



PREPARO E OPERAÇÃO DE TRATORES AGRÍCOLAS

LEB 0332_ MECÂNICA E MAQUINAS MOTORAS



André Colaço
Marcos Milan

- *Material desenvolvido exclusivamente para uso interno nas disciplinas do Departamento de Engenharia de Biosistemas, ESALQ-USP*
- *A citação ou apresentação de imagens referentes a produtos e fabricantes não implica em recomendação do equipamento.*

Objetivo

Promover conhecimento sobre os componentes do trator, reconhecimento do equipamento, comandos e instrumentos e dispositivos de segurança.

Conteúdo

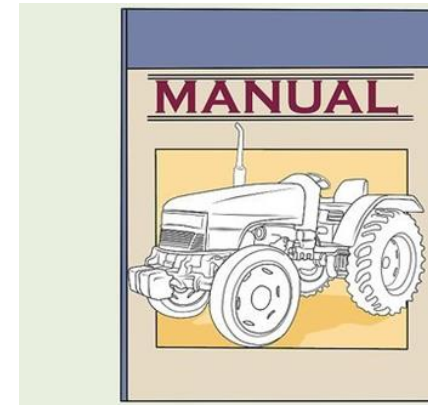
- Identificação e componentes do trator
 - Sistemas mecânicos, tipos de tração, chassis, posto de operação e classe de potência
- Posto de operação, comandos e regulagens
 - Aspectos de ergonomia, assento, painel, luzes indicadoras e símbolos, acelerador, freios, embreagem, alavancas de câmbio, bloqueio do diferencial, tração TDA, tomada de potência, controles hidráulicos (três pontos e controle remoto), barra de tração, lastro, bitola.

LEITURA

Apostila: Operação de Tratores; Prof. Leandro Gimenez, Departamento de Engenharia de Biosistemas.

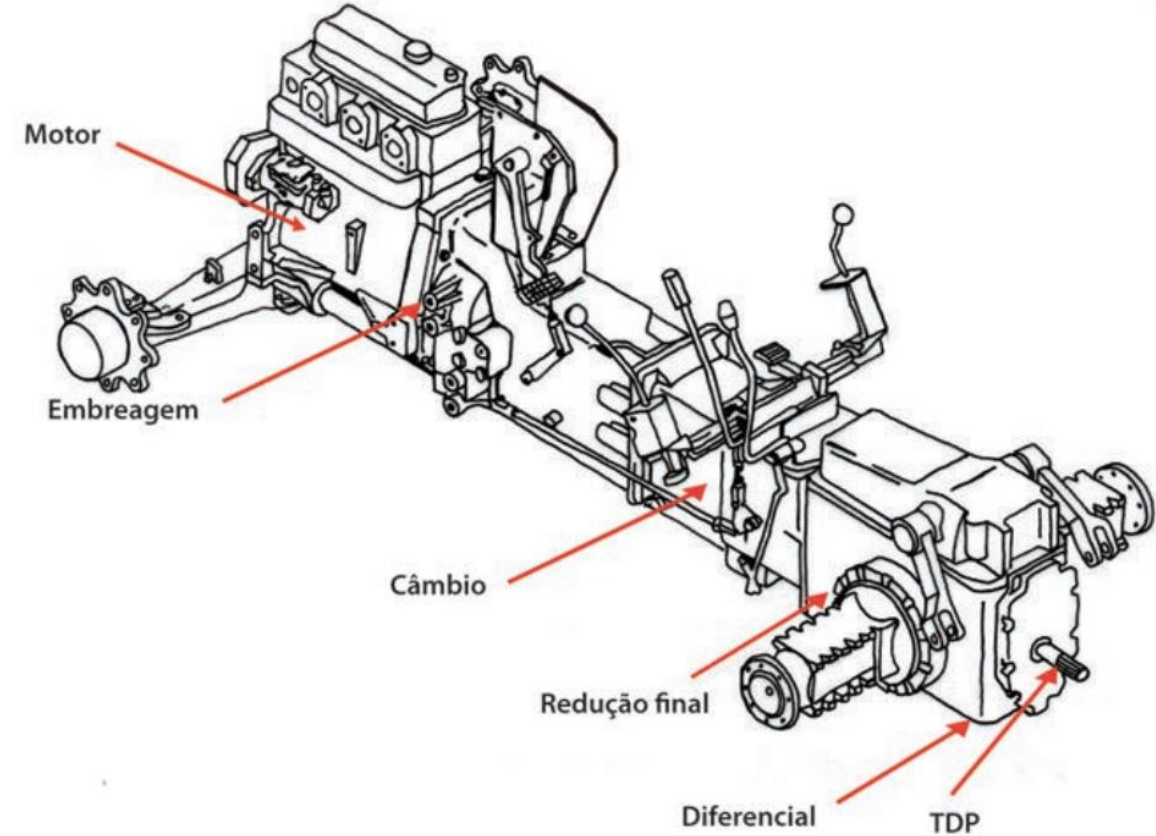
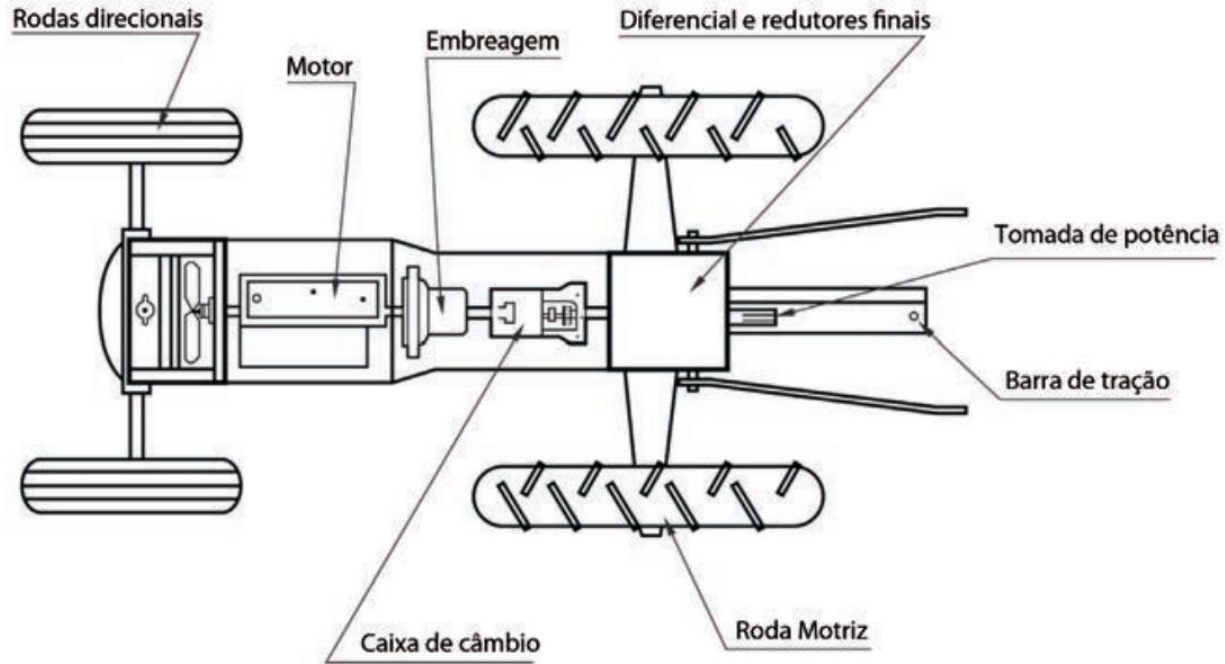
ESALQ-USP

Mecanização: operação de tratores agrícolas/ Serviço Nacional de Aprendizagem Rural-Senar – Brasília: SENAR, 2017.



Identificação e componentes do trator

Sistemas mecânicos



Identificação e componentes do trator

- Barra de tração
- Sistema hidráulico de três pontos
- Tomada de potência
- Controle remoto hidráulico

transferência de potência

arrasto



Identificação e componentes do trator

Tipos de tração

4x2



4x2 TDA



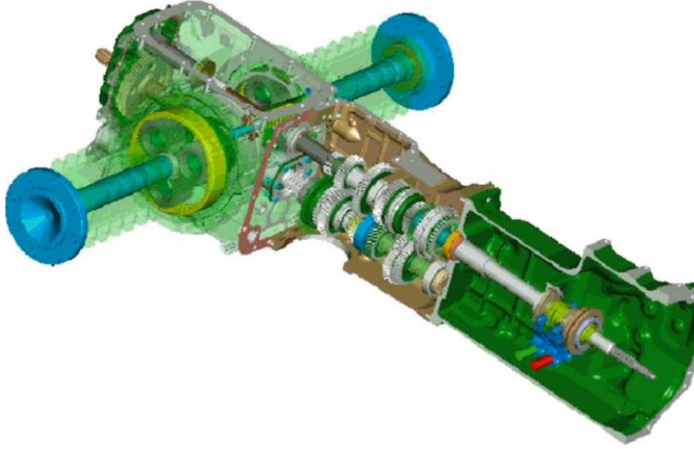
4x4



Identificação e componentes do trator

Chassis

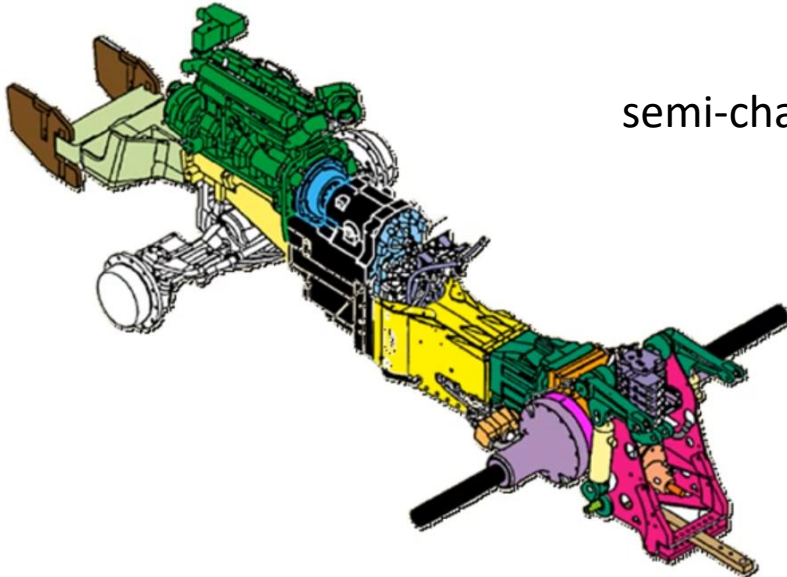
monobloco



chassis convencional



semi-chassis



chassis articulado



Identificação e componentes do trator

Sem cabine (à cavalo)



Posto de operação

Com EPCC (semi-plataforma)



Com cabine (e plataforma)



Identificação e componentes do trator

Pequenos (15 a 49 cv)

Médios (50 a 99 cv)

Grandes (100 a 200 cv)

Extra Grandes (> 200 cv)

Potência

85 cv

24 cv



182 cv



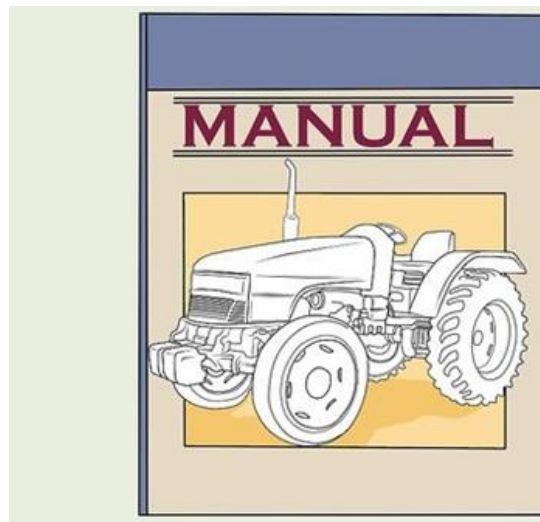
230 cv



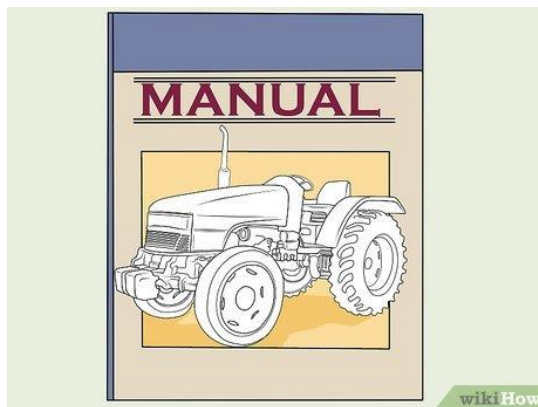
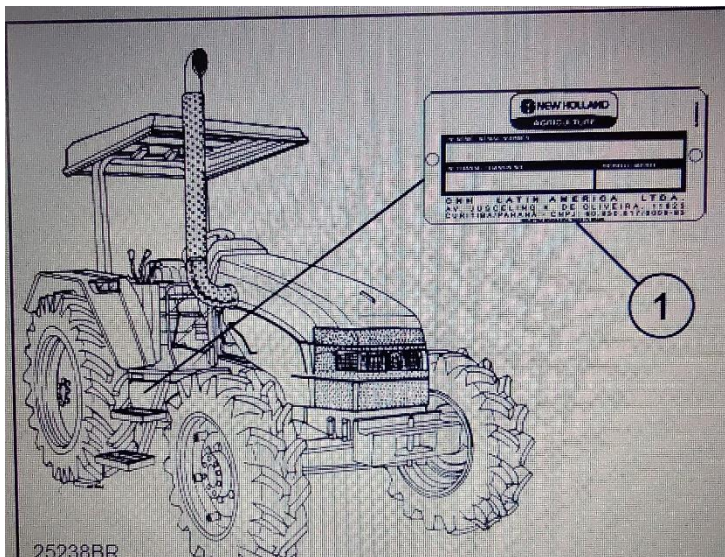
Manual do Operador

PREPARO, OPERAÇÃO E CARACTERÍSTICAS

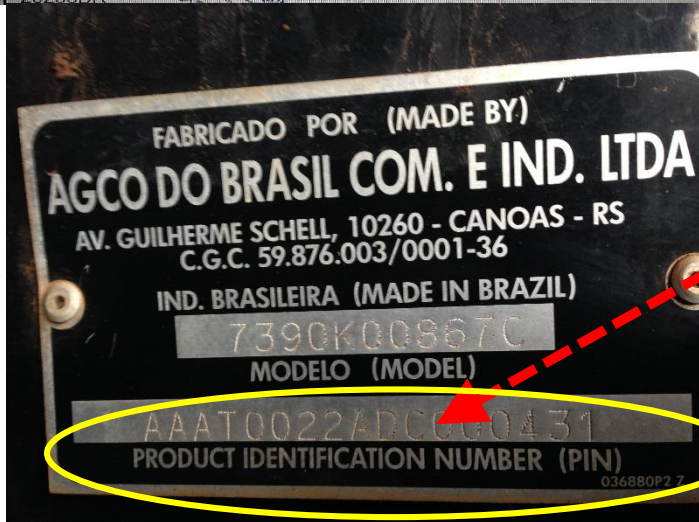
“Tenha cuidado ao manusear este manual de operação e manutenção, mantendo-o sempre em boas condições. Antes de dirigir ou operar o seu trator, é obrigatório ler o manual com muita atenção, especialmente nas seções das normas de segurança. Guarde-o sempre dentro do compartimento de armazenamento do manual para facilitar as suas consultas.”



IDENTIFICAÇÃO do TRATOR



wikiHow



Número de serie do seu trator

Ao solicitar qualquer informação sobre seu trator Valtra ao Concessionário, tenha sempre em mãos os seguintes dados:

N° de série do trator N° de série do motor

Data da compra/...../..... Nome do Concessionário

Endereço

VALTRA

Série N°

C.N.P.J. 61.076.055 / 0001 - 70
Fábrica em Mogi das Cruzes SP
Indústria Brasileira / Made in Brazil

Número do motor:

Número da cabine:

Número do eixo dianteiro :

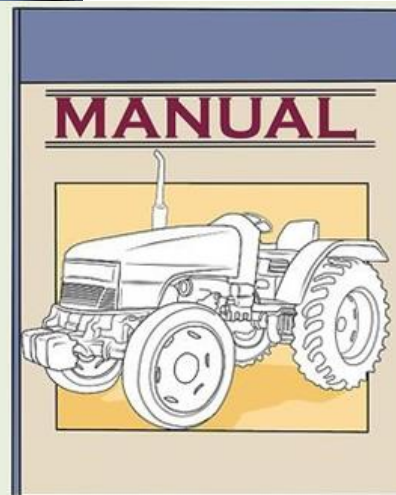
VALTRA

Tipo / Type

N°

C.N.P.J. 61.076.055 / 0001 - 70
Fábrica em Mogi das Cruzes SP
Indústria Brasileira / Made in Brazil

Posto de trabalho



- Acesso ao trator com cabine/plataforma

Subir ou descer do trator com descuido, pode provocar lesões. Fique sempre de frente para o trator, utilize os corrimãos e os degraus e suba e desça lentamente. Mantenha sempre o contato em três pontos, para evitar cair (as mãos nos corrimãos e um pé sobre o degrau ou uma mão no corrimão e os pés sobre os degraus). Para evitar danos ao volante nunca utilize-o como apoio para subir ou descer.



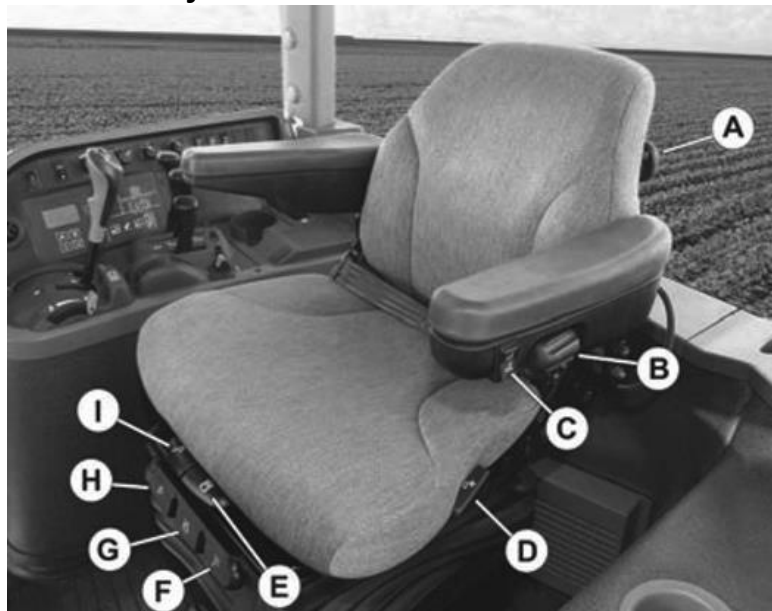
ATENÇÃO

Desça do trator na mesma posição que subiu: de frente para o trator, garantindo os três pontos de apoio.

EVITE ACIDENTES

Ergonomia e Segurança

ajustes do assento



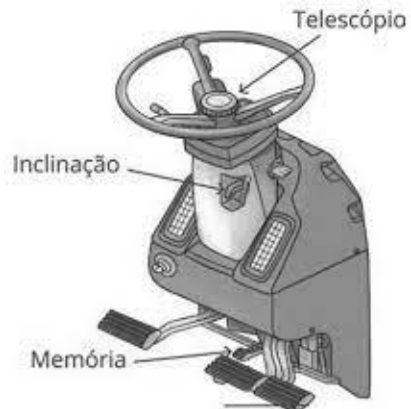
banco fixo no chassis



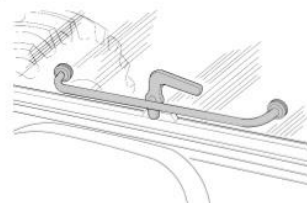
amortecedor pneumático



altura e distância do volante



conforto térmico

D.2 Controles e comandos	
<p>D.2.1 Banco do operador</p> <p>O banco do operador é equipado com um sistema de amortecimento que pode ser regulado de acordo com o peso e também possui regulagem para posicionamento conforme a estatura do operador.</p>  <p>Para ajustar o peso, gire o botão de regulagem para a direita ou para a esquerda.</p>  <p>Para ajustar a estatura do tratorista, acione a alavanca e ajuste a posição do banco para frente, para baixo ou para trás.</p>	<p>D.2.3 Abertura das janelas laterais da cabine</p>  <p>Puxe a alça para cima e empurre a janela para fora. As janelas laterais tem somente uma posição de abertura.</p>
<p>D.2.2 Abertura da janela traseira da cabine</p>  <p>Gire a alça para cima e empurre a janela para fora. A janela abre em duas posições: intermediária ou completamente aberta.</p>	<p>D.2.4 Controles do lado direito do teto da cabine</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Seletor do ventilador de 3 velocidades A ventilação é feita através das saídas localizadas no teto da cabine. 2. Seletor de temperatura do ar quente Para aumentar a temperatura gire o seletor de controle no sentido horário. 3. Seletor do ar -condicionado <p>Para obter maior eficiência mantenha as portas e janelas fechadas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Rádio toca-fitas (opcional)

Ergonomia e Segurança

#Ajustar Assento e Coluna de Direção para que os comandos e alavancas fiquem dispostos adequadamente, ofereçam ampla visibilidade, conforto e praticidade nas operações.

#Usar Cinto de Segurança em tratores que possuam Estrutura de Proteção Contra Capotamento (EPCC) ou Arco de Segurança.



Painel



Símbolos (ABNT)

SÍMBOLOS INDIVIDUAIS

	Motor		Transmissão
	Sistema hidráulico		Temperatura
	Pressão		Óleo
	Líquido de arrefecimento		Ar
	Filtro		Nível
	Horímetro		Bateria
	Aquecimento		Sistema elétrico
	Luz de ação	AUTO	Modo automático
	Combustível		Sistema de freios

SÍMBOLOS CONJUGADOS

	Pressão do óleo do motor		Temperatura do líquido de arrefecimento do motor
	Filtro de ar do motor		Nível do líquido de arrefecimento do motor
	Rotação do motor - rpm		Filtro do óleo do motor
	Aquecedor de partida do motor		Rotação do motor
	Temperatura da admissão de ar no motor		Temperatura do óleo da transmissão
	Pressão de óleo da transmissão		Nível do óleo da transmissão
	Filtro do óleo da transmissão		Neutro da transmissão
	Modo automático da transmissão		Alavanca da transmissão
	Temperatura do óleo do hidráulico		Nível do óleo hidráulico
	Indicador de direção do 1º reboque		Pressão do filtro do óleo hidráulico
	Nível de combustível		Óleo do freio
	Freio de estacionamento <i>Park</i>		

Símbolos (ABNT)

SÍMBOLOS DO MODO VEÍCULO

	Desligado		Ligado
	Indicadores de direção (seta)		Buzina
	Luz alta do farol		Luz baixa do farol
	Limpador do para-brisas		Lavador do para-brisas
	Desembaçador		Sinalização de emergência
	Pressurizado		Condicionador de ar
	Fusível		Indicador de parada

SÍMBOLOS DO MODO OPERAÇÃO

	Bloqueio do diferencial		Tração dianteira
	Velocidade lenta		Velocidade rápida
	Lesma – Velocidade super reduzida		Frenagem na tração dianteira
	TDP desligada		TDP ligada
	Tração dianteira no modo automático		Tomada de potência no modo automático
	Bloqueio do diferencial no modo automático		540 Econômico
	Posição avante		Posição a ré
	Abaixar o sistema hidráulico		Levantar o sistema hidráulico
	Ajuste da altura máxima de levante		Ajuste do limite inferior do levante
	Cilindro remoto – Expansão		Cilindro remoto – Retração
	Cilindro remoto – Flutuação		Variação contínua
	Maior sensibilidade – mais raso		Menor sensibilidade – mais profundo
	Modo automático – Transporte		Modo automático – Operação
	Controle de posição – Implementos de superfície		Controle de profundidade – Implementos de penetração
	Patinagem do trator		

Símbolos (ABNT)

temperatura líquido de arrefecimento



pressão de óleo do motor



Símbolos (ABNT)

restrição filtro de ar



carga da bateria



Símbolos (ABNT)

freio de estacionamento acionado



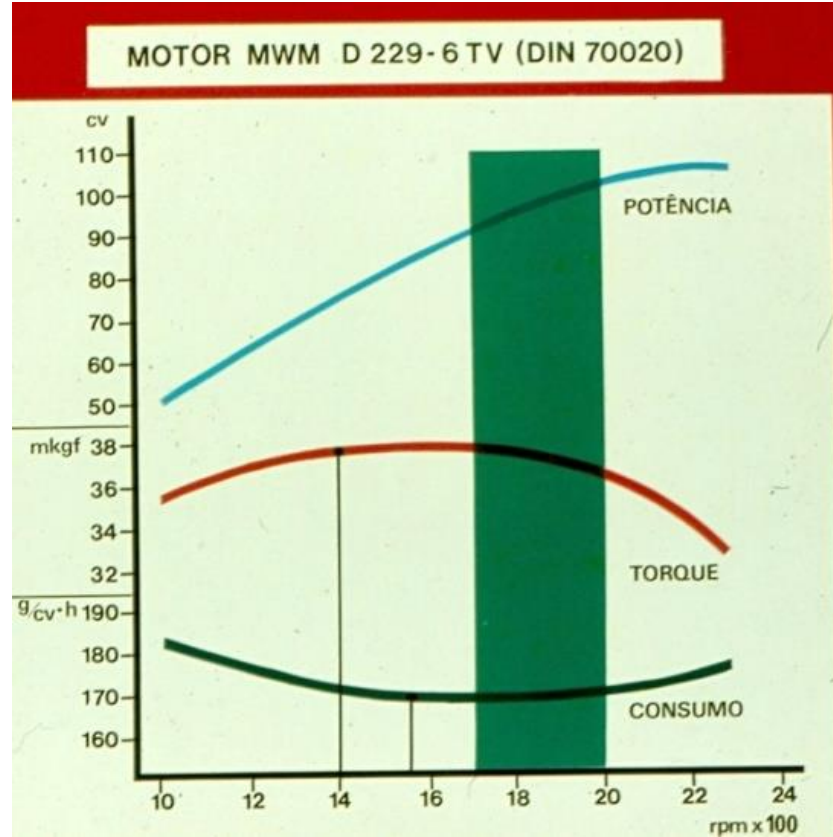
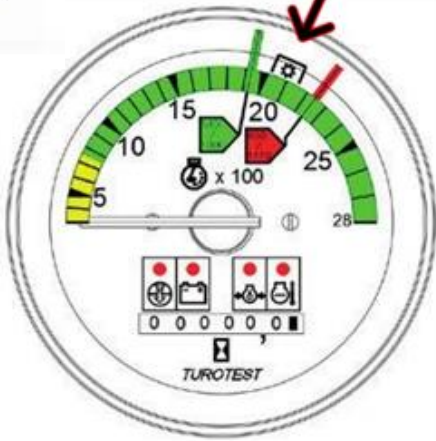
pressão do óleo de câmbio



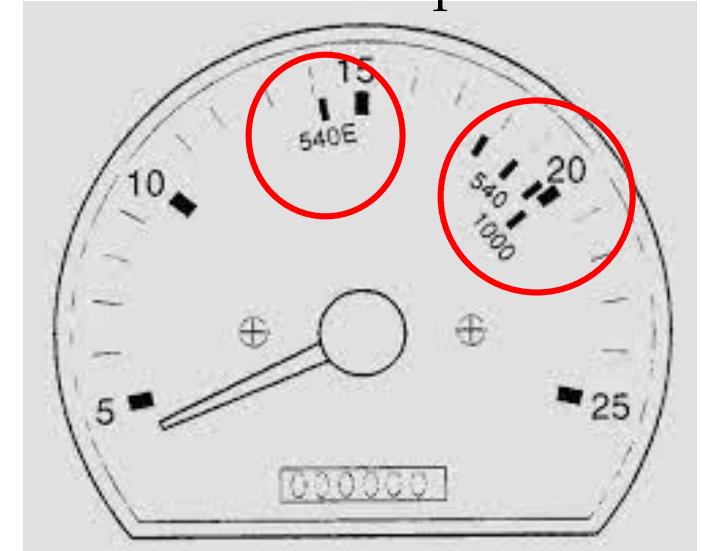
Painel (Tacômetro)



Tacômetro
(Faixa de utilização)



TDP
Tomada de potência



Conta-giros - Tacômetro: mede o regime de rotação do motor (rotações por minuto rpm); Faixa de rotação ideal.

Painel (Horímetro)

Manutenção Preventiva



Intervalo Serviço	Oper N°	Requisitos de Manutenção	Verificar	Limpar	Lubrificar	Trocar	Ajustar	Drenar
Lâmpada alerta acesa	1	Limpar elemento externo do filtro de ar do motor	x	x				
	2	Nível do líquido de arrefecimento do motor	x				x	
	3	Nível do fluido do reservatório dos freios	x				x	
	4	Nível fluido reservatório embreagem	x				x	
	5	Separador de água filtro do combustível	x					x
Cada 10 horas ou diariamente	6	Nível do óleo do motor	x				x	
	7	Nível líquido do reservatório limpa/lava pára-brisas	x				x	
Cada 50 horas	8	Condensador rad. ar condic. e trocador calor óleo	x	x				
	9	Filtros de ar da cabine		x				
	# 10	Todos os pontos de lubrificação			x			
	11	Aperto das porcas rodas dianteiras e traseiras	x				x	
	12	Estado e pressão dos pneus	x				x	
Cada 300 horas	13	Garrafa(s) de dreno das válvulas controle remoto	x					
	*14	Filtro e óleo do motor				x		
	15	Nível do eletrólito baterias (climas tropicais)	x	x			x	
	16	Nível óleo do eixo dianteiro e cubos	x				x	
	#17	Semi-eixos traseiros			x			
	18	Nível de óleo eixo traseiro/transmissão/hidráulico	x				x	
	19	Correia Poli-V	x					
	20	Aperto dos parafusos suporte cabine ou ROPS	x				x	
	21	Freio de estacionamento	x				x	
	Cada 600 horas	22	Filtros de óleo transmissão e hidráulico				x	
23		Elemento externo filtro ar motor				x		
24		Unidades entradas de ar para o motor	x					
25		Folga das válvulas do motor	x				x	
Cada 1200 horas ou anualmente	26	Elemento secundário filtro combustível	x			x		
	27	Elemento primário filtro combustível	x			x		
	28	Filtros de ar da cabine				x		
	29	Óleo e filtro transmissão/eixo traseiro/hidráulico				x		
	30	Óleo de diferencial eixo tração				x		
	31	Óleo cubo eixo tração				x		
	32	Nível eletrólito (climas temperados)	x	x			x	

Mede a quantidade de horas trabalhadas pelo motor.

Painel (instrumentos)



Manômetro: Indica a pressão do óleo do motor



Nível de combustível no tanque

Medidor da temperatura do líquido de arrefecimento do motor



Pedais (Acelerador)



Manual – manter a **rotação do motor constante** e deve ser utilizado durante a operação.



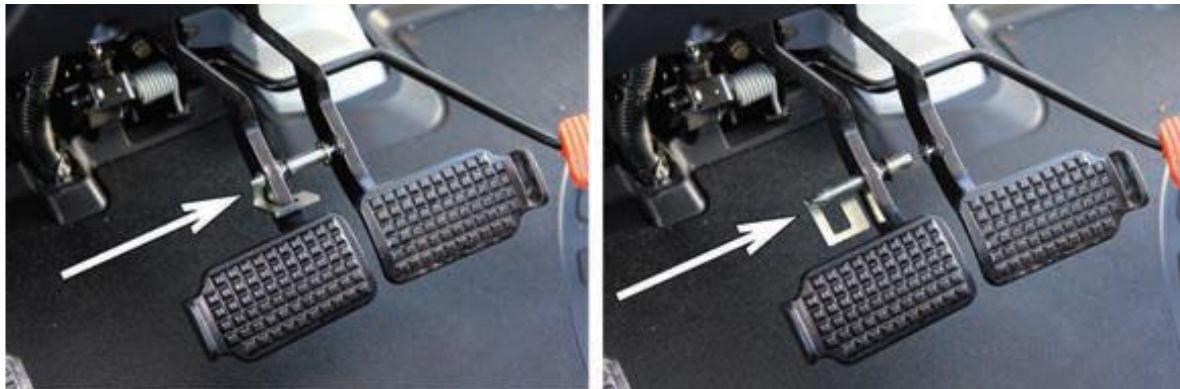
Pedal – utilizado em transporte e manobras, permite **variar a rotação** de forma instantânea.



Pedais (Freios)

Individual: auxiliar manobras; controle da patinagem; locais com declive.

Conjugado: transporte com carretas ou em deslocamento



Raio de Giro

- Raio do círculo descrito ao girar o trator, pelo ponto mais distante do centro do giro.
- Com e sem o uso de freios.



Embreagem

Alavanca manual de controle da TDP



Pedal de dois estágios: 1º rodado, 2º rodados + TDP



Alavancas de câmbio

seletora de marchas



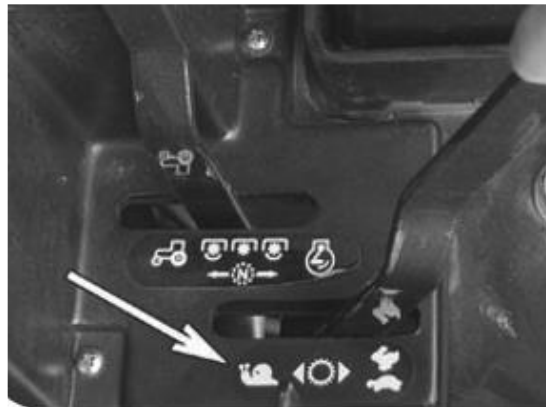
duplicadora ou multiplicadora



seletora de grupos



super-redutora



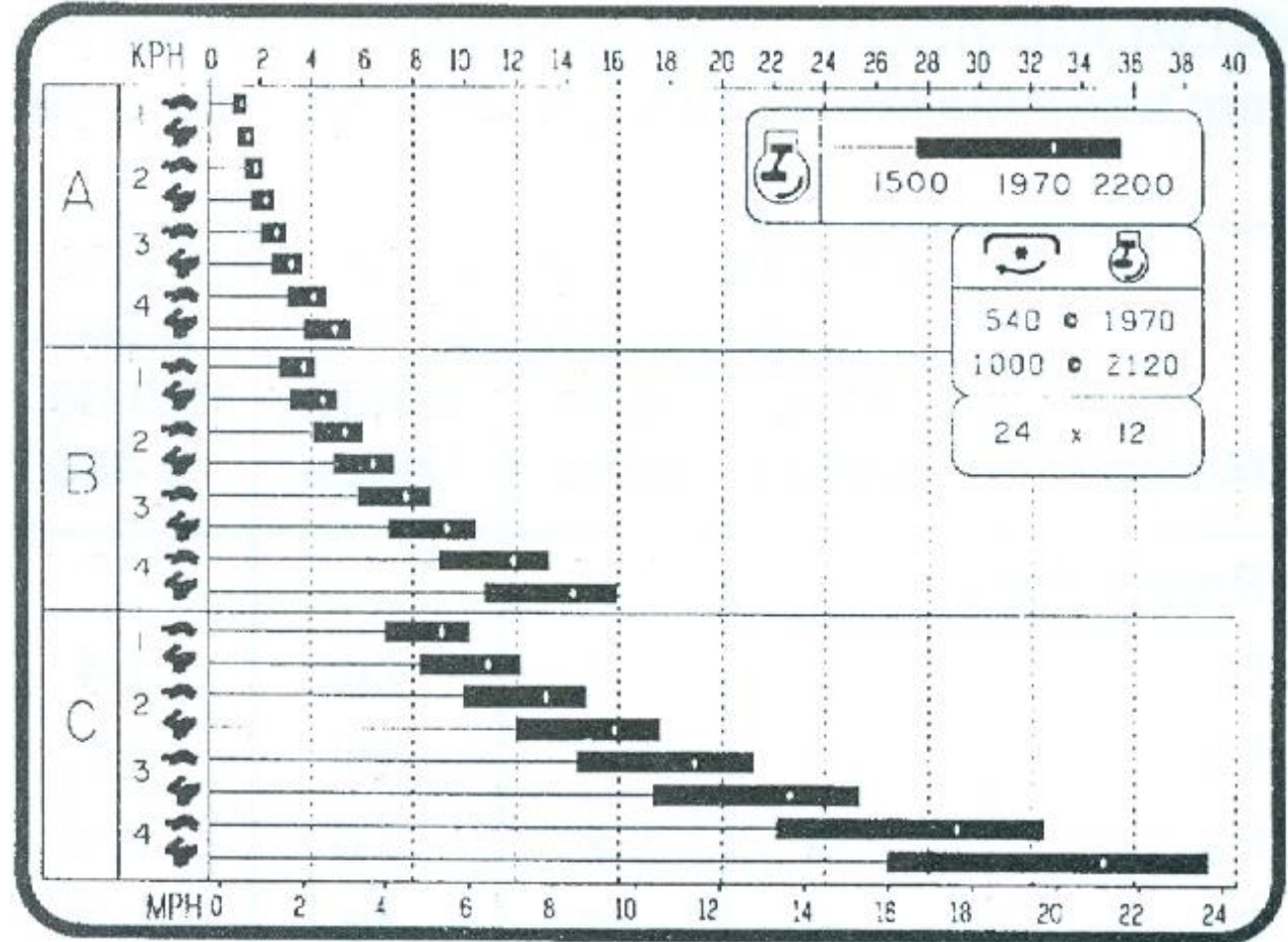
reversor



Alavancas de câmbio



- Grupo (A, B, C, D)
- Marchas (1, 2, 3, 4)
- Reversor, Neutro e P

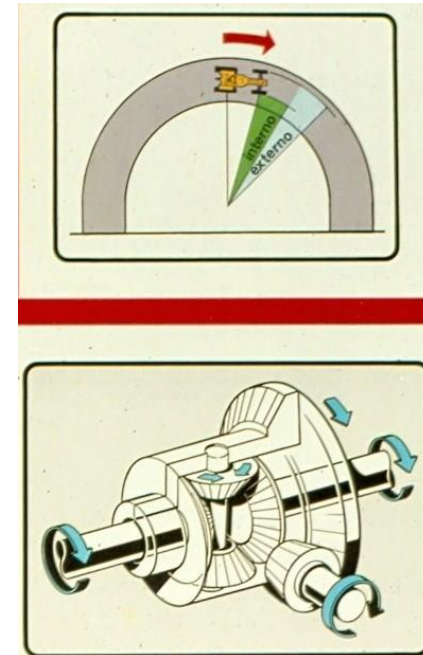


Bloqueio do Diferencial

#Função de igualar a rotação das rodas motrizes quando uma delas perde aderência com o solo.

#Quando acionado, o trator deve se deslocar em linha reta para não danificar o diferencial.

#Acionamento: mecânico ou eletro-hidráulico.



Acionamento TDA

4x2 TDA



Comando mecânico e eletrônico da TDA

Acionamento TDP

Função: transmitir potência do motor (torque e rotação) para o acionamento de máquinas e equipamentos

Rotação de trabalho padronizada:
540 rpm eixo de 35 mm de diâmetro, 6 estrias

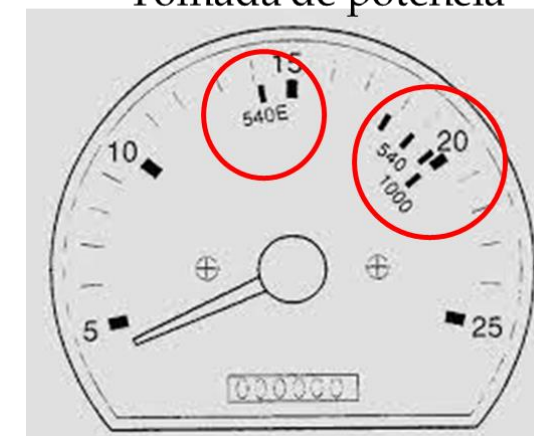
1000 rpm eixo de 35 ou 45 mm de diâmetro 21 (20) estrias



Comendo eletrônico (TDP)



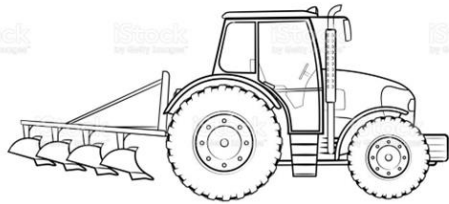
TDP
Tomada de potência



Sistema hidráulico de levante (três pontos)

- Função: transportar; tracionar e controlar a posição relativa dos implementos montados em relação ao solo;

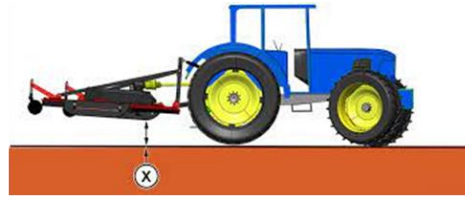
Transportar



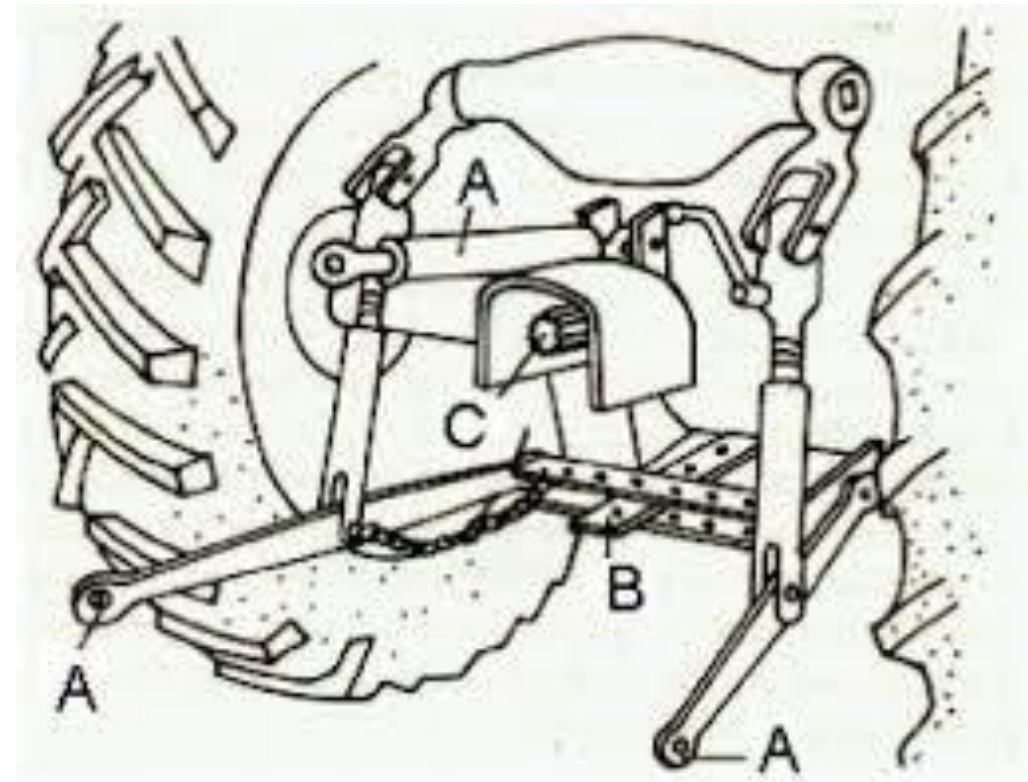
Tracionar



Controle de posição

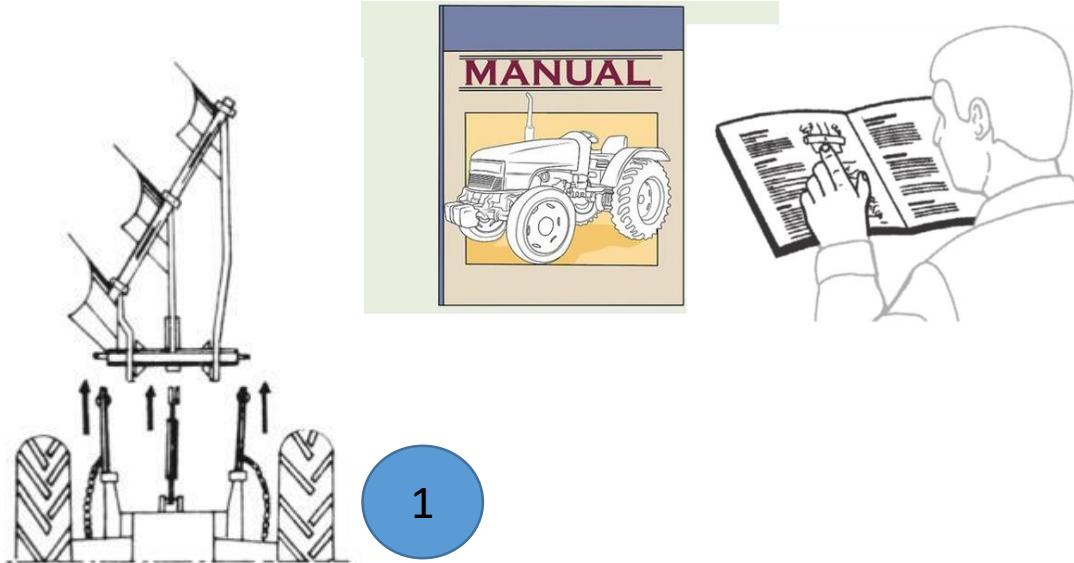


- Sistema mecânico de ligação entre o implemento e o trator (dois braços inferiores e o terceiro ponto),
- Força exigida, para abaixar ou levantar, é realizada por meio de fluxo de óleo hidráulico sob pressão.
- Padronização: Categorias I, II e III.

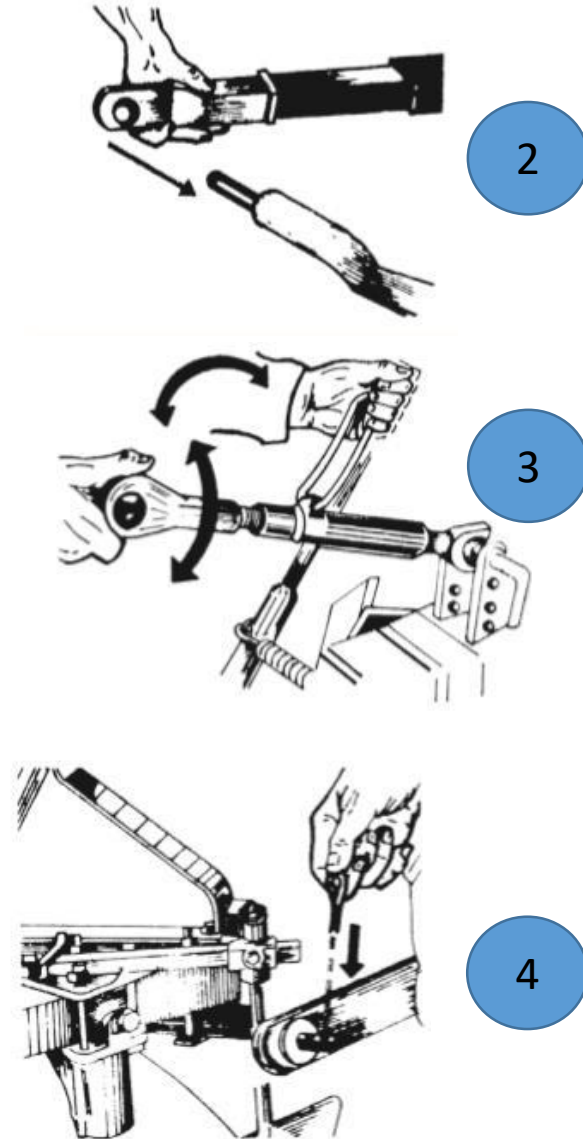


Sistema hidráulico de levante (três pontos)

- # Acoplar o braço de levante inferior esquerdo
- # Acoplar o terceiro ponto
- # Acoplar o braço de levante inferior direito



Posicionar o trator alinhando os pontos de acoplamento.



Acoplar a barra inferior esquerda e colocar o pino com a trava

Acoplar o braço superior/terceiro ponto, através da luva pode-se ajustar a posição para facilitar o acoplamento. Após acoplado e travado pode ser utilizado para trazer o último ponto de acoplamento próximo ao braço

A barra inferior direita dispõe de manivela para ajuste que permite alterar sua altura, facilitando o acoplamento

Sistema hidráulico de levante (três pontos)

Controle de Posição

Altura de levante e descida dos braços do hidráulico em relação ao solo.

Ex.: roçadora, pulverizador de barras, distribuidor etc.

Controle de profundidade

Controla a profundidade desejada dos implementos no solo.

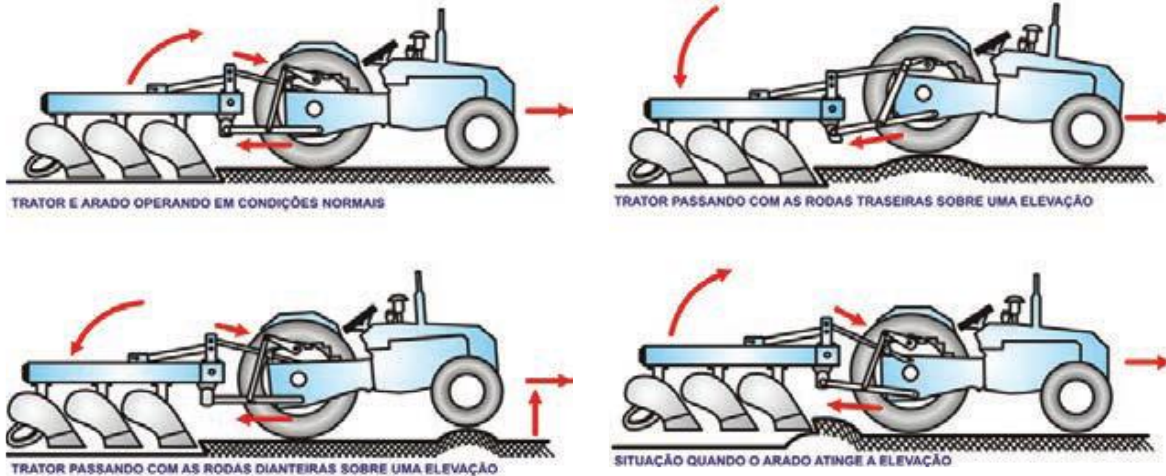
Implementos que atuam penetrando no solo. Ex.: arado, subsolador, sulcador etc.



Sistema hidráulico de levante (três pontos)

Controle de sensibilidade

Também chamado de controle automático de ondulação é utilizado com implementos de penetração (arado, subsolador, sulcador). Controla automaticamente a profundidade do implemento, fazendo com que o implemento siga as ondulações do solo.



Controle de velocidade de descida

Permite variar a velocidade de descida das barras do hidráulico utilizando uma alavanca ou botão. A velocidade mais lenta deve ser utilizada para implementos de superfície ou semeadoras; a mais rápida para implementos de penetração como arado, grade, sulcador



Sistema hidráulico de controle remoto

Aciona cilindros e motores hidráulicos dos implementos

Sistema hidráulico localizado no trator, sendo que as partes atuantes, como os cilindros e motores hidráulicos, estão localizados no implemento e são conectados por mangueiras por meio de engate rápido.



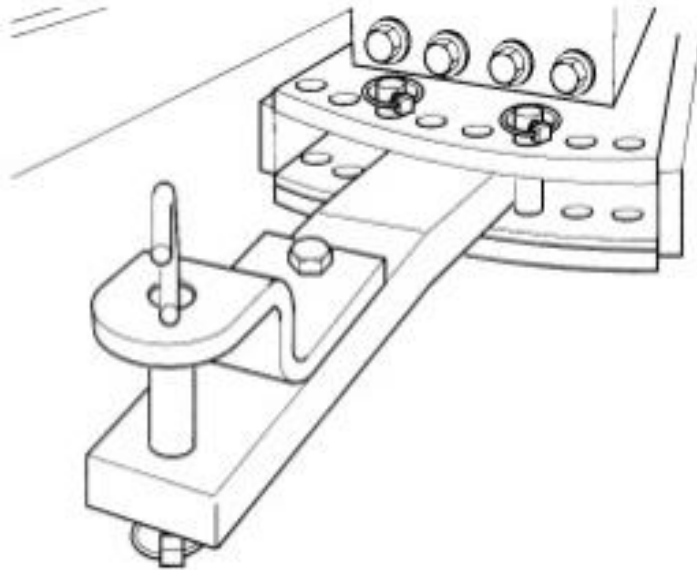
Sistema hidráulico de controle remoto

Especificação: capacidade de vazão do trator e exigência do implemento.
A alavanca possui três posições básicas: Neutro; Expansão do cilindro: erguer;
Retração do cilindro: abaixar;



Barra de tração

Tracionar equipamentos de arrasto

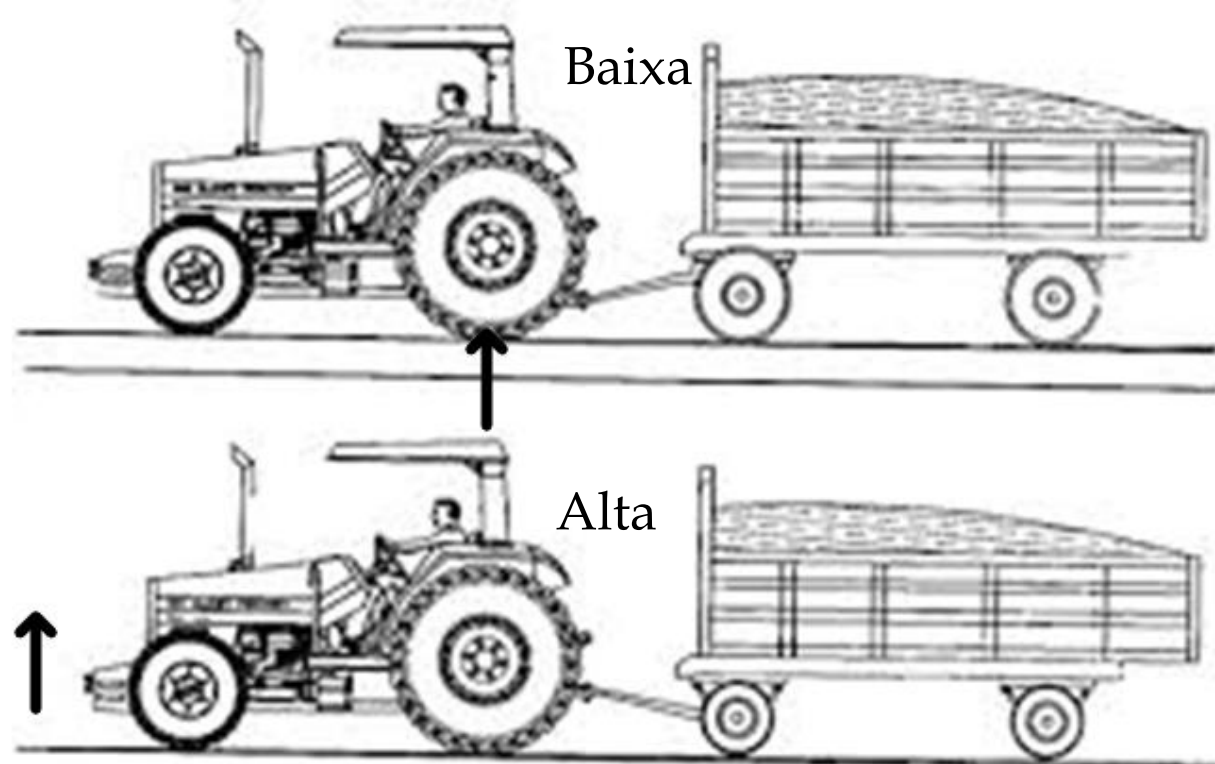


A barra de tração do tipo oscilante, pode trabalhar livremente ou fixada lateralmente em ambos os lados no local em que as forças ficam estabilizadas.

A barra de tração, pode também ser regulada longitudinalmente em 2 posições diferentes.



Barra de tração

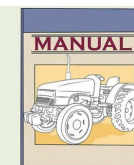


Ajustar a altura da barra de tração

Cabeçalho do implemento deve ficar na posição mais horizontal possível.

#Barra está muito baixa, o eixo traseiro perde firmeza.

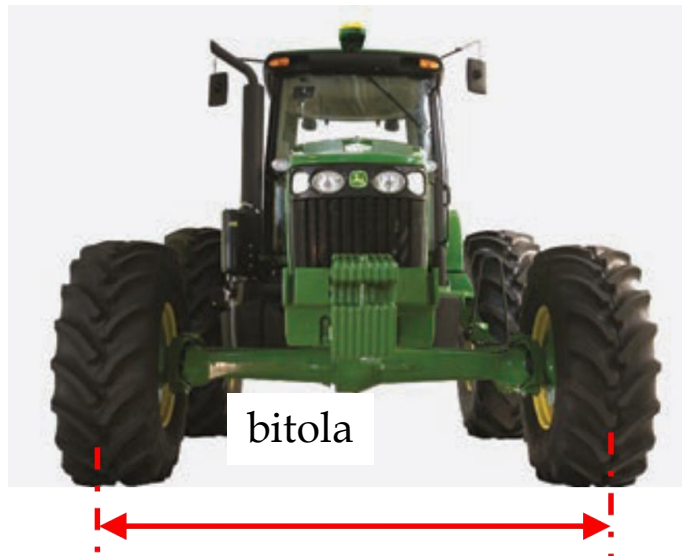
#Barra está muito alta, eixo dianteiro perde firmeza



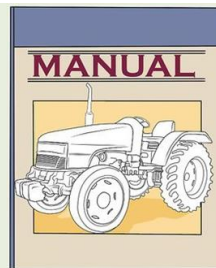
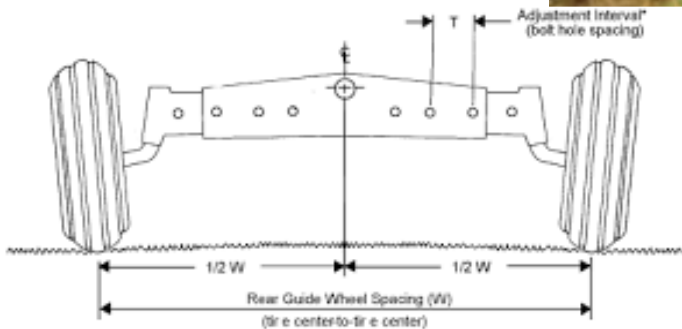
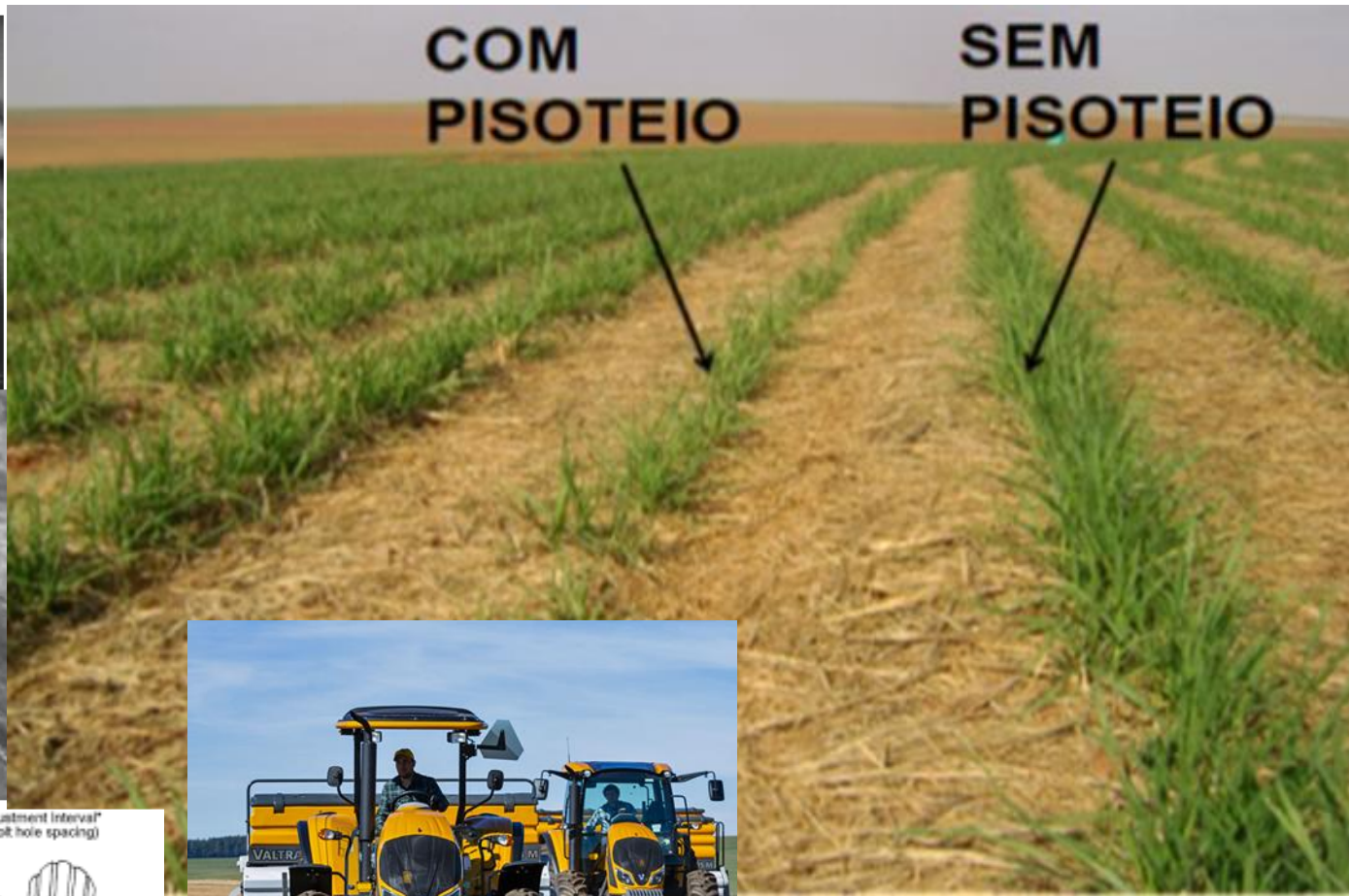
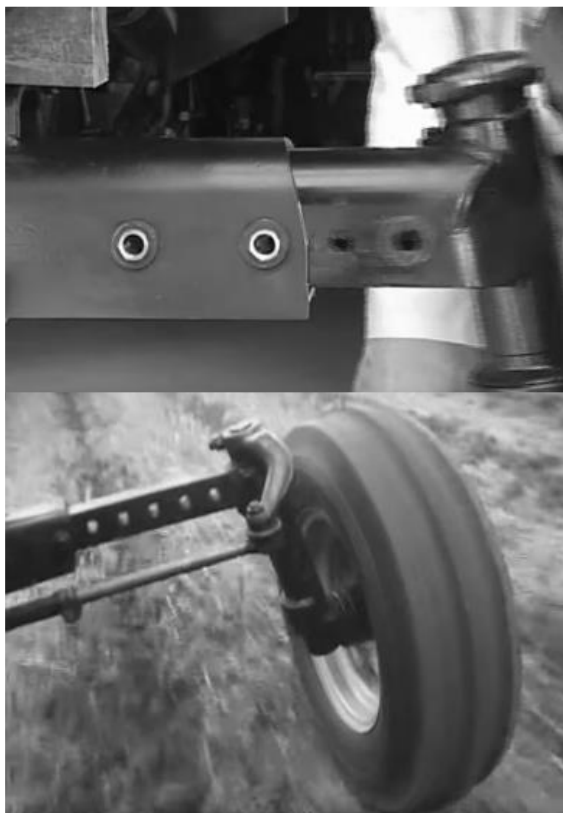
Bitola do trator

**Distância de centro a centro dos rodados (pneus)
Dianteira e Traseira**

- # Adequar o trator nas entrelinhas de cultivo.
- # Adequar o trator ao implemento.
- # Estabilizar o trator em terrenos acidentados.
- # Adequar o trator em culturas perenes



Para adequar a bitola de acordo com o espaçamento das entre linhas, produtores utilizam alongadores de eixos e alguns modelos já podem vir de fábrica com eixos alongados



Patinagem

Deslizamento dos rodados de tração sobre uma superfície de apoio

Valores adequados:

Superfície firme, solo compacto: 5 a 7%;

Solo agrícola firme: 7 a 12%;

Solo seco e macio: 10 a 15 %;

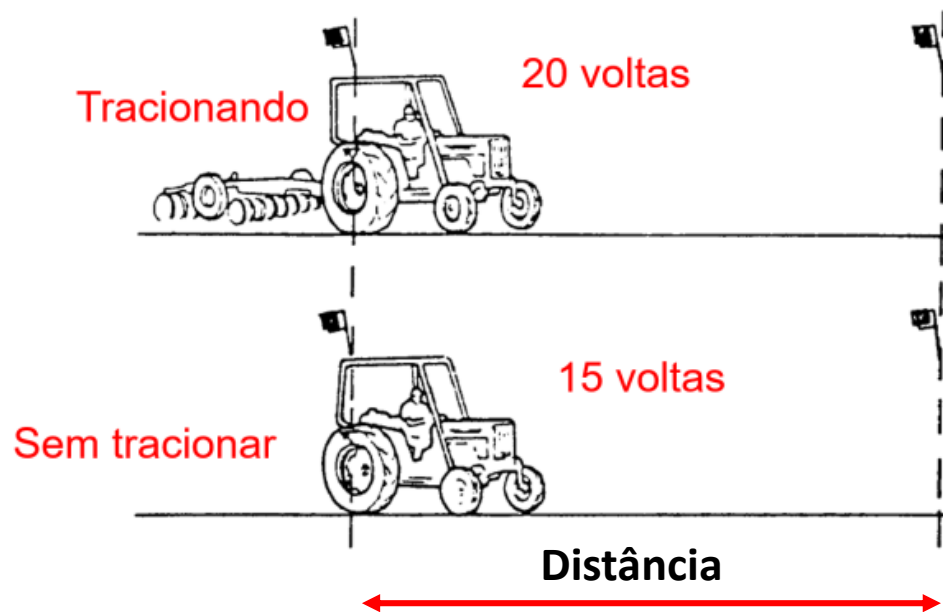
Solo solto, arenoso ou saturado: 13 a 18%



Patinagem

Calculando o índice de patinagem:

Com o trator em operação demarca-se a distância percorrida em 20 voltas da roda. Após essa primeira passada é feita uma segunda passada, desta vez sem exercer esforço em tração contando-se o número de voltas da roda para percorrer a mesma distância



$$IP = ((NVCt - NVSt) / NVCt) * 100$$

Em que:

IP = Índice de patinamento em %

NVCt = Número de voltas com tração

NVSt = Número de voltas sem tração

$$IP\% = ((20 - 15) / 20) * 100 = 25,0$$

(25% _índice muito alto)

Lastragem

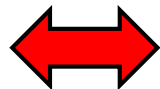
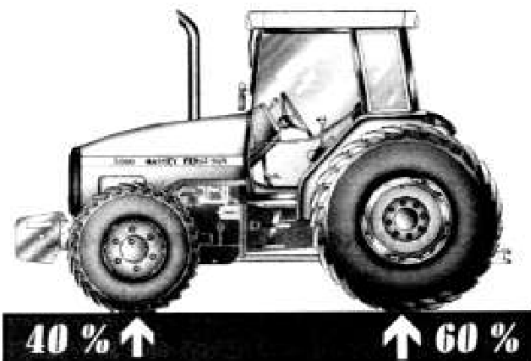
Ajustar a massa (peso) do trator, e sua distribuição, de acordo com a condição de trabalho

Trator Tipo	Acoplamento Implemento	Distribuição de peso por eixo %	
		Dianteiro	Traseiro
4x2	Montado	35	65
	Arrasto	30	70
4x2	Montado	40	60
TDA	Arrasto	35	65
4x4	Montado	55	45
	Arrasto	50	50

Montado: Sistema hidráulico de três

Arrasto: Barra de Tração

Fonte: Massey Ferguson



Tipo de Operação	Relação Peso/Potência	
	kg cv ⁻¹	kg kW ⁻¹
Leve	46	63
Média	50	68
Pesada	54	73

Trator: 160 cv 4x2 TDA

Implemento montado

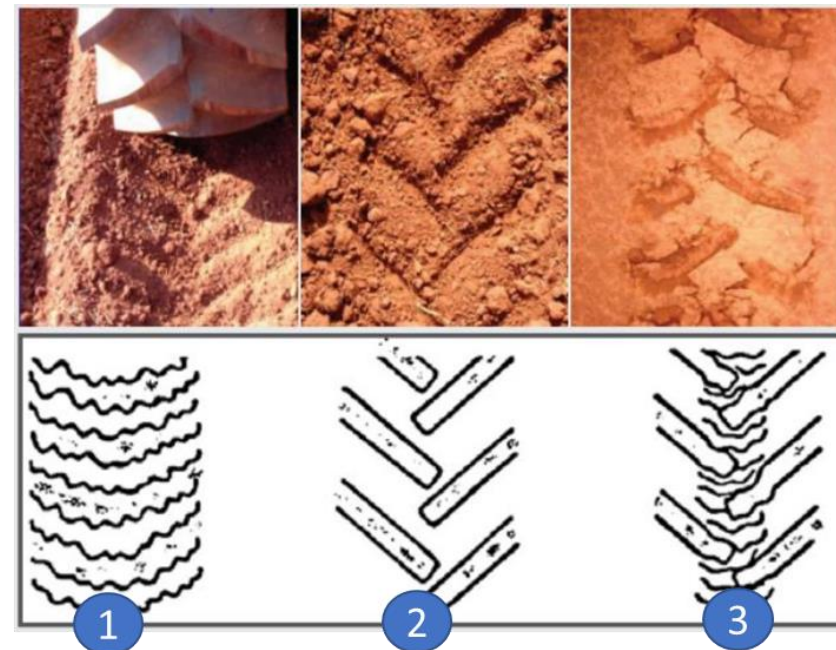
Tipo de operação: Média

Peso (massa, ideal): = 50 kg/cv * 160 cv = 8000 kg

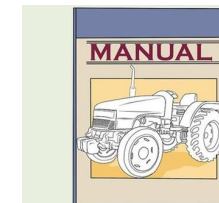
Distribuição de peso (massa):

Eixo Dianteiro = 8000 kg * 40/100 = 3200 kg

Eixo Traseiro = 8000 kg * 60/100 = 4800 kg

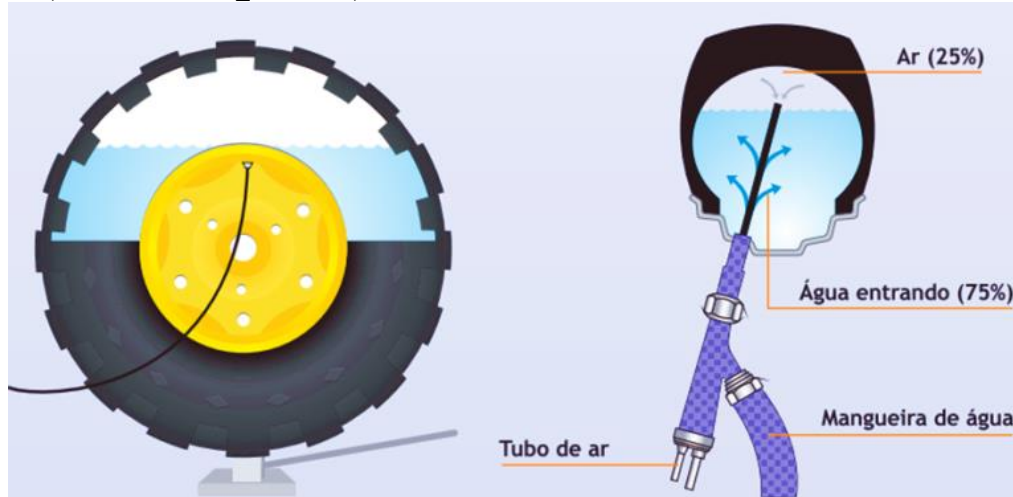


LASTRO: 1- Falta 2- Normal; 3- Excesso



Lastragem

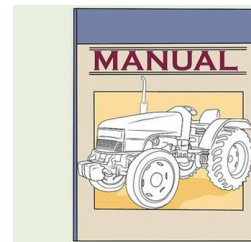
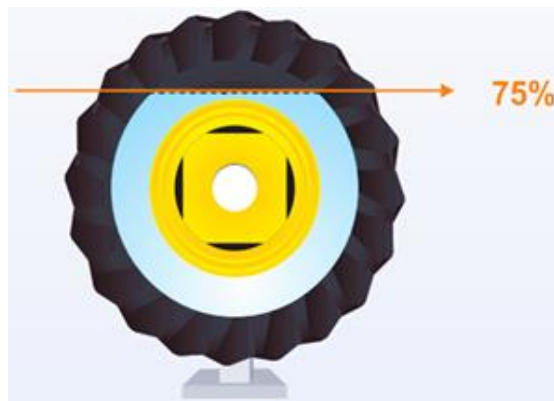
Com água nos pneus dianteiros e traseiros (lastro líquido)



Com peso nas rodas traseiras (lastro metálico).



Com peso na estrutura do trator (lastro frontal).



Lastragem



Conteúdo

- ~~Identificação e componentes do trator~~
 - ~~Sistemas mecânicos, tração, potência, chassis, posto de operação~~
- ~~Posto de operação, comandos e regulagens~~
 - ~~Aspectos de ergonomia, assento, painel, luzes indicadoras e símbolos, acelerador, freios, embreagem, alavancas de câmbio, bloqueio do diferencial, tração TDA, tomada de potência, controles hidráulicos (três pontos e controle remoto), barra de tração, lastro, bitola.~~

LEITURA TÉCNICA



LEITURA

Apostila: Operação de Tratores; Prof. Leandro Gimenez, Departamento de Engenharia de Biosistemas.

ESALQ-USP

Mecanização: operação de tratores agrícolas/ Serviço Nacional de Aprendizagem Rural-Senar – Brasília: SENAR, 2017.

