

MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA.....	2
ABRIGO DE MÁQUINAS	3
FERRAMENTAS	9
APARELHOS DE MEDIDAS	12
TRANSMISSÃO DE POTÊNCIA	18
LUBRIFICANTES	22
MEIOS DE APROVEITAMENTO DE POTÊNCIA DOS TRATORES	29
LASTROS, BITOLA E PNEUS	33
PARTES DOS MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA.....	38
MANEJO DE TRATORES AGRÍCOLAS	49
CUIDADOS DE MANUTENÇÃO E LUBRIFICAÇÃO (A CADA 750 ou 1000 HORAS)	64
ARAÇÃO	65
GRADAGEM.....	73
CAPACIDADE OPERACIONAL	80
PATINAGEM	81
MÁQUINAS PARA PLANTIO	83
APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS	86
PERDAS NA COLHEITA DE GRÃOS	97
REFERÊNCIAS	101

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA

Histórico da mecanização agrícola

O homem não é muito eficaz como fonte geradora de energia, pois está limitado a cerca de 0,1 kW de trabalho contínuo. Com isso, evidencia-se a importância do surgimento e evolução da mecanização agrícola.

- 300 A.C. (Mesopotâmia) uso de ferramentas manuais para tração animal;
- Final do século XVI (Europa): Aparecimento das semeadoras;
- 1810 (Inglaterra): Primeiro arado arrasto por cabo e acionados por máquinas a vapor;
- 1834 (USA): Patente de uma máquina segadora de tração animal;
- 1844 (USA): Fábrica de trilhadoras case;
- 1876: Invenção do motor de ciclo Otto;
- 1880: Aparecimento das colhedoras tracionadas por animais e acionamento pelas rodas motrizes;
- 1892: Invenção do motor de ciclo Diesel;
- 1916 (USA) fabricação em série do trator Ford son;
- Depois da segunda guerra mundial, amplo desenvolvimento da mecanização agrícola;
- Década de 60, fábricas que iniciaram a produção de tratores de pneus no Brasil: CBT, DEMLSA (Dentz), FORD, MASSEY – FERGUSON, VALMET e FENDT;
- Após a década de 80, grande impulso na mecanização devido a liberação da importação de máquinas agrícolas;
- Após a década de 90, grande impulso na mecanização florestal devido a importação de máquinas para colheita florestal.

Objetivos da mecanização

- Aumentar a produtividade por trabalhador no campo;
- Modificar a característica do trabalho no campo, tornando menos árduo e mais atrativo;
- Melhorar a qualidade das operações de campo, fornecendo melhores condições para a germinação e crescimento das plantas.

Classificação das máquinas agrícolas

- Preparo inicial do solo: lâminas cortadoras de árvores, lâminas fixas ou reguláveis, destocadores, corrente, rolo faca, ancinho enleirador.
- Preparo periódico do solo: arados, grades, subsoladores, sulcadores, escarificadores, enxadas rotativas.
- Semeadura, plantio e transplântio: semeadoras, plantadoras, transplantadoras, semeadoras-adubadoras, plantadoras-adubadoras, coveadoras.
Aplicação de fertilizantes: calcareadoras, aplicação de fertilizantes, distribuidoras de esterco
- Cultivo: cultivadores mecânicos.
- Aplicação de defensivos: aplicadores de formação, pulverizadores, atomizadores, nebulizadores, polvilhadoras, etc.
- Colheita: colhedoras, trilhadoras, segadoras, arrancadoras, recolhedoras, ancinhos, enfardadoras, máquinas para colheita florestal.

ABRIGO DE MÁQUINAS

As máquinas e os implementos agrícolas possuem um custo inicial elevado e requerem cuidados especiais, sobretudo quando estão inativas e nessa situação, elas devem ser guardadas em um abrigo ou galpão. Entretanto, se isso não for

possível, precisam no mínimo estarem cobertas com uma lona que impeça a ação do sol, da chuva e de outros agentes nocivos.

Os motivos que levam o produtor rural à construção de um abrigo são os custos e a organização.

Custo

Nos custos da produção agrícola está embutido o custo da depreciação das máquinas e implementos, que é inversamente proporcional à conservação das mesmas.

Organização

Um abrigo de máquinas pode auxiliar na organização e controle das máquinas e implementos quando se tem grande número de tratores. Caso haja poucas máquinas, a organização e controle podem ser realizados na própria sede da propriedade. Neste controle pode-se avaliar o trabalho do conjunto homem/trator/implemento, com o intuito de se conseguir a maior eficiência do conjunto, assim como orientar quanto ao melhor momento de se realizar a manutenção do trator/implemento.

A partir do momento em que se faça opção por construir um abrigo ou galpão de máquinas na propriedade, deve-se estar atento e escolher o local mais adequado para a instalação. Os critérios como acesso, centralização, disponibilidade de água e energia, topografia e segurança devem ser considerados.

Acesso

Deve ser fácil para todos os pontos de trabalho, tendo estradas largas e de boa qualidade para evitar acidentes e danos aos equipamentos, considerando que para alguns implementos a largura é muito superior ao do trator.

Centralização e topografia

O abrigo deverá ser central em relação às áreas mais utilizadas para que se possa movimentar o mínimo possível o trator.

O terreno escolhido para a construção do abrigo deve ter uma declividade suave para facilitar o escoamento de água da chuva, facilitando também a construção com uma menor movimentação de terra.

Disponibilidade de água e energia

A disponibilidade de água é necessária para efetuar a limpeza das máquinas e os implementos, mantendo assim, um bom estado de manutenção dos mesmos.

Algumas ferramentas ou equipamentos necessitam de energia elétrica para realizar a manutenção das máquinas, como o esmeril, aparelhos de solda, furadoras, etc., possibilitando que certos reparos sejam realizados no próprio abrigo.

Segurança

O abrigo deve ser localizado em local seguro contra roubos e vandalismo, sendo geralmente construído ao redor da sede da propriedade ou perto das casas dos funcionários.

Partes constituintes de um abrigo

Galpão

O galpão é o espaço destinado à proteger as máquinas e implementos dos intempéries. Algumas condições técnicas, tais como: pé direito respeitando a altura das máquinas pertencentes à propriedade, principalmente se houver colhedoras; um número mínimo de pilares para facilitar a manobra; boa ventilação para a dispersão dos gases lançados pelos motores e formato retangular para facilitar uma provável

ampliação do local, devem ser considerados no planejamento da construção do galpão.

Ferramentaria

Este local é utilizado para guardar ferramentas, facilitando a organização e o controle das mesmas. Quando há uma grande variedade e quantidade de ferramentas é ideal que se tenha no local um quadro de ferramentas, minimamente organizado por tipo e função. Este quadro pode ser adquirido no comércio ou construído na propriedade.



Oficina e almoxarifado

A oficina geralmente é encontrada em propriedades com um maior número de máquinas, a fim de facilitar as manutenções preventiva e corretiva, evitando assim, o transporte do trator para fora da propriedade, fazendo com que os reparos possam ser realizados no próprio abrigo. O almoxarifado é o local onde se armazenam as peças de reposição.



Depósito de combustíveis e lubrificantes

Sendo necessário armazenar uma grande quantidade de combustíveis e lubrificantes no galpão, é aconselhável construir um local apropriado, que deve ser arejado e que facilite o reabastecimento das máquinas.

Escritório

O escritório é o local destinado à organização do uso das máquinas, implementos, controle do pessoal operacional, reuniões e planejamento do trabalho.

Encarretador e vala

Utiliza-se o encarretador para efetuar o transporte das máquinas e implementos para outras propriedades em locais distantes.

A manutenção, lubrificação e limpeza das máquinas e implementos são facilitadas quando se tem uma vala na propriedade. Sua construção geralmente é simples e pode ser feita também em forma de rampa, sendo assim também utilizada como encarretador.

Pátio

O pátio deve ser um local aberto, sendo utilizado para facilitar as manobras, regulagem de implementos, treinamento de novos operadores e para realizar ajustes finais depois de alguma manutenção.

Exemplos de abrigos de máquinas

A seguir estão ilustrados alguns tipos de galpões para o armazenamento de insumos e conservação das máquinas e implementos. A estrutura desses galpões não necessita ser sofisticada a fim de atender as exigências de cada produtor.



FERRAMENTAS

Algumas ferramentas são necessárias e imprescindíveis na propriedade para efetuar os reparos e a manutenção dos maquinários na propriedade. Os alicates ilustrados a seguir servem para segurar, apertar, cortar, dobrar, colocar e retirar determinadas peças nas montagens.



Universal



Pressão



Trava externa



Trava interna

As chaves de torção (aperto) são ferramentas geralmente de aço vanádio ou aço cromo extraduros, que utilizam o princípio da alavanca para apertar ou desapertar parafusos e porcas. A seguir são ilustradas essas chaves de torção.



Chave de boca



chave de estria



chave mista



chave de roda



Grifo



chave ajustável



chave de fenda



chave phillips



Chave allen



chave soquete ou cachimbo

Características das chaves apresentadas:

- Chave de boca fixa não sofre variação de medida, sendo usada para segurar ou apertar porcas e parafusos com cabeças quadradas ou sextavadas;
- Chave de estria apresenta a grande vantagem de aplicar esforços em todos os cantos da porca ou parafuso, permitindo um aperto mais adequado e seguro do que a chave fixa;
- Chave de mista ou combinada e chave de roda;
- Grifo é próprio para montagens e desmontagens de tubo;
- Chave ajustável se ajusta aos diversos tipos e tamanhos de porcas e parafusos, pelo ajuste da bitola de sua boca;
- Chave de fenda usada para apertar ou afrouxar parafusos com um rasgo (fenda) diametral na cabeça (-);
- Chave Philips usada para girar parafusos com dois rasgos (fendas) perpendiculares na cabeça (+);
- Chave allen é utilizada em parafusos cuja cabeça tem um sextavado interno;
- Chave soquete ou cachimbo são chaves que necessitam, para seu funcionamento, de um cabo de força independente. É usada para apertar porcas e parafusos em local de difícil acesso, sendo que o tamanho do esforço que se pode

aplicar à chave está diretamente relacionado com o tamanho do encaixe. Os cabos de força podem ter diferentes tamanhos e formatos, sendo constituídos de junta universal, catraca, haste T, extensão.

O martelo é uma ferramenta de impacto, sendo empregado para bater peças, para permitir seu encaixe ou remoção. Os martelos de borracha e de madeira são utilizados em manutenções nos quais não se deseja deformações nas peças a serem trabalhadas. O martelo pena é utilizado em funilaria. A marreta é um martelo maior, com peso superior a 1 kg, destinado a bater sobre uma talhadeira ou um ponteiro.



martelo de borracha

martelo de
madeira

martelo pena



marreta



saca polia arco de serra





O saca-polia, arco de serra, punção, talhadeira e cinta são usados respectivamente para remover polias, serrar, fazer uma marca inicial antes de iniciar a perfuração, retirar talhas de uma peça e montagem de anéis de segmento.

APARELHOS DE MEDIDAS

Quando se realiza serviços em uma oficina pode ser necessário o uso de instrumentos destinados a quantificar a amplitude de algumas grandezas físicas, com vistas a obter um resultado eficiente e seguro. O tipo de instrumento de medida existente em uma oficina depende de sua especialidade e volume de trabalhos.

Medidores de comprimento

- Metro (A); Trena (B); Escala (C)



(A)



(B)



(C)

- Paquímetro (D)

Instrumento essencialmente constituído de uma escala de encosto na qual se desliza um cursor. É usado para fazer medidas internas, externas e de profundidade, com rapidez e precisão.



(D)

A escala do paquímetro tem tamanho variado e é graduada em milímetros e em polegadas, sendo a última dividida em 16, 32 ou 64 unidades, conforme a precisão desejada. O valor de aproximação, ou seja, da menor medida fracionária, pode chegar a 0,02 mm, 1/128" ou 0.001" e vem impresso no limbo do paquímetro.

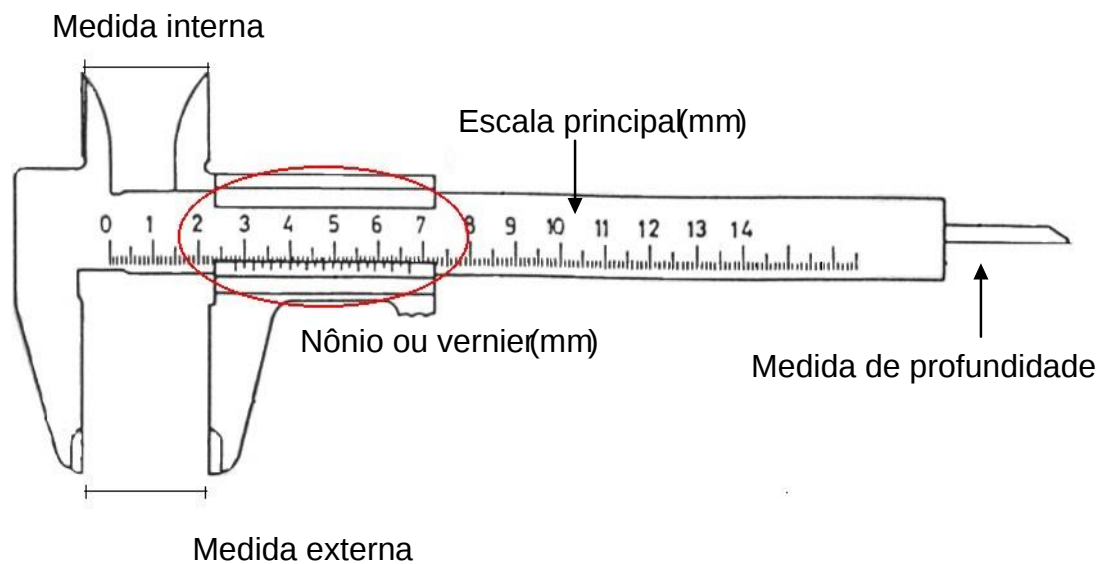
Para se calcular o valor da aproximação usa-se a seguinte fórmula:

Aproximação = menor divisão da escala principal / número de divisões do nôncio.

Para se efetuar a leitura no paquímetro:

- Primeiro lê-se os valores inteiros (polegada ou mm) do limbo, antes do "zero" do vernier.
- Depois conta-se o número de traços do vernier até aquele que coincide com um traço da escala móvel e multiplica-o pelo valor da aproximação. Entretanto,

quando se usa a escala em polegadas deve-se efetuar os cálculos devidos com os valores de frações obtidos.

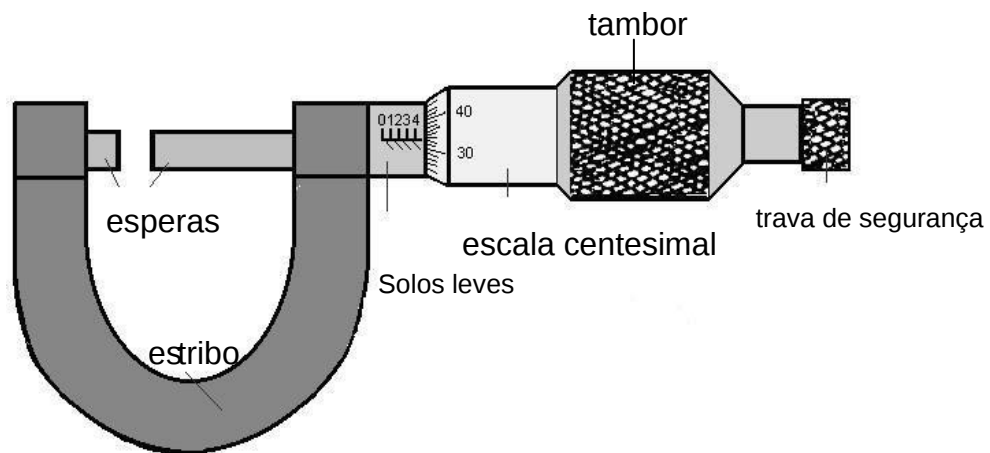


- Micrômetro (E)

Instrumento com capacidade de aproximação superior ao paquímetro, podendo chegar até 0.01 mm ou 0,001". O micrômetro tem tamanho variado e difere do paquímetro pela possibilidade de fazer apenas leituras de medidas das partes externas das peças e possuir especificamente o sistema métrico (mm) ou o sistema inglês (polegada).



Para calcular a aproximação do micrômetro divide-se a menor medida do cilindro (passo da rosca) pelo número de divisões do tambor. O modelo mais comum tem passo de rosca de 0,5 mm e 50 divisões no tambor, permitindo uma aproximação de 0,01 mm. A leitura do micrômetro é direta, tanto naqueles com escala em milímetros, quanto naqueles com escala em polegadas.



Medidores de força

- Torquímetro (F)

Instrumento destinado à medição do torque exercido num esforço de tração, geralmente associado a uma chave do tipo soquete. O torquímetro permite apertar porcas e parafusos de maneira uniforme, ou seja, com o mesmo torque, geralmente medido em kgf; dinamômetro, dinamógrafo, células de carga, etc.;



(F)

Medidores de velocidade

- Odômetro (G); Velocímetro (H); Contagiros (I); Tacômetro (J).

É um aparelho mais eficiente do que o contagiros, pois fornece o número de rotações do eixo ou polia, em função do tempo. Possui geralmente um mostrador digital dos valores medidos em rotações por minuto (rpm) e registra na memória a última leitura realizada.



(G)



(H)



(I)



(J)

Medidores de tempo

- Cronômetro (K)
- Horímetro (L)

Instrumento destinado à medição do número de horas trabalhados pelo motor da máquina agrícola, o qual está relacionado com o número de rotações efetuados pelo eixo do motor, cujo valor básico para cálculo depende do tipo e potência do motor.



(K)



(L)

Medidores de pressão

- Calibrador de pneus
- Manômetros de compressão e de pressão, etc.

Medidores de eletricidade

- Multiteste
- Amperímetro
- Teste de centelha, etc.

Medidores de ângulos

- Esquadro
- Transferidor
- Compasso, etc.

TRANSMISSÃO DE POTÊNCIA

As máquinas e implementos agrícolas desde a mais simples, semeadoras de tração animal, até a mais complexas, colhedoras, podem ser decompostas em várias máquinas simples. Nela cada elemento transmite ou recebe o próprio movimento por meio de mecanismos chamados de transmissões. As transmissões entre elementos de máquinas podem se realizar por:

- Contato direto (ex.: rodas de fricção, engrenagens etc.)
- Ligação flexível (ex.: correias, correntes, cabos etc.);
- Ligação rígida (ex.: manivela, biela, eixo cardam etc.).
- Contato direto:
- Engrenagem cilíndrica de dentes retos (A)

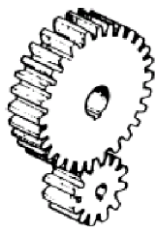
Os dentes são dispostos paralelamente entre si e em relação ao eixo. É o tipo mais comum de engrenagem e o de mais baixo custo. Durante o movimento, os dentes da roda motora (pinhão) empurram os dentes da roda movida (coroa), rolando um contra outro, sem escorregar. É empregada na transmissão de baixa rotação, por causa do ruído que produz.

- Engrenagem cilíndrica de dentes helicoidais (B)

Os dentes são dispostos transversalmente em forma de hélice em relação ao eixo. É usada em transmissão fixa de rotações elevadas por ser silenciosa. É utilizada para transmissão de eixos paralelos entre si e também para eixos que formam um ângulo qualquer entre si (normalmente 60 ou 90°).

- Engrenagem cilíndrica com dentes internos (C)

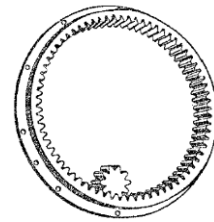
É usada em transmissões planetárias e comandos finais de máquinas pesadas, as duas rodas do mesmo conjunto giram no mesmo sentido.



A



B



C

- Engrenagem cilíndrica com cremalheira (D)

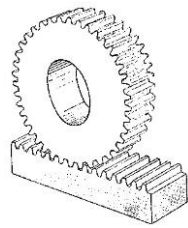
A cremalheira pode ser considerada como uma coroa dentada com diâmetro primitivo infinitamente grande. É usada para transformar movimento giratório em longitudinal.

- Engrenagem cilíndrica com dentes oblíquos (E)

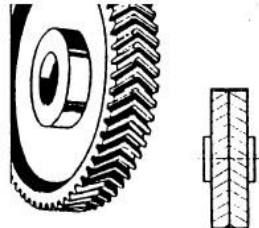
Seus dentes formam um ângulo de 8 a 20° com o eixo da árvore. Os dentes possuem o perfil da envolvente e podem estar inclinados à direita ou à esquerda. Sempre engrenam vários dentes simultaneamente, o que dá um funcionamento suave e silencioso. Podem operar com velocidades periféricas de até 160m/s.

- Engrenagem cilíndrica com dentes em V (F)

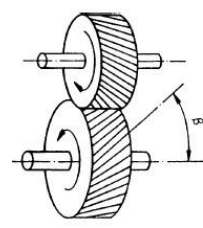
Conhecida também como engrenagem espinha de peixe. Possui dentado helicoidal duplo com uma hélice à direita e outra à esquerda



D



E



F

- Engrenagem cônica com dentes retos (G)

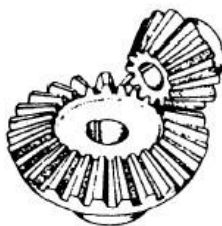
É empregada quando as árvores se cruzam; o ângulo de interseção é geralmente 90° , podendo ser menor ou maior. Os dentes das rodas cônicas têm um formato também cônico. A engrenagem cônica é usada para mudar a rotação e direção da força, em baixas velocidades.

- Engrenagem cônica com dentes em espiral (H)

Empregada quando o par de rodas cônicas deve transmitir grandes potências e girar suavemente, pois com este formato de dentes consegue-se o engrenamento simultâneo de dois dentes.

- Parafuso sem-fim e engrenagem côncava (I)

O sem-fim e a coroa servem para transmissão entre dois eixos perpendiculares entre si. São usados quando se precisa obter grande redução de velocidade e consequente aumento de momento torsor (torque).



G



H



I

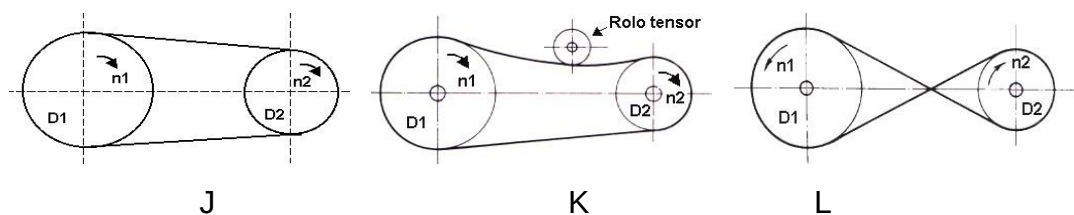
Contato indireto:

Recorre-se às transmissões por correias quando a distância entre dois eixos é tal que é impossível a utilização de engrenagens. Neste tipo de transmissão a correia abraça duas ou mais polias transmitindo assim a força tangencial por meio do atrito entre correia e polia.

- Intermediários flexíveis (corrente, correias etc.)

Tipos comuns de montagens:

- Transmissão aberta para eixos paralelos com a mesma direção de rotação (J);
- Transmissão com polia esticador (K);
- Transmissão cruzada para eixos paralelos com direção de rotação contrária (L).



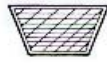
As vantagens do emprego de correia são: não transmitem choques; não apresentam problemas de lubrificação; podem servir como elemento de proteção contra extremas sobrecargas; são econômicas e de fácil desmontagem.

As correias podem ser classificadas em:

- plana (M), trapezoidal (N), circular (O) e plana com dentes (P).



M



N

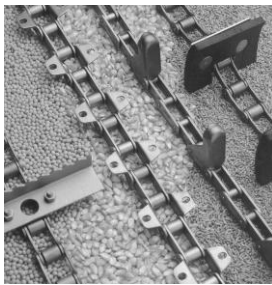


O



P

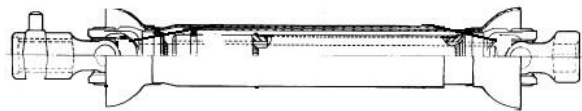
As correntes podem ter formatos variados (Q) e se adaptam a um grande número de equipamentos ou funções a executar.



S

- Rígidos (bielas, cardans, etc.)

As árvores cardan (R), tanto agrícolas quanto automotivas, são mecanismos utilizados para transmitir potência entre árvores que apresentam desalinhamento angular, o qual pode variar, ou não, durante a operação. Uma das aplicações clássicas é a transmissão de potência do trator agrícola para os implementos acoplados ao engate de três pontos ou à barra de tração.



R

LUBRIFICANTES

O movimento entre dois corpos em contato resulta sempre numa resistência a este movimento devido ao atrito entre eles. O atrito pode ser minimizado ao se impor um lubrificante entre as partes em contato.

Assim lubrificar é aplicar uma substância (lubrificante) entre duas superfícies em movimento relativo, formando uma película, que evita o contato direto entre as superfícies, com a finalidade de reduzir o atrito.

Além de reduzir o atrito, o lubrificante deve exercer outras finalidades, como por exemplo:

- Arrefecer ou esfriar as peças, pois, se o lubrificante foi ele transporta parte do calor;
- Reduzir o ruído (evita o choque direto entre as peças);
- Eliminar impurezas (as impurezas são transportadas e depositadas ou filtradas);
- Aumentar a eficiência na transmissão de potência;
- Prolongar a vida útil das peças de contato (evita a corrosão mecânica e química).

O atrito varia com:

- A natureza e estado das superfícies de contato;
- Carga aplicada;
- Velocidade;
- Temperatura.

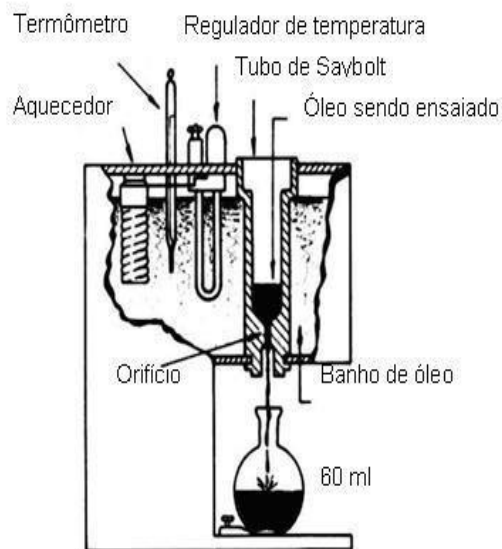
Meios de se reduzir o atrito:

- Projetar bem a peça;
- Escolher o material apropriado para a construção;
- Usar sempre que possível, rolamentos;
- Usar superfícies suficientemente polidas.

Para o estudo dos óleos lubrificantes é importante o entendimento de alguns conceitos básicos como:

- Viscosidade: É definida como a resistência que um fluido oferece ao seu próprio movimento;

A viscosidade de um óleo é determinada pelo aparelho denominado viscosímetro, sendo o mais comum o viscosímetro de Saybolt. O aparelho determina a variação da viscosidade de um óleo de acordo com a variação da temperatura.



Viscosímetro de Saybolt

- Índice de viscosidade: relação entre a variação da viscosidade com a variação da temperatura, quanto maior o índice de viscosidade de um lubrificante, menor variação de sua viscosidade com a temperatura;
- Fuidez: é a capacidade que o óleo tem de escoar (fluir);
- Ponto de fuidez: é a temperatura na qual o lubrificante deixa de fluir (se solidifica);
- Consistência: é a capacidade que o lubrificante tem de resistir a penetração;

- Ponto de fulgor: é a temperatura na qual o lubrificante, quando aquecido em aparelho adequado começa a ferver. Nesta temperatura se desprende os primeiros vapores que inflamam em contato com uma chama;
- Ponto de gota: é a temperatura na qual a graxa passa do estado sólido ou semi-sólido (pastoso) ao estado líquido;
- Aditivos: são substâncias químicas adicionadas aos óleos lubrificantes com o intuito de aumentar o rendimento da máquina e aumentar a vida útil do óleo.

Os óleos lubrificantes usados em motores possuem características especiais para se atender adequadamente as constantes variações de temperaturas a que o motor é submetido. De modo geral, eles seguem as classificações SAE e API.

Classificação SAE (Society of Automotive Engineers)

A Classificação dos óleos para motores segundo a SAE é feita de acordo com a viscosidade dos óleos lubrificantes. Dentro desta classificação existem dois grupos importantes:

- Óleos de inverno

Características gerais:

- Executam a lubrificação mesmo em temperaturas muito baixas;
- Possuem uma letra W = winter = inverno, frio;
- São testados de 0 – 10 °C;
- Existem seis grupos: 0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W.

B medida que se aumenta o valor numérico, aumenta a viscosidade do óleo. Ou seja, podemos dizer que, por exemplo, o óleo 25W é um óleo recomendado para condições de inverno, porém não é recomendado para condições de

temperatura muito baixa, pelo fato de ser mais viscoso em relação aos demais óleos do grupo.

- Óleos de verão

Características gerais:

- Recomendados para regiões de temperaturas mais elevadas;
- São testados a $\pm 100\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Existem quatro grupos: 20, 30, 40, 50.

C viscosidade é importante em duas situações opostas. Na partida e baixa temperatura, um óleo muito espesso pode dificultar o arranque e retardar a correta lubrificação, acentuando o atrito e o desgaste do motor nos primeiros instantes de funcionamento. Já no trabalho a alta temperatura, um óleo de baixa viscosidade pode se tornar muito fino e prejudicar a lubrificação, podendo até mesmo fundir o motor.

Os óleos comercializados hoje em dia para lubrificação de motores, atende as duas condições e são chamados de multiviscosos, como por exemplo, 20W 50, 15W 40, etc. ou seja, esses óleos comportam respectivamente como um 20W e 15W na partida a frio, ou numa condição de baixas temperaturas e como um 50 e 40, numa condição de elevada temperatura.

No exemplo dado, o óleo 20W 50 é preferível ao 15W 40 pelo fato de propiciar um ganho de flexibilidade em termos de faixas de temperatura.

Classificação API (American Petroleum Institute)

A classificação dos óleos para motores segundo a API é feita com base na qualidade (características do motor aditivos e condição de trabalho) e abrange dois grupos quanto ao tipo de motor:

- Ciclo Otto: (Motores a gasolina, álcool e gás natural veicular - GNV). Identificados pela letra S, de Service Station (Postos de Serviço, Garagem) ou Spark (Faísca / Centelha).

SA; SB; SC; SD; SE; SF; SG; SH; SJ; SL.

- Ciclo Diesel: (Motores Diesel). Identificados pela letra C, de Comercial (Linha Comercial, Frotas), ou Compression (Compressão).

CA; CB; CC; CD; CE; CF; CG.

De acordo com esta norma, a medida que se desenvolve um óleo lubrificante com melhores qualidades, esses passam a receber uma classificação superior, isto é, com uma letra mais “alta” sucedendo ao “S” ou “C”. Portanto os óleos com letras “maiores” obedecem a normas de qualidades mais rigorosas, sendo mais aditivados, por isso são de melhor qualidade.

Óleos usados em transmissão

Os óleos lubrificantes de transmissão são aqueles usados nas caixas de marcha, caixa do diferencial e redutores finais de tratores. Eles também recebem classificação SAE e API, e normalmente atendem a condições de trabalho mais rigorosas.

Classificação SAE

- Inverno: 4 grupos - 70W; 75W; 80W; 85W.
- Verão: 3 grupos - 90; 140; 250.

Classificação API

Identificados pela letra G, de gear ou engrenagem.

- 6 grupos - GL1; GL2; GL3; GL4; GL5; GL6.

À medida que aumenta a numeração o óleo torna-se mais adequado para condições de trabalho mais severas, como por exemplo, locais de maior temperatura.

Graxas lubrificantes

A graxa lubrificante é definida como uma dispersão semilíquida a sólida de um agente espessante em um líquido (óleo – base). Consiste de uma mistura de óleo mineral ou sintético (85-90%) e um agente espessante. Pelo menos em 90% das graxas o espessante é um sabão metálico, formado quando um hidróxido metálico reage com um ácido graxo. Os principais tipos de sabão são de cálcio, sódio, lítio e mista (cálcio + lítio).

As graxas são mais usadas em temperaturas menores que 90°C, pontos com baixa velocidade e vedação imperfeita.

As graxas são classificadas de acordo com a NLGI (Instituto Nacional de Graxa Lubrificante), que baseia a sua classificação pela sua consistência. Os tipos de graxas existentes no mercado são:

- 000; 00; 0; 1 - São graxas mais fluidas ou “finas” (usadas em pequenas engrenagens).
- 2; 3 - Usadas em mancais de rolamento.
- 4; 5; 6 - Implementos agrícolas (arados, grades) é uma graxa mais “grossa”.

No Brasil, as mais comuns são a NLGI 2 para climas mais quentes e NLGI 3 para climas mais frios.

Vantagens do uso da graxa

O fato de que os óleos são fluidos e as graxas são semi-sólidas ou sólidas tem importantes consequências:

- As graxas permanecem melhor nos pontos a serem lubrificados ou protegidos; são menos sensíveis à gravidade, pressão e força centrífuga; □ Onde o gotejamento ou esguicho de óleo são indesejáveis, as graxas facilmente podem eliminar esses problemas;
- As graxas vedam com mais eficiência do que os óleos;
- Elas ajudam a evitar a entrada de água e de poeira abrasiva;
- Sob o ponto de vista de projetos de máquinas, a lubrificação por graxa permite a sua simplificação e muitas vezes diminuição do seu peso, o que é muito importante em equipamentos móveis.

Desvantagem do uso da graxa

- Os óleos são melhores dissipadores de calor e a remoção das graxas usadas requer maior trabalho do que a drenagem dos óleos.

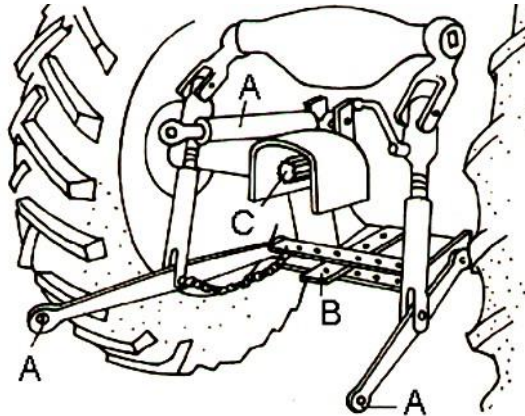
MEIOS DE APROVEITAMENTO DE POTÊNCIA DOS TRATORES

Os primeiros equipamentos agrícolas utilizavam a potência do ser humano e, durante o período dos séculos 19 e 20, os animais passaram a fornecer a potência requerida para os equipamentos agrícolas. Porém, com a necessidade de otimizar o trabalho agrícola aumentando a produtividade e eficiência e reduzindo os custos, passou-se a utilizar máquinas com potência fornecida por motores de combustão interna.

Os tratores são máquinas dotadas de motor de combustão interna de ciclo Diesel ou Otto, e foram projetados para tracionar, transportar e fornecer energia mecânica para movimentar os órgãos ativos de máquinas e implementos agrícolas.

São largamente utilizados na agricultura, construção civil e de estradas, e em serviços especializados em projetos industriais, entre outras aplicações.

Os meios de aproveitamento de potência dos tratores são: Sistema hidráulico (SH), Barra de tração (BT) e Tomada de potência (TDP).



A - Sistema de levante hidráulico; B – Barra de tração; C – Tomada de potência.

Sistema Hidráulico (SH)

Usado para o levantamento e abaixamento de máquinas e implementos, aciona o levante de 3 pontos, controle de ondulação e controle remoto.

- Levante de 3 pontos

Usado para o acoplamento de implementos ao trator, é constituído de:

- 1º ponto (braço esquerdo);
- 2º ponto (braço direito);
- 3º ponto (braço superior);
- Braços intermediários (movimentam o 1º e 2º ponto)
- Correntes estabilizadoras.

O levante de três pontos possui os comandos de:

Posição: comanda o levantamento e o abaixamento

Profundidade: ajusta a profundidade de corte dos implementos que trabalham abaixo da superfície do solo

Reação: controla a velocidade da queda dos implementos (rápida e lenta).

- Controle de ondulação

Controla automaticamente a profundidade de trabalho de acordo com a superfície do solo. O controle de ondulação é acionado pelo movimento do 3º ponto.

- Controle remoto

Usado em implementos reversíveis (equipamento dotado de cilindros hidráulicos).

Barra de Tração (BT)

A potência na barra de tração está sujeita a perdas de até 50% em relação a potência nominal e até 30% em relação à TDP (em condições de campo). Estas perdas são devidas principalmente à altitude, temperatura, declividade e superfície do solo.

A barra de tração é montada abaixo do eixo das rodas traseiras, aumentando a aderência das rodas dianteiras no solo, diminuindo a patinagem com o aumento de peso. A barra de tração pode ser:

- Fixa: Usada quando se usa simultaneamente a BT e TDP ou carretas (mas pode haver deslocamento lateral)

- Oscilante: Usada principalmente em implementos para o preparo do solo.

Tomada de Potência (TDP)

Dispositivo com maior eficiência de aproveitamento da potência do motor, em forma de rotação, para máquinas acopladas no trator, através de um eixo extensivo com uma junta cardan nos dois extremos. As perdas são somente no sistema de transmissão (acoplamento do eixo da TDP com a entrada da caixa de marchas do trator).

B localização mais comum do eixo da TDP é na parte posterior do trator, mas alguns modelos têm eixos de TDP em outras posições, como na parte frontal, por exemplo.

A velocidade de rotação e as dimensões da TDP foram padronizadas para fornecer a capacidade de interligar equipamentos de diferentes fabricantes. Atualmente, existem três tipos de eixos:

- Tipo 1: eixo com diâmetro nominal de 35 mm e com 6 estrias. Sua velocidade de giro é de 540 rpm e é a mais comumente usada. Esta TDP é usada em tratores com até 65 cv de potência no eixo a velocidade nominal do trator.
- Tipo 2: eixo com diâmetro nominal de 35 mm e com 21 estrias. Sua velocidade de giro é de 1000 rpm e é aplicada em tratores com aproximadamente de 60 a 160 cv de potência na TDP.
- Tipo 3: eixo com diâmetro nominal de 45 mm e 20 estrias. Utilizado em tratores com potência no eixo na faixa de 150 a 250 cv e sua velocidade de giro é de 1000 rpm.

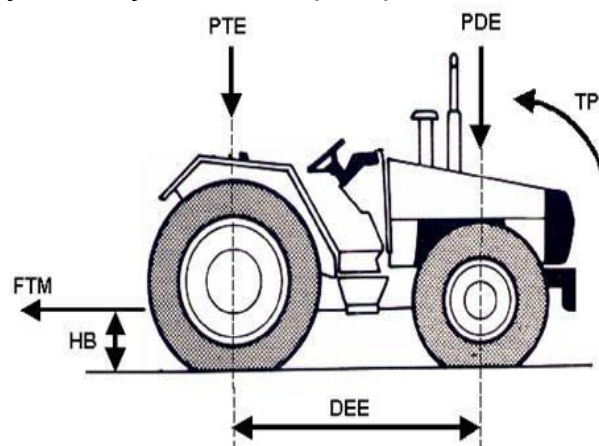
Os primeiros tipos de TDP eram movidos pela transmissão do trator e paravam de girar sempre que a embreagem da caixa de marchas era desengatada. Atualmente, os tipos de embreagens podem ser:

- Dependente: a TDP é movida pela transmissão do trator, ou seja, interrompe o giro da TDP sempre que a embreagem da caixa de marchas for desengatada;
- Independente: controlada pela sua própria embreagem, ou seja, permite parar e arrancar novamente o trator sem interromper o funcionamento da TDP;
- Duplo Estágio: embreagem dupla, ou seja, no primeiro estágio a transmissão é cortada do motor para caixa de marchas e no segundo estágio da caixa de marchas para o implemento.

LASTROS, BITOLA E PNEUS

Lastros

O lastreamento dos tratores agrícolas consiste em colocar pesos no trator, com os objetivos de aumentar a estabilidade, a aderência (diminuindo a patinagem) e a capacidade de tração dos tratores (transferência de peso – TP). A transferência de peso é o máximo de peso que pode ser transferido do peso dianteiro estático (PDE) para a força de tração máxima (FTM).



onde

FTM: Força de tração máxima, kgf;

HB: Altura da barra, mm;

PTE: Peso dianteiro estático, kgf;

PDE: Peso traseiro estático, kgf;

TP: Transferência de peso, kgf;

DEE: Distância entre eixo, mm.

Os lastros nos tratores agrícolas podem ser colocados na frente do trator (frontal) e nas laterais (roda traseira do trator).



Lastro Frontal

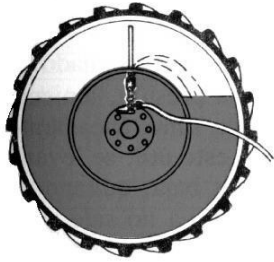


Lastro Lateral

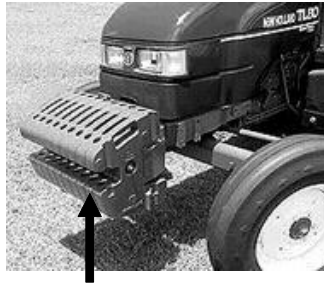
Os lastros somente devem ser utilizados em operações que exigem maior FTM, os tipos de lastros normalmente utilizado nos tratores agrícolas são:

- Água: colocada dentro da câmara de ar no interior dos pneus de tração (no máximo 75% do volume de água nos pneus diagonais. Para os pneus radiais somente em caso de extrema necessidade colocar 40% do volume de água);

- Ferro fundido: podem ser colocados nos discos das rodas motrizes ou na parte frontal do trator, presos no para-choque.



Lastro com água



Lastro de ferro fundido



Lastro de ferro fundido frontal na roda traseira

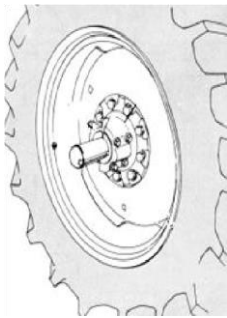
Bitola

A bitola dos tratores agrícolas é a distância de centro a centro dos pneus dianteiros ou traseiros dos tratores. A finalidade de se regular a bitola é adequar o trator à cultura, ao implemento e à operação.



As bitolas podem ser:

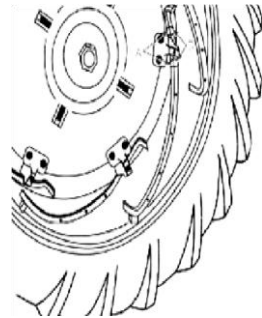
- Ajustáveis no eixo: a variação da bitola é feita soltando a presilha e prendendo a roda no eixo.
- Pré-fixada: obtidas com diferentes posições do disco ou calota.
- Servo ajustáveis: o ajuste da bitola é feito soltando as presilhas que prendem a roda ao aro e girando eixo traseiro.



Ajustáveis no eixo



Pré fixada



Servo ajustáveis

Exemplo:

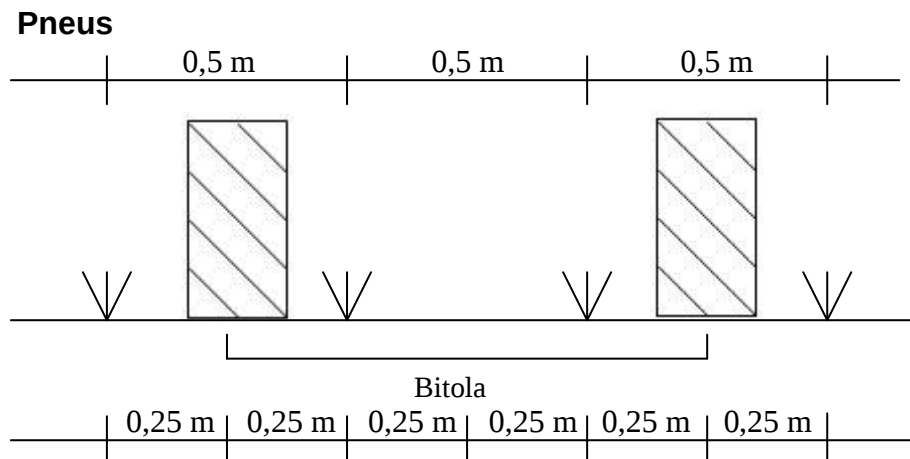
Um agricultor deseja regular a bitola do seu trator para realizar a implantação da cultura do feijão em sua propriedade. Calcular a bitola desse trator?

Dados:

Espaçamento entre linha: 0,5 m

Bitola = Distância de centro a centro dos pneus do trator

$$\text{Bitola} = 0,25 + 0,50 + 0,25 = 1,00 \text{ m}$$



Os pneus são os elementos de sustentação dos tratores agrícolas. Os tipos de pneus são radiais e diagonais.

- Pneus radiais: possuem as fibras das lonas dispostas perpendicularmente ao sentido de deslocamento do trator.

Vantagens: maior área de contato com o solo, menor compactação, maior flutuação e rendimento na tração.

Desvantagens: menor estabilidade lateral e maior flexão ao deslocamento lateral.

- Pneus Diagonais: as fibras das lonas estão dispostas diagonalmente ao sentido de deslocamento do trator.

Vantagens: maior estabilidade lateral e maior resistência à penetração.



Pneu radial



Pneu diagonal

Especificações do pneu:



18.4 = largura do pneu em polegada.

34 = diâmetro interno do aro em polegada.

PARTES DOS MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA

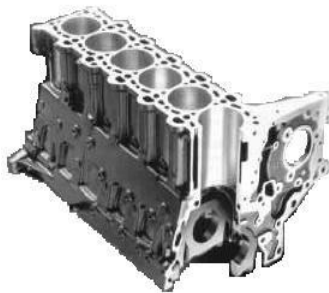
Os motores de combustão interna (MCI) são responsáveis pela transformação da energia interna dos combustíveis em trabalho mecânico, através da realização de um ciclo termodinâmico (variações de pressão, temperatura, volume – P, T, V).

Podem ser divididos em partes fixas e móveis:

Partes fixas

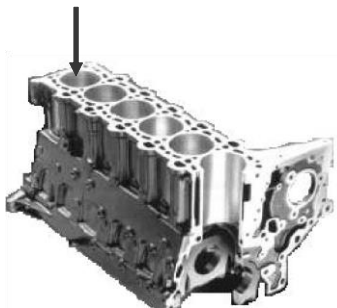
- Bloco

É o maior componente do motor (carcaça, parte central) nos quais são fixados quase todos os outros componentes. Dentro do bloco há galerias e orifícios para a circulação do óleo lubrificante nos componentes móveis internos do motor, câmaras internas para circulação da água de refrigeração.



- Cilindro

Tem a função guiar o pistão, que se desloca dentro do cilindro.



- Camisas do cilindro

São cilindros removíveis onde se deslocam os pistões, e quando se encontram desgastadas, podem ser substituídas. É uma das partes mais exigidas do motor, suportam grandes temperaturas e pressões.



- Carter

É a parte inferior do bloco, cobrindo os componentes inferiores do motor. Em motores de quatro tempos, tem a função de depósito de óleo lubrificante e nos motores dois tempos, funciona como pré-câmara de admissão.



- Cabeçote

É o componente que fecha o(s) cilindro(s) formando a câmara de combustão. Nele se localizam as válvulas de admissão e de escape. Em alguns motores mais modernos, a árvore de comando e os acionamentos das válvulas podem estar posicionados no cabeçote.

Entre o cabeçote e o bloco do motor é montada uma junta, com a finalidade de garantir a total vedação das câmaras de combustão e vedar as galerias de água e de óleo. O cabeçote pode ser integral, cobrindo todos os cilindros, ou individual, um para cada cilindro.

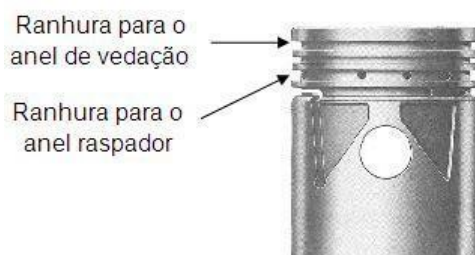


Partes móveis

- Pistão ou êmbolo

É o órgão do motor que recebe o movimento de impulsão causado pela expansão dos gases resultantes da combustão (movimento retilíneo). Geralmente apresenta três ranhuras perimetrais para colocação dos anéis de segmento, sendo duas para anéis de compressão e uma para anel raspador de óleo.

O pistão é geralmente construído de liga de alumínio, bastante resistente ao calor e ao choque, com alguns reforços de aço. O pistão pode ter formato côncavo ou plano, sendo que o formato côncavo deixa a câmara de combustão com maior capacidade volumétrica do que aquela com formato plano.



- Anéis de segmento

São anéis metálicos seccionados com elevada dureza. Os anéis superiores (próximo da cabeça do pistão) são chamados de anéis de vedação ou compressão, pois vedam a passagem dos gases de combustão para o cárter. Os anéis inferiores

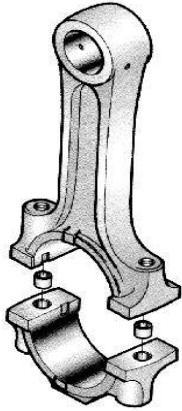
são anéis raspadores ou de lubrificação e têm a função de raspar o excesso de óleo da parede do cilindro para evitar a queima do mesmo durante a combustão.



Anéis de segmento

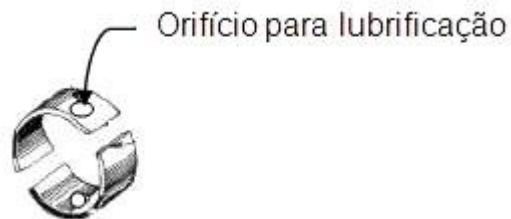
- Biela

É a peça que interliga o pistão (êmbolo) ao eixo virabrequim sendo responsável pela transformação do movimento retilíneo do pistão em movimento circular do eixo virabrequim.



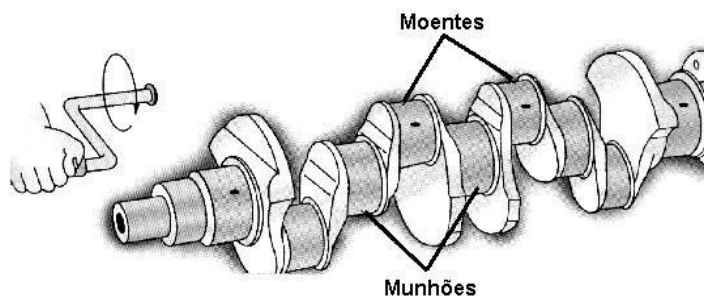
- Casquilhos

Têm a função de proteger a árvore das manivelas e as bielas, a árvore de manivelas e o bloco, o eixo comando de válvulas e o cabeçote, do desgaste provocados pela fricção entre os componentes móveis. Funciona como um mancal, tem uma ranhura para facilitar a lubrificação.



- Árvore de manivelas

Popularmente conhecida como eixo virabrequim. É o eixo do motor responsável pela transformação do movimento retilíneo do êmbolo em movimento rotativo, é formado pelos munhões (colos fixos), e os moentes (colos móveis), onde trabalham as bielas. Um dos munhões serve de apoio ao deslocamento axial (longitudinal) da árvore de manivelas.



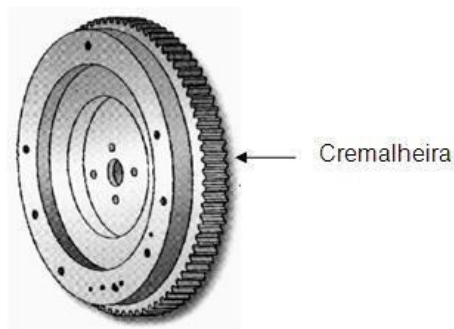
- Eixo comando de válvulas ou eixo de ressaltos (comes)

Eixo composto por ressaltos que acionam as válvulas de admissão e escape. É movido pela árvore de manivelas através de pares de engrenagens, correntes ou correias dentadas, para prover o sincronismo de movimento entre as aberturas e fechamentos das válvulas e o movimento alternativo dos pistões.

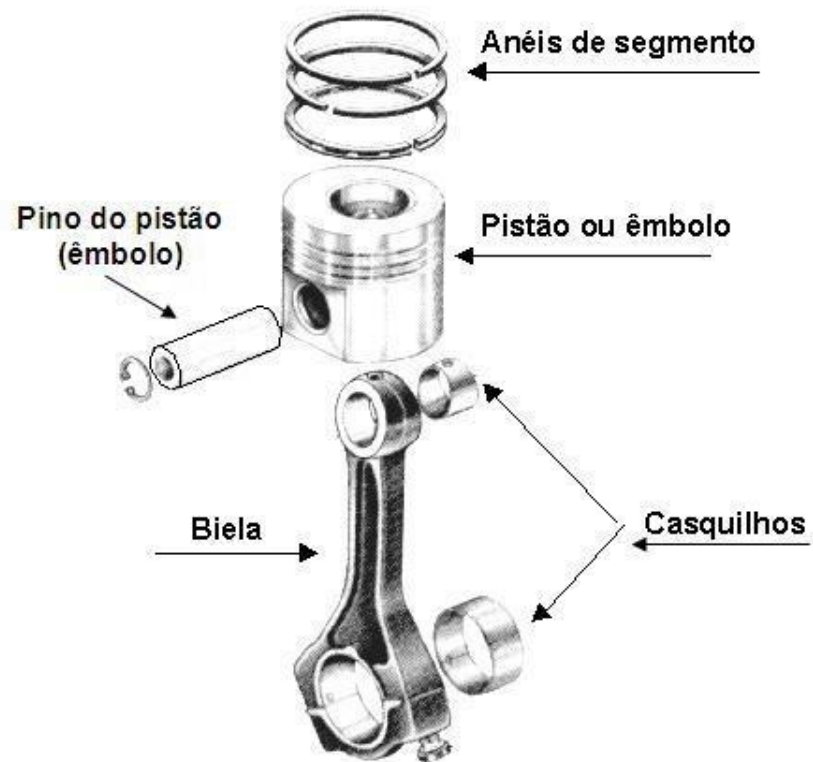


- Volante do motor

É um componente caracterizado por ser muito pesado. É projetado para executar três funções: Armazenar a energia proveniente da combustão suprindo os intervalos nos quais não se produz energia através da sua inércia; conduzir força à transmissão com auxílio da embreagem acoplada na sua face; permitir a partida inicial do motor através da cremalheira.



O conjunto pistão e biela com os principais seus principais componentes está ilustrado na figura abaixo.



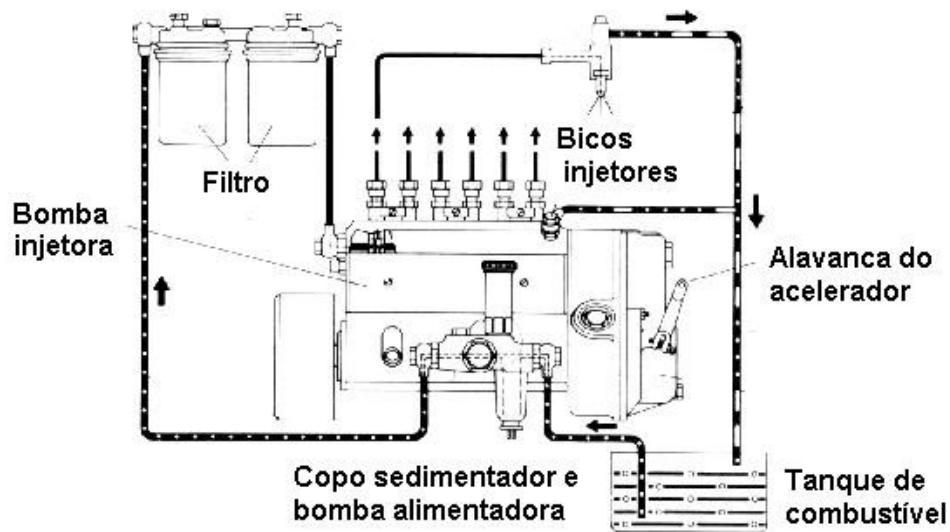
SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO E DE IGNIÇÃO DOS MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA

Sistema de alimentação

É todo o caminho percorrido pelo combustível do tanque até o motor e do ar atmosférico até o coletor de admissão.

1) Motor a compressão (combustão) (ciclo diesel)

Os motores de ciclo Diesel possuem o sistema de alimentação conforme ilustrado na figura abaixo:

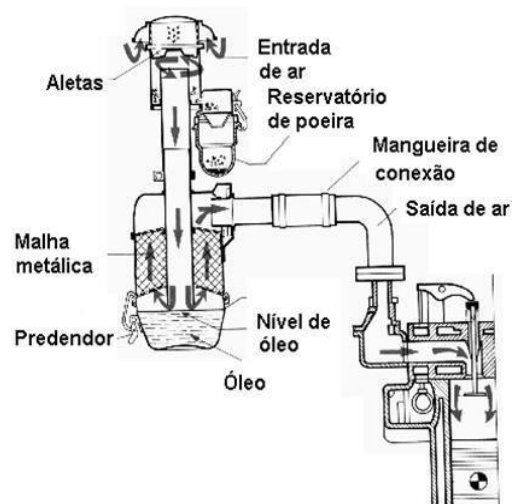
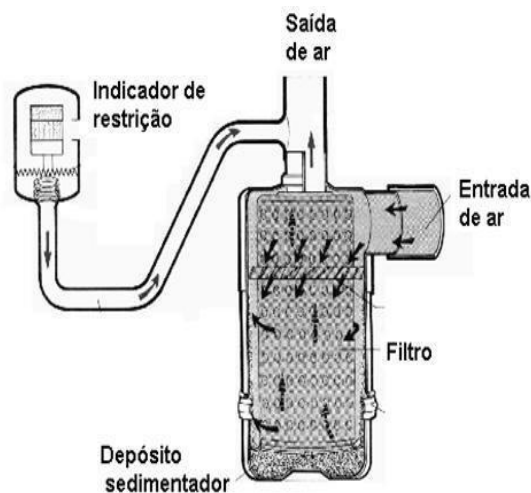


- Tanque de combustível: tem a finalidade de armazenar o óleo Diesel para proporcionar autonomia ao veículo.
- Copo sedimentador: tem a função de executar uma pré-limpeza no combustível. Ele retém água e impurezas maiores do combustível.
- Bomba alimentadora: serve para bombear o óleo Diesel (sob baixa pressão) do tanque para a bomba injetora passando por um sistema de filtragem fina. O bombeamento também pode ser manual para retirada de ar do sistema (sangria).
- Filtro de combustível: elimina partículas sólidas finas (sujeiras) do óleo diesel que será fornecido para a bomba injetora. Além disso, ele recebe o retorno do combustível dos bicos e da bomba injetora.
- Bomba injetora: envia o óleo Diesel para os bicos injetores sob alta pressão na sequência certa, de acordo com a ordem de combustão. O excedente de combustível retorna para o filtro.

- Bicos injetores: são responsáveis pela injeção do combustível sob alta pressão dentro da câmara de combustão. O excedente de combustível retorna para o filtro.
- Tubulação de retorno: envia para o filtro todo o combustível que não foi utilizado na combustão.
- Coletor de admissão: envia o ar filtrado para as câmaras de combustão.
- Filtro de ar: elimina partículas sólidas (sujeiras) do ar, existem dois tipos: filtro de ar a banho de óleo e seco.

Motor a explosão (ciclo Otto)

Os motores de ciclo Otto possuem o sistema de alimentação constituído pelo tanque, filtro, bomba alimentadora, injeção eletrônica, tubulações e purificação de ar (filtro).



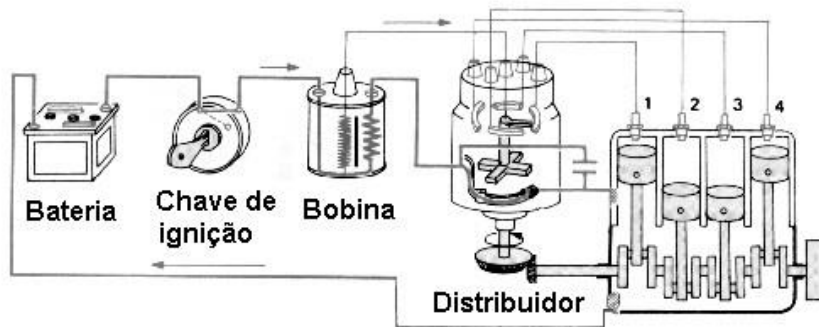
Sistema de ignição (elétrico)

Os tratores modernos apresentam vários dispositivos elétricos, tais como, faróis, lanternas de sinalização, motor de partida, velas incandescentes, e inclusive ar condicionado, rádio e limpadores de para-brisa, no caso de serem equipados com cabines fechadas. Ainda no caso de tratores com motor do ciclo Otto, o sistema de ignição é também acionado eletricamente.

1) Motor a explosão (ciclo Otto)

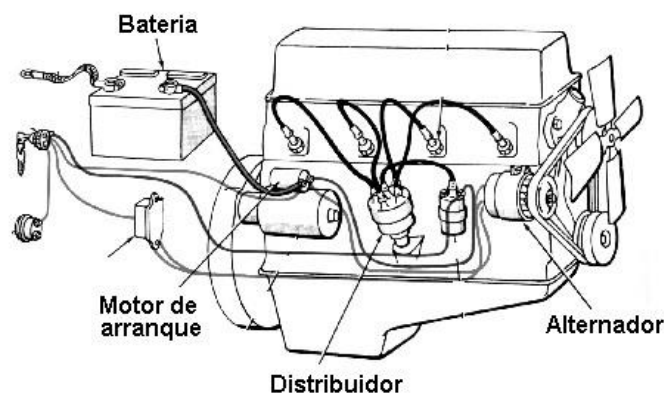
Para obter a centelha de ignição no momento exato em que deverá ocorrer a combustão da mistura ar mais combustível, os motores de ciclo Otto dispõem de um sistema de ignição composto por:

- Bateria: transforma energia química em energia elétrica. Armazena a energia elétrica gerada pelo alternador.
- Chave de ignição: interrompe ou não a passagem da corrente elétrica para a bobina.
- Bobina de ignição: possui um circuito primário e um secundário, que a partir de uma baixa tensão, geralmente 12 V, induz uma alta tensão, da ordem de 20.000 V, que será distribuída para as velas de ignição.
- Distribuidor: recebe a alta tensão da bobina e a distribui através do motor para os cilindros (velas).
- Vela de ignição: emite a centelha elétrica na cabeça do pistão no momento da combustão.
- Ignição elétrica: transforma a corrente contínua (cc.) em corrente alternada (ca.).



Sistema de partida dos motores de combustão interna

No momento em que a chave é acionada a bateria aciona o motor de partida (ou arranque). Um pinhão na extremidade do motor de partida desliza sobre a cremalheira do volante do motor, dando início ao funcionamento do motor. Através de polias e correia o motor faz funcionar o gerador (alternador) que por sua vez mantém a bateria carregada.



MANEJO DE TRATORES AGRÍCOLAS

O manejo dos tratores agrícolas, embora relativamente simples, sempre exige maiores atenções e cuidados do que qualquer outro veículo automotor. O tratorista deve presenciar a entrega da máquina ao comprador para conhecer as características estruturais e funcionais do trator e também para receber orientações

técnicas de controle e manutenção. O operador deverá ler com atenção o manual do operador antes de colocar a máquina em movimento.

Segurança do operador:

Alguns cuidados devem ser tomados pelo tratorista antes de iniciar o trabalho, como:

- Acesso ao trator: O acesso ao trator deve sempre ser feito pelo lado esquerdo. Isto se deve ao fato de que os controles do hidráulico e os freios estão localizados no lado direito, evitando assim, encostar acidentalmente nos pedais e alavancas;
- Não efetuar mudanças de marchas com o trator em movimento, especialmente em descidas e tracionando cargas elevadas;
- Não se deve abastecer o tanque com o motor aquecido, em funcionamento, ou próximo a chamas;
- Para completar o nível de água do radiador deve-se desligar o motor ou deixá-lo funcionando em ponto morto;
- Nunca se deve engraxar as peças próximas ao motor em funcionamento;
- Não ligar o trator em local fechado;
- Antes de movimentar o trator, verifique se não há pessoas ou obstáculos próximos;

- Ajustar corretamente o assento do trator antes de iniciar os trabalhos para que o operador acesse os controles com maior facilidade, tornando a jornada menos cansativa e mais segura;
- Ao fazer o acoplamento do implemento ao trator, deve-se impedir que pessoas fiquem entre as máquinas;
- O operador deve segurar firme o volante do trator e jamais dirigir com apenas uma das mãos;
- Nunca conduzir o trator em alta velocidade, pois ele foi projetado para trabalhar a baixas velocidades;
- Ao utilizar o trator para tracionar carretas com cargas pesadas, mantenha os dois pedais de freio ligados pela trava;
- Evite o transporte de pessoas na plataforma ou na barra de tração;
- Evite subir ou descer do trator em movimento;
- Não trabalhar com roupa larga ou camisa de manga comprida, a fim de evitar que a roupa se prenda as alavancas ou a outras peças que estejam em movimentam;
- Não conduza o trator próximo a valetas ou barrancos;
- Os freios devem ser acionados com movimentos suaves. Em caso de deslizamento das rodas, usar os freios separadamente e procurar manter o alinhamento do trator;

- Quando o conjunto mecanizado (trator + implemento) é travado por algum obstáculo, acionar o freio, colocar o motor em ponto morto ou desligá-lo, antes de descer do trator;
- Ao rebocar um outro trator utilizar sempre a barra de tração e nunca o engate do braço superior (3º ponto);
- Quando o trator estiver acionando um implemento através da tomada de potência não se ficar perto da TDP. Os fabricantes recomendam o uso de proteção para a tomada de potência;
- Ao estacionar o trator, de preferência em terreno plano, usar sempre os freios de mão e de pé e não esquecer de retirar a chave do contato.
- Quando o trator estiver estacionado, os implementos acoplados no SLH devem ser abaixados;
- Ao trocar pneus não use macacos ou cavaletes improvisados;
- O trabalho noturno só deverá ser feito em terrenos conhecidos.

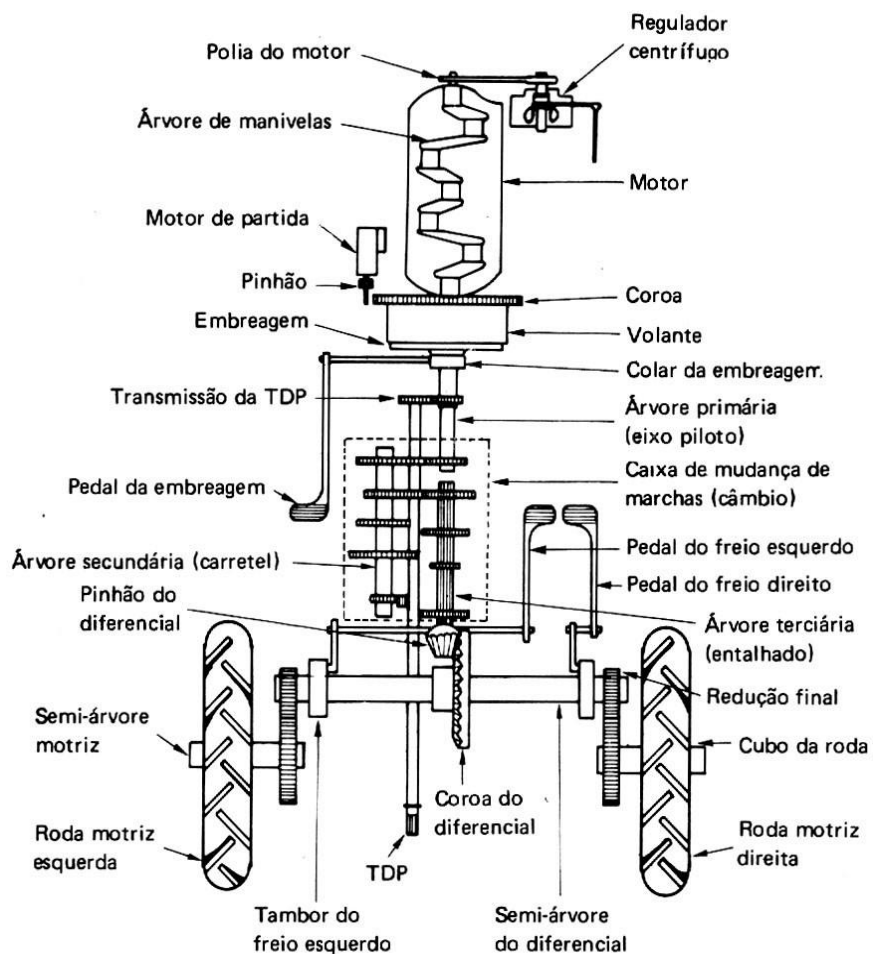
MANUTENÇÃO DE TRATORES AGRÍCOLAS

Os tratores agrícolas são máquinas capazes de realizar praticamente todas as atividades agrícolas, que vão desde a implantação da cultura até a sua colheita.

Porém, todo o planejamento do trabalho com um trator pode dar errado caso a manutenção não seja bem executada, pois a paralisação da máquina em fases importantes como o plantio ou colheita pode acarretar grandes prejuízos ao produtor rural.

Trator agrícola

É uma máquina auto-propelida provida de meios que, além de lhe conferir apoio estável sobre uma superfície horizontal e impenetrável, capacitam-no a tracionar, transportar e fornecer potência mecânica, para movimentar os órgãos ativos de máquinas e implementos agrícolas.



Manutenção de Tratores Agrícolas

É o conjunto de procedimentos que visa manter o trator agrícola em perfeita condição de funcionamento prolongando sua vida útil.

Vantagens:

- Proteção para desgastes e corrosão;
- Partida fácil e funcionamento normal;
- Bom aspecto geral;
- Pronto para realização do trabalho.

Resultado da soma dessas vantagens é a economia.

A vida útil das máquinas depende da realização da manutenção e do modo de operação.

Tipos de manutenção:

- Preventiva (cuidados periódicos): Feita periodicamente para que não ocorram deficiências por falta de óleos, graxas, lubrificantes, ajustes e troca de pequenos componentes.
- Corretiva: Feito no abrigo das máquinas ou em oficinas com o intuito de corrigir as deficiências apresentadas principalmente na manutenção preventiva.
- Preditiva: Feita com o conhecimento do desempenho da máquina. A finalidade é a realização da manutenção assim que a máquina apresente um início de defeito. De posse de uma série histórica de dados e aparelhos específicos, pode-se prever o momento da troca de algum componente, ou algum outro tipo de procedimento a ser executado, evitando assim a quebra do componente e danos maiores.

Manutenção preventiva (ou cuidados periódicos)

- Cuidados diários = 8 – 10 horas de trabalho.
- Cuidados semanais = 50 – 60 horas de trabalho.
- Cuidados mensais = 200 – 250 horas de trabalho.
- Cuidados semestrais = 500 horas de trabalho
- Cuidados anuais = 750 – 1.000 horas de trabalho

O proprietário ou o tratorista deve presenciar a entrega da máquina para receber orientações técnicas de controle e manutenção e conhecer as características estruturais e funcionais do trator. Além disso, antes de colocar a máquina em movimento, deverá ler com muita atenção o manual do operador. É importante ter e manter sempre atualizada uma caderneta com informação sobre o estado de manutenção do trator.

Para o controle da manutenção: O mais importante é a caderneta de anotações.

Exemplo de caderneta de anotações:

Marca: _____

Código: _____

Modelo: _____

Número da caderneta: _____

Data	Combustível		Lubrificante		Serviço	Local	Hora		Cuidado executado	Operador	OBS
	Gás.	Diesel	óleo	graxa			parcial	total			

CUIDADOS NA MANUTENÇÃO E LUBRIFICAÇÃO (A CADA 10 HORAS)

- Motor

Que deve ser feito: Verificar o nível de óleo e corrigir se necessário. Nesse utilizar o mesmo tipo de óleo existente.



Justificativa: A falta de óleo causa desgaste excessivo do motor e promove o superaquecimento dos componentes. O excesso de óleo prejudica o funcionamento do motor podendo danificar o sistema de vedamento do motor (retentores).

- Sistema de purificação de ar

Que deve ser feito: Verificar se é necessário realizar a limpeza dos componentes. Nos filtros de ar seco verificar o indicador de restrição (figura abaixo) o filtro deve ser limpo se o indicador estiver "vermelho", utilizar ar comprimido e verificar se o filtro não apresenta furos. A cada 5 limpezas substituir o elemento filtrante. Nos filtros a óleo verifique a quantidade de impurezas retirada no depósito de óleo, se for necessário proceda a limpeza e a substituição do óleo.

Justificativa: As partículas de poeira ou outros abrasivos existentes em suspensão no ar precisam ser separadas do ar que será admitido pelo motor para evitar o desgaste dos componentes do motor.

- Pinos de Lubrificação:

Que deve ser feito: Proceder a lubrificação à graxa em todos os pinos, até vazar pelas junções das partes móveis. Retirar manualmente o excesso de graxa.



Pinos graxeiros

Justificativa: Reduzir o atrito entre as partes móveis, prolongando a vida útil dos componentes. Vedar contra a poeira.

OBS: Nunca se deve engraxar as peças próximas do motor com ele ligado;

- Filtro de combustível e/ou copo de sedimentação:

Que deve ser feito: Drenar a água e as impurezas sedimentadas, até que comece a escorrer óleo limpo pelo dreno ou remover o copo e executar a limpeza, nesse caso, verificar o estado dos retentores, se for necessário faça a substituição.



Justificativa: O sistema de alimentação de um motor Diesel requer um combustível livre de impurezas para que possa funcionar bem. O copo de sedimentação é responsável pela primeira limpeza do combustível, separando água e as impurezas de maior tamanho.

- Radiador:

Que deve ser feito: Verificar o nível de água e completar se necessário.

Justificativa: A falta de água no radiador prejudica o sistema de arrefecimento do motor, provocando um super aquecimento, que pode levar o motor a fundir. OBS: Para completar o nível da água do radiador deve-se desligar o motor ou deixá-lo funcionando em ponto morto;

Para a abertura da tampa do radiador, deve-se primeiro girar a tampa até o primeiro estágio, esperar a saída dos vapores, para posterior abertura do segundo estágio.

- Tanque de combustível:

Que deve ser feito: Verificar e abastecer após a jornada de trabalho. Verificar o estado do filtro de tela do tanque e substituir se for necessário.

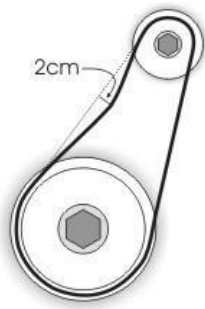
Justificativa: Evitar a condensação de umidade no interior do tanque à noite devido à queda de temperatura.

OBS: Não se deve abastecer o tanque com o motor em funcionamento, aquecido ou próximo a chamas.

CUIDADOS DE MANUTENÇÃO E LUBRIFICAÇÃO (A CADA 50 HORAS)

- Correia do ventilador:

Que deve ser feito: Verificar a tensão, o estado e reapertar se necessário.



Justificativa: Pouca folga causa danos as correias e aos mancais, muita folgada causa deslizamento excessivo, prejudicando a transmissão de potência.

OBS: Não trabalhe com roupas largas ou camisas de mangas compridas, pois podem prender-se nas alavancas ou a outras peças que se movimentam.

- Pedal do freio:

Que deve ser feito: Verificar a folga e ajustar caso necessário.



Justificativa: Muita folga provoca frenagem deficiente. Pouca folga provoca desgaste excessivo das peças.

- Pedal da embreagem:

Que deve ser feito: Verificar o curso livre, ajustar a folga e proceder a lubrificação com graxa em todos os pinos.

Justificativa: Compensar o desgaste sofrido pelos discos. Folga muito grande dificulta o engate das marchas. Folga muito pequena provoca desgaste do disco.

- Bateria:

Que deve ser feito: Verificar o nível da solução eletrolítica em todas as células e limpar os terminais. Completar com água destilada se for necessário.

Justificativa: Nível de solução baixo provoca redução da vida útil da bateria. Terminais sujos aumentam a resistência elétrica dificultando o recarregamento da bateria.

- Sistema de transmissão:

Que deve ser feito: Verificar o nível de óleo na caixa de câmbio, diferencial e redução final e completar caso necessário.



Justificativa: Nível muito baixo pode provocar o superaquecimento acelerando o desgaste.

- Sistema de levantamento hidráulico:

Que deve ser feito: Verificar o nível de óleo e completar caso necessário.

Justificativa: Nível de óleo baixo faz com que o sistema hidráulico funcione com deficiência. Nível de óleo muito elevado provoca vazamento.

- Pneus:

Que deve ser feito: Verificar a pressão e calibrar.

Justificativa: Pressão muito baixa provoca desgaste excessivo nas laterais do pneu. Pressão muito elevada diminui a capacidade de tração e causa desgaste no centro do pneu.

CUIDADOS DE MANUTENÇÃO E LUBRIFICAÇÃO (A CADA 200 HORAS)

- Motor:

Que deve ser feito: Com o motor aquecido, trocar o óleo lubrificante e o filtro de óleo lubrificante.

Justificativa: A substituição do óleo é feita porque a medida em que o motor vai funcionando o óleo vai ficando contaminado e suas propriedades lubrificantes vão diminuindo. O filtro é o elemento responsável por manter o óleo em condições de lubrificação. O motor aquecido favorece o escoamento do óleo por ocasião da troca.

- Bomba Injetora:

Que deve ser feito: Verificar o nível de óleo e completar se necessário. O item 1 da figura abaixo é o bujão de enchimento e o item 2 é o bujão de nível.

Justificativa: Manter as peças em movimento lubrificadas para reduzir o desgaste.

CUIDADOS DE MANUTENÇÃO E LUBRIFICAÇÃO (A CADA 400 ou 500_{so} HORAS)

- Rodas Dianteiras:

Que deve ser feito: Desmontar, limpar e lubrificar com graxa. Verifique se após montada a roda, esta não ficou com folga ou se não ficou muito justa.

Justificativa: Prolongar a vida útil dos rolamentos e reduzir o desgaste da manga de eixo.

- Radiador:

Que deve ser feito: Trocar a água, adicionando um agente anti-ferruginoso.

Justificativa: Evitar que o acúmulo de impurezas venha prejudicar o funcionamento do sistema de arrefecimento.

- Respiro do motor:

Que deve ser feito: Remover a carcaça do respiro e realizar a limpeza utilizando óleo Diesel.

Justificativa: Evitar a degradação prematura do óleo lubrificante.

- Filtro de combustível:

Que deve ser feito: Substituir o elemento filtrante e eliminar o ar do sistema.

Justificativa: Um filtro combustível deficiente acarreta perda de potência e aumento do consumo de combustível, podendo danificar o sistema de injeção.

- Bomba alimentadora:

Que deve ser feito: Limpar a tela filtrante.



Justificativa: Auxiliar a filtragem do combustível e evitar o entupimento do elemento filtrante.

- Direção hidrostática:

Que deve ser feito: Substituir o fluido e filtro do reservatório.

Justificativa: Manter o sistema de direção hidráulica em bom funcionamento.

- Motor:

Que deve ser feito: Reajustar a folga das válvulas. Testar e regular os bicos injetores.



Justificativa: Manter o motor em perfeito funcionamento: Esse serviço de ser executado por oficinas especializadas.

CUIDADOS DE MANUTENÇÃO E LUBRIFICAÇÃO (A CADA 750 ou 1000 HORAS)

- Sistema de transmissão:

Que deve ser feito: Substituir o óleo.

Justificativa: O óleo precisa ser substituído periodicamente porque sua capacidade de lubrificação vai se reduzindo com o tempo. Juntamente com o óleo são removidas impurezas que prejudicam o funcionamento dos mecanismos.

- Sistema de levantamento hidráulico:

Que deve ser feito: Substituir o óleo.

Justificativa: O óleo precisa ser substituído periodicamente porque sua capacidade de lubrificação vai se reduzindo com o tempo. Juntamente com o óleo são removidas impurezas que prejudicam o funcionamento dos mecanismos.

- Caixa de direção mecânica:

Que deve ser feito: Trocar o óleo.

Justificativa: O óleo precisa ser substituído periodicamente porque sua capacidade de lubrificação vai se reduzindo com o tempo. Juntamente com o óleo são removidas impurezas que prejudicam o funcionamento dos mecanismos.

ARAÇÃO

A aração constitui a primeira etapa do preparo periódico do solo, onde serão efetuadas as operações de movimentação do solo com a finalidade de instalação das culturas.

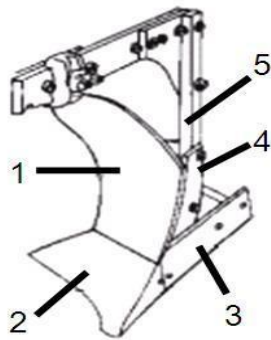
Tipos de arados

1) Arado de aiveca

Vantagens:

- Melhor revolvimento da camada do solo;
- Melhor inversão da leiva;
- Maior adaptação a baixas velocidades (por este motivo é que praticamente todos os arados de tração animal são de aivecas); □ Não deve ser utilizado em locais com pedras, tocos e raízes.

Constituição do arado de aivecas:



1 - Aiveca: elevar e inverter a fatia de solo cortado pela relha;

2 - Relha: cortar o solo e iniciar o levantamento da seção cortada;

3 - Rasto: absorver as forças laterais, dar estabilidade;

4 - Suporte: reunir todos os componentes da

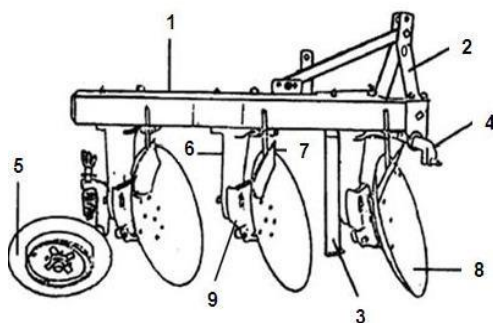
aiveca;

5 - Coluna: conectar ao chassi os componentes da aiveca.

2) Arado de disco:

- Ideal para abertura de novas áreas;
- Menos susceptível a impactos;
- Elemento cortante (disco) rotativo.

Constituição do arado de aiveca:



1 - Chassi

2 - Torre

3 - Suporte para estacionamento

4 - Barra transversal

5 - Roda guia

6 - Coluna

7 - Limpador

8 - Disco

9 - Mancal

Fatores que afetam a penetração do arado de disco:

- Ângulo vertical, maior ângulo menor penetração;
- Velocidade de trabalho, maior velocidade menor penetração;
- Peso dos discos, maior peso menor penetração;
- Afição dos discos, maior afiação menor penetração; □ Diâmetro dos discos, maior diâmetro menor penetração;
- Terceiro ponto (braço superior).

Classificação dos arados:

1) Quanto à forma de acionamento

- Tração animal;
- Tração mecânica.

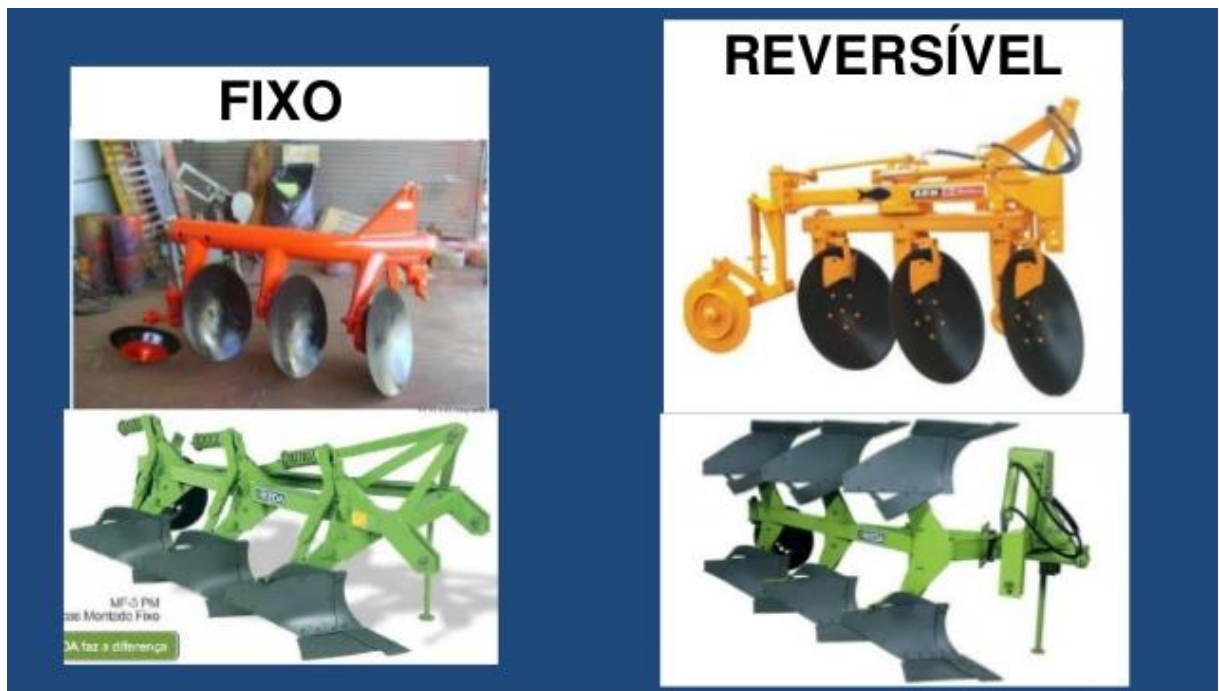


2) Quanto à forma de acoplamento

- Arrasto: tracionado pela barra de tração;
- Montada: ligado no sistema de levante hidráulico;
- Semi-montada: montada nos braços inferiores do sistema de levante hidráulico.

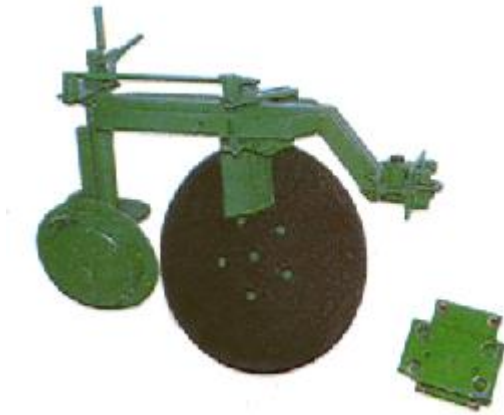
3) Quanto à movimentação do órgão ativo

- Fixo;
- Reversível.



4) Quanto ao número de órgãos ativos

- Monocorpo;
- Corpos múltiplos.



Monocorpo Corpos múltiplos

Regulagens dos tratores agrícolas para operação de aração:

1) Bitola

$$B = L + l + 2f \quad (\text{discos})$$

$$B = L + l \quad (\text{aivecas})$$

onde

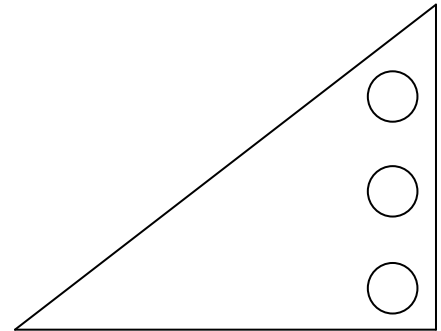
B = bitola;
L = largura de corte do arado;
l = largura do pneu;
f = folga (10 – 15 cm)

2) Lastros

- Frontais (pesos dianteiros);
- Água nos pneus;
- Contrapeso nas rodas.

3) Acoplamento do arado

- 1º passo, engate do braço inferior esquerdo;
- 2º passo, engate do braço superior (3º ponto);
- 3º passo, engate do braço inferior direito (ajuste na manivela niveladora).



Solos duros

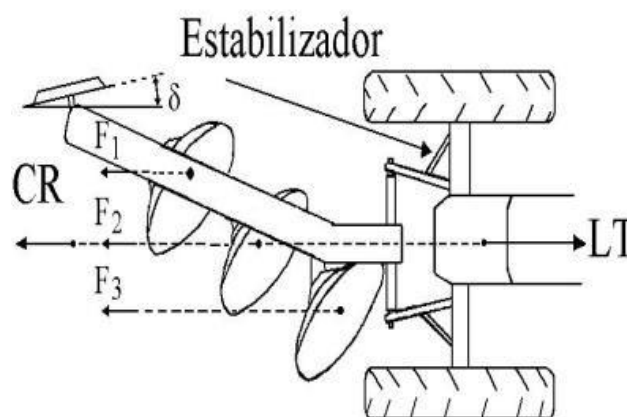
Solos médios

Solos leves

Regulagens dos arados:

Alinhamento do centro de resistência (centralização)

A distância dos braços inferiores até as rodas traseiras deve ser igual (usar as correntes estabilizadoras) ou seja centralizar o corpo do arado em relação ao trator fazendo com que a resultante das forças resistentes (CR) se posicione sobre a linha de tração (LT).



Nivelamento do arado

O nivelamento longitudinal e transversal do corpo do arado faz com que todos os discos cortem à mesma profundidade.

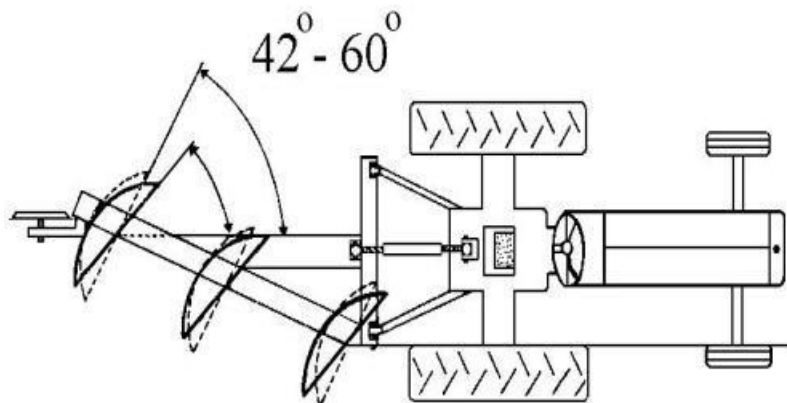
- Longitudinal: A regulagem é feita no 3º ponto do SLH;
- Transversal: A regulagem é feita no braço direito e na manivela niveladora do SLH. A regulagem pode ser feita com a uma das rodas do trator dentro do sulco ou colocando um calço sob a roda traseira que irá trabalhar dentro do sulco.

Regulagens dos ângulos para os arados de discos

Ângulo horizontal

Referência: Abertura dos discos.

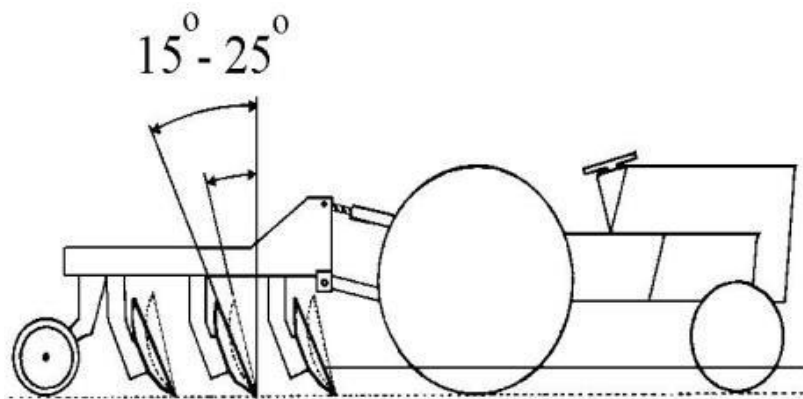
- Maior largura de corte (principalmente para primeiro disco).
- Solos argilosos = 42°; solos médios = 45°; Solos arenosos = 60°.



Ângulo vertical

Referência: Inclinação dos discos.

- Maior ângulo menor profundidade de corte.
- Solos argilosos = 15° ; solos médios = 18° ; Solos arenosos = 22° .



Observação:

- A largura de corte também pode ser regulada pela posição da barra transversal (tanto para discos quanto para aivecas).

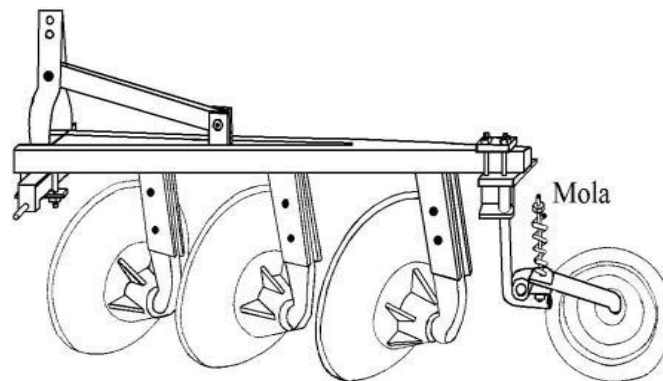
- A profundidade de corte também pode ser regulada pela alavanca de profundidade do sistema de levante hidráulico do trator tanto para disco quanto para aivecas.

Roda-guia

Tem a função de absorver os empuxos laterais (maior estabilidade).

Regulagens da roda-guia:

- Possui regulagens nos ângulos vertical e horizontal;
- Pressão da mola (afeta a profundidade):
- Maior pressão menor profundidade (levanta arado);
- Menor pressão maior profundidade (afunda o arado).



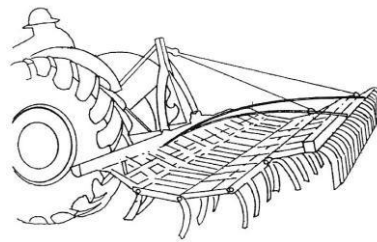
GRADAGEM

Funções: Complementar o trabalho da aração, destorroamento e nivelamento do solo. Incorporação de adubos, defensivos, corretivos, restos culturais, etc.

Classificações

1) Quanto ao elemento ativo

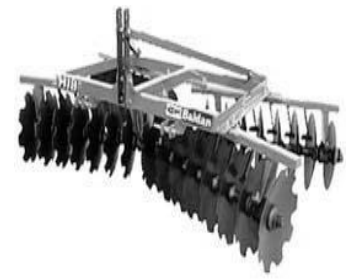
- Disco;
- Dente;
- Mola.



Disco Dente Mola

2) Quanto à disposição das seções

- Simples-ação;
- Off-set (ou em V);
- Tandem (ou em X).



Simples ação

Off-set (ou em V)

Tandem (ou em X)

3) Quanto à função

- Aradora (pesada): todos os discos são recortados, com diâmetro variando entre 26 – 36”;
- Destorroadora - niveladora (média): os discos da frente são recortados e os discos de trás são lisos, com diâmetro variando entre 18 – 24”;
- Niveladora (leve): todos os discos são lisos, com diâmetro no máximo de 18”.



Destorroadora

Destorroadora- niveladora,

niveladora

4) Quanto à tração

- Montada: a grade é acoplada SLH do trator;
- Arrasto: a grade é acoplada na BT do trator.

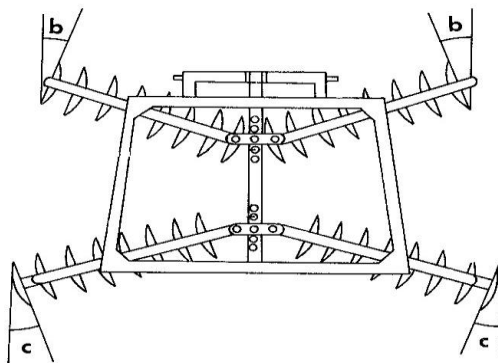




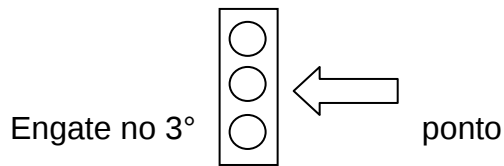
Regulagens das grades

- Ângulo vertical (inclinação) = 0° ;
- Ângulo horizontal (direção) = $15 - 35^\circ$.

Quanto > ângulo horizontal > a abertura > a profundidade de trabalho



- Furos no chassi: quanto mais alto menor a profundidade de trabalho.



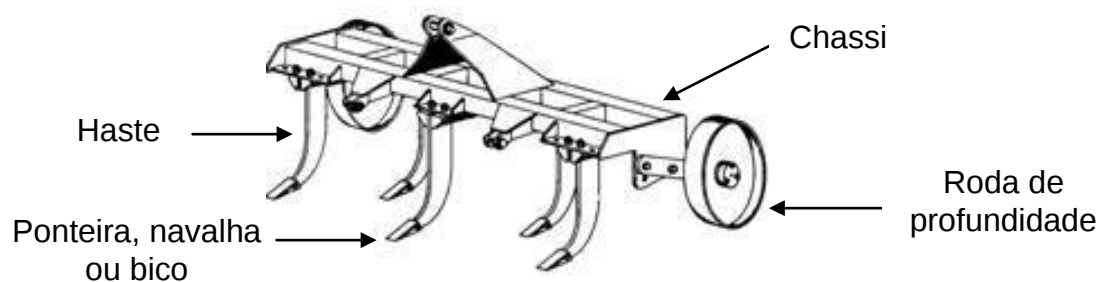
SUBSOLADOR, ESCARIFICADOR E ENXADA ROTATIVA

Subsolador

O subsolador é um implemento que atua sob a superfície do solo com a função de quebrar camadas compactadas ocasionando: maior infiltração de água, maior aeração, menor escoamento superficial (maior drenagem), maior desenvolvimento do sistema radicular.

É uma operação agrícola que deve ser executada somente quando o solo apresentar sinais de compactação. A subsolagem exige: maior potência para tração (30-50 cv por haste), maior consumo de combustível, maior quantidade de hastes.

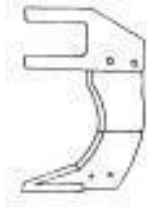
- Partes constituintes:



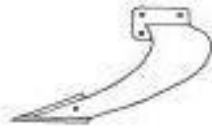
As hastes dos subsoladores podem ser:

- Curva;
- Parabólica;

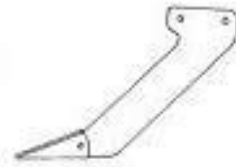
- Reta inclinada.



Curva



Parabólica



Reta inclinada

Escarificador

O escarificador é um implemento que substitui os sistemas convencionais de preparo que mobilizam excessivamente o solo por um sistema que provoca uma mínima mobilização do solo deixando o máximo de resíduo na superfície (cultivo mínimo).

Muitas vezes este implemento é confundido com o subsolador, mas sua função não é quebrar camadas compactadas e sim preparar o solo.



As hastes dos escarificadores podem ser:

- Rígida;

- Semi-rígida;
- De molas.



Rígida



Semi-rígida



De molas

Diferenças entre o subsolador e os escarificadores

	Subsolador	Escarificador
Profundidade de trabalho	maior de 35 cm	menor de 35 cm
Número de hastes	até 7 hastes	mais de 7 hastes
Espaço entre hastes	maior de 50 cm	menor de 50 cm
Potência necessária para Tração	30 - 50 cv por haste	10 -15 cv por haste

Enxada rotativa

A enxada rotativa é um Implemento utilizado para o revolvimento do solo através de pequenas enxadas, movimentadas pela TDP e montadas no sistema de levante hidráulico. Função: preparo ou cultivo do solo (muito utilizada em horticultura).

Uma grande vantagem da enxada rotativa é que ela diminui a patinação dos pneus do trator, pois ela gira no mesmo sentido da roda do trator.

Regulagens do tamanho dos agregados em função do diâmetro dos torrões:

- Velocidade do trator:

> velocidade do trator, > diâmetro dos agregados;

- Altura da placa de impacto:

> altura da placa de impacto, > diâmetro dos agregados;

- Velocidade do rotor:

> velocidade do rotor, < diâmetro dos agregados;

- Número de lâminas por flange:

> número de lâminas por flange, < diâmetro dos agregados.

CAPACIDADE OPERACIONAL

Capacidade operacional (ou de trabalho):

A capacidade operacional (ou de trabalho) é a quantidade de produção que um conjunto mecanizado (trator e implemento) é capaz de realizar por unidade de tempo.

- Capacidade de campo efetiva (Cce)

É obtida por meio de determinações com a máquina em operação, considerando o tempo de produção.

Área ha

$$Cce = \frac{\text{tempo}}{h}$$

- Capacidade de campo teórica (Cct)

É a razão de desempenho obtida, se a máquina trabalhar 100% do tempo a velocidade nominal, utilizando 100% de sua largura nominal.

$$Cct = \frac{V \times L}{10}$$

Onde:

V = velocidade, km/h;

L = largura de trabalho, m.

- Eficiência de campo (f)

É a razão entre a capacidade de campo efetiva e a teórica.

$$f = \frac{Cce}{Cct} \Rightarrow Cce = f \times Cct \Rightarrow Cce = f \times V \times L$$

PATINAGEM

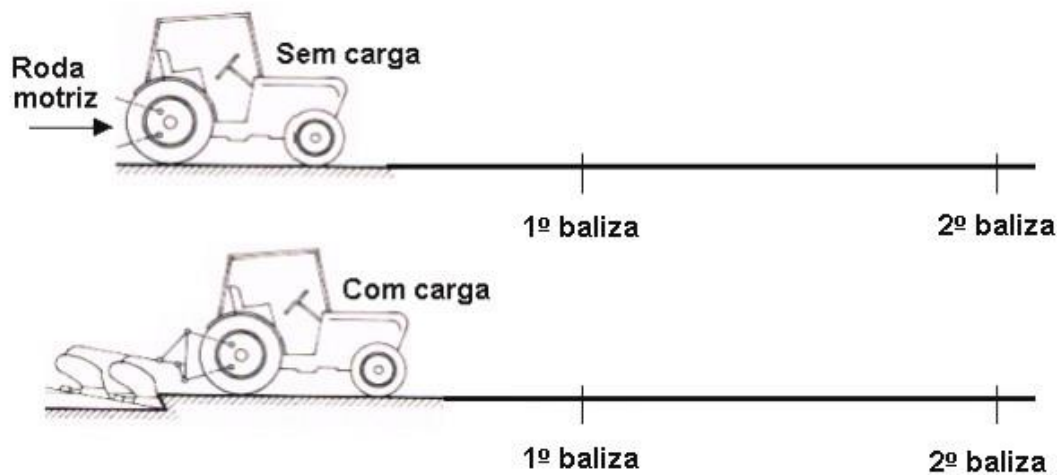
Patinagem ou deslizamento das rodas motrizes do trator agrícola:

A patinagem ou deslizamento das rodas motrizes do trator agrícolas é a diferença entre a rotação das mesmas, com carga e sem carga na barra de tração. É um valor percentual entre os percursos do trator tracionando um implemento e aquele que seria obtido nas mesmas condições, após ter sido desacoplado o implemento.

A redução da capacidade operacional, o desgaste do pneu, o aumento do consumo de combustível e a maior compactação do solo são os principais fatores

que causam a perda de potência da barra de tração. A patinagem ideal para os pneus diagonais (máxima eficiência de tração) se obtém entre 8 a 12% e para o pneu radial 10 a 15%.

A patinagem pode ser medida, em um determinado espaço percorrido pelo trator, demarcado por duas balizas, utilizando uma das duas fórmulas abaixo. O trator deve partir de uma distância mínima que permite atingir a primeira baliza em regime normal de trabalho, a rotação do motor deve ser exatamente a mesma com carga e sem carga.



Exemplo:

Na determinação da patinagem de um conjunto trator e implemento, obteve-se os seguintes resultados. Determine a patinagem do conjunto mecanizado.

- Número de voltas da roda motriz sem carga foi de 15 voltas e tempo de 17,14 segundos,
- Número de voltas da roda motriz com carga foi de 17,5 voltas e tempo de 20 segundos.

$$P = \frac{(T_c - T_{sc}) \times 100}{T_c} = \frac{(20 - 17,14) \times 100}{20} = 14,3\%$$

$$P = \frac{(N_{cc} - N_{sc}) \times 100}{N_{cc}} = \frac{(17,5 - 15) \times 100}{17,5} = 14,28\%$$

MÁQUINAS PARA PLANTIO

Existe muita confusão em torno do termo adequado para caracterizar as máquinas destinadas à semeadura de diferentes culturas. É muito comum na prática a utilização dos termos semeadeiras, plantadeiras e etc.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) deve ser utilizada a seguinte terminologia para a designação das máquinas:

- Semeadora - adubadora:

São máquinas que dosam e colocam sementes e adubos no solo.

- Plantadora - adubadora:

São máquinas que dosam e colocam no solo partes vegetativas no solo das culturas a serem implantadas, como tubérculos (batatas), colmos (cana-de-açúcar) e bulbos (alho).

- Transplantadora - adubadora:

São máquinas que dosam e colocam no solo plântulas ou mudas, como arroz, alface, eucalipto.

As principais partes constituintes de uma máquina de plantio são os órgãos de sustentação e movimentação, órgãos distribuidores, órgãos plantadores, órgãos acessórios e marcadores de linha.

- Órgãos de sustentação e movimentação: Constituído pela armação (chassi), rodas (transmissão e compactação), transmissão (correntes e rodas dentadas).
- Órgãos distribuidores: Constituído pelo depósito, distribuidores (prato, disco e anel) e condutores.
- Órgãos plantadores: Constituído pelos sulcadores e enterradores (sapato, disco e enxada).
- Órgãos acessórios: Constituído pelos marcadores de ruas (linhas) e rodas

Sistemas marcadores de linhas (ruas)

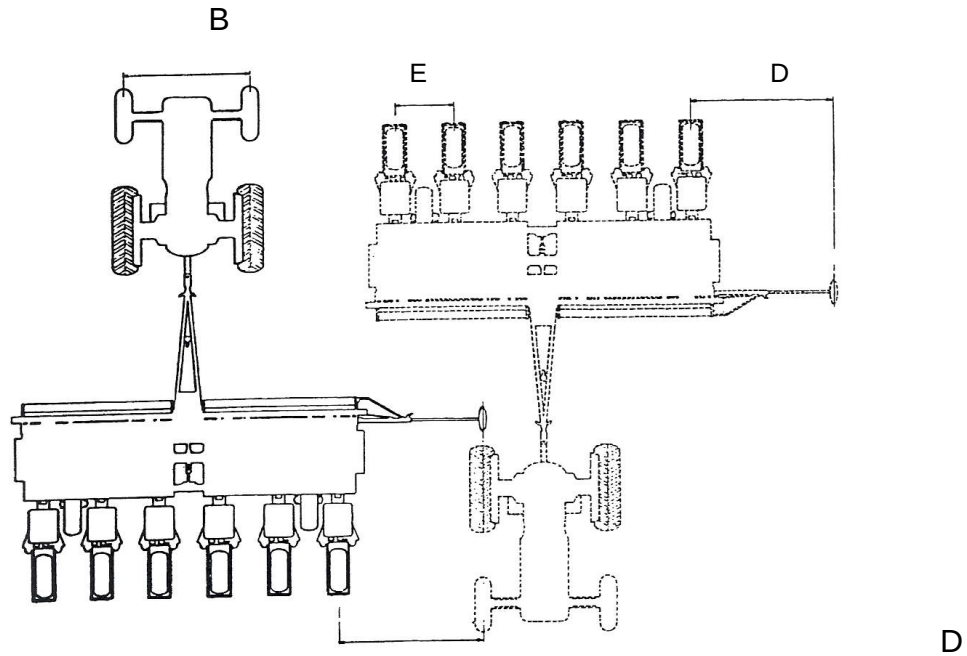
Os sistemas marcadores de linhas têm a função, como o próprio nome indica, marcar no terreno não semeado uma linha por onde deverá passar a roda do trator tomada como referência, normalmente a roda dianteira mais próxima do terreno já semeado.

Cálculo da distância da extremidade do disco marcador ao centro da linha

$$D = \frac{E (N+1) - B}{2}$$

Onde

- D = é a distância do disco marcador do centro da linha da extremidade;
- E = é o espaçamento da cultura;
- N = o número de linhas da máquina;
- B = bitola do trator.



Regulagem das semeadoras - adubadoras para sementes graúdas:

1) Determinar a quantidade de adubo a ser aplicado por volta da roda motriz da semeadora-adubadora.

Dados:

Espaçamento = 0,9 m

Quantidade de adubo recomendada = 400 kg há⁻¹

Roda de borracha ranhurada

Diâmetro da roda motriz = 0,7m

a) Distância a ser percorrida pela máquina para realizar 1,0 hectare (L).

$$L = \underline{10.000 \text{ (m}^2 \text{ há}^{-1}\text{)}}$$

E

Onde

E = espaçamento (m);

L = distância percorrida (m m⁻¹).

$$L = \frac{10.000}{0,9} = 11.111,11 \text{ m há}^{-1}$$

APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

É a aplicação uniforme de um defensivo agrícola na forma líquida, utilizando a energia hidráulica para fracionar o líquido em gotas, ao passar pelo orifício do bico de pulverização. Os objetivos são: controle econômico de insetos, doenças e plantas daninhas, através da distribuição exata de quantidade de defensivos.

Os equipamentos de aplicação de defensivos podem ser classificados em pulverizadores, atomizadores e nebulizadores.

Pulverizadores:

São equipamentos que produzem gotas com diâmetro ($\emptyset$) superior a 150 μ ;

Atomizadores:

São equipamentos que produzem gotas com diâmetro ($\emptyset$) variando entre 50 a 150 μ ;

Nebulizadores:

São equipamentos que produzem gotas com diâmetro (ϕ) inferior a $50\ \mu$.



Pulverizador



Atomizador



Nebulizador

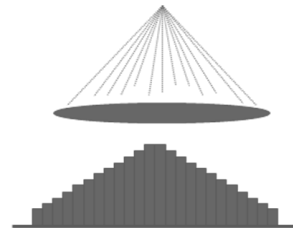
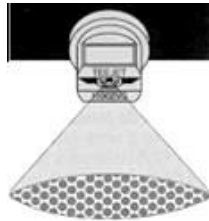
Bicos de pulverização

São dispositivos utilizados para fazer a subdivisão do líquido em gotas, e promover a distribuição uniforme do defensivo sobre a superfície de aplicação. Tem a função ainda de dosar a quantidade de líquido a ser aplicado, formando um jorro ou jato característico.

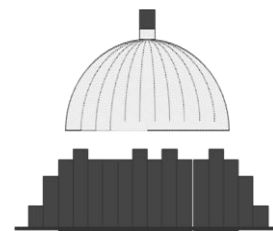
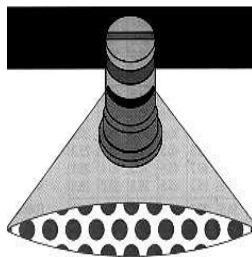
Tipos de pontas hidráulicas

Bicos jato plano (tipo leque):

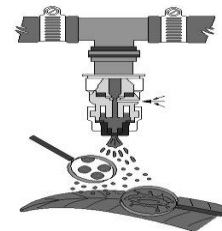
- As gotas são distribuídas num único plano;
- Usado em superfícies planas;
- Aplicação de herbicidas em área total;
- Pressão de trabalho: 2 a 4 bar;
- Ângulo de pulverização: 80° a 110° .



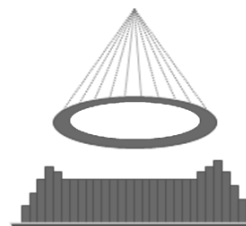
- Defletor (ou de impacto):
 - Maior ângulo de abertura do jato, mesmo a pequenas distancias, consegue-se uma boa cobertura;
 - Aplicação de herbicidas sistêmicos;
 - Pressão de trabalho: 0,7 a 1,8 bar;
 - Ângulo de pulverização: 110° a 140°.



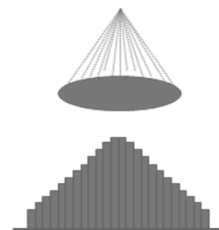
- Espuma (ou borbulhante com injeção de ar):
 - Aplicação de herbicidas sistêmicos;
 - Produz gotas grandes com ar em seu interior;
 - Pressão de trabalho: > 2,5 bar.



- Cone vazio (oco):
- Alvos tridimensionais, atingindo a lateral e a parte superior da planta;
- Aplicação de inseticidas, fungicidas;
- Pressão: 3 a 7 bar.



- Cone cheio:
- Gotas distribuídas espacialmente;
- Aplicação de herbicidas sobre solo e sistêmicos;
- Pressão: 1 a 3 bar.



Calibração dos aplicadores tratorizados

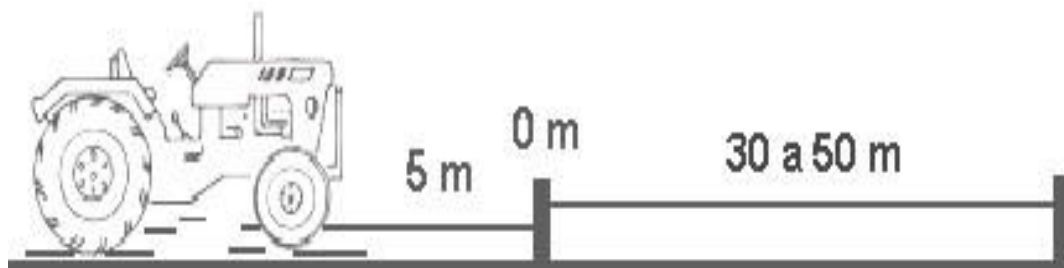
Antes da calibração de qualquer pulverizador, deverão ser verificados os seguintes itens:

- A limpeza dos filtros;

- As mangueiras não podem estar furadas ou dobradas;
- Não ocorrência de vazamentos na bomba;
- Os bicos devem ser do mesmo tipo, não podem estar gastos e os filtros devem ser limpos.

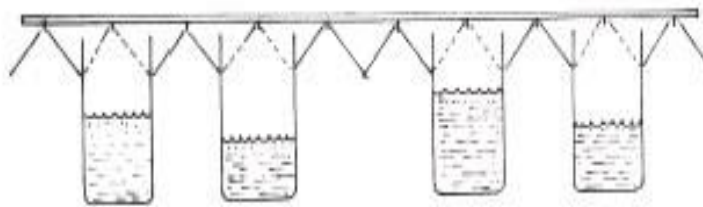
- Calibração do pulverizador de barra:

- 1 - Marque um percurso de 30 a 50 metros no terreno a ser tratado;
- 2 - Escolha a marcha de trabalho, a velocidade deverá ser de 4 a 6 km h⁻¹;
- 3 - Ligue a tomada de força;
- 4 - Acelere o motor até a rotação correspondente a 540 rpm na tomada de força;
- 5 - Inicie o movimento do trator no mínimo 5 metros antes do ponto marcado;
- 7 - Anote o tempo que o trator gasta para percorrer o percurso;
- 8 - Em terrenos de topografia irregular, repita a operação várias vezes e tire a média;



- 9 - Com o trator parado na aceleração utilizada para percorrer o percurso, abra os bicos e regule a pressão de acordo com a recomendada para os diferentes tipos de bicos;
- 10 - Colete o volume do bico no tempo igual ao gasto para percorrer o percurso;

11 - Repita essa operação em diversos bicos para obter uma média do volume;



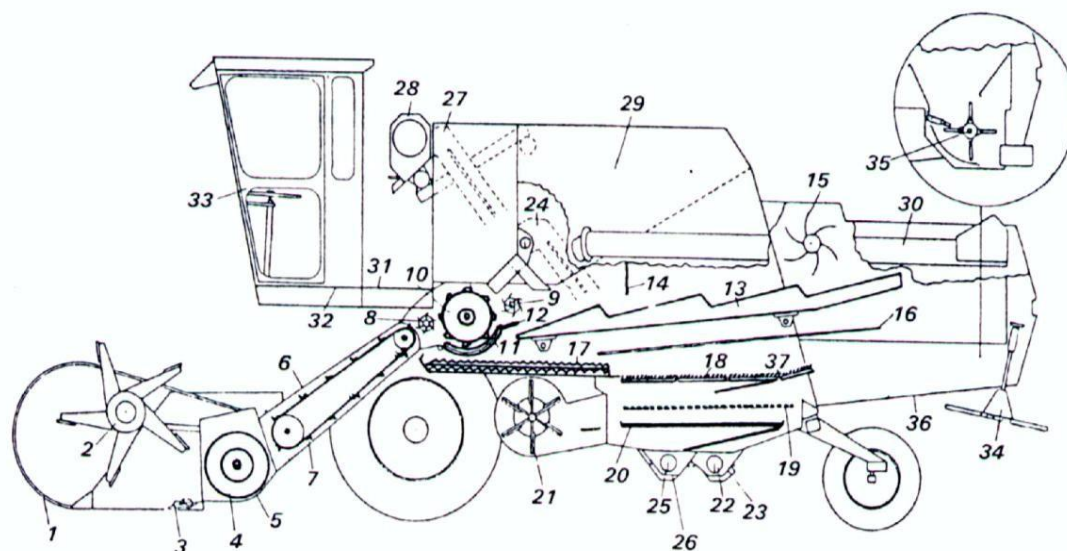
MÁQUINAS COLHEDORAS DE CEREAIS

A colheita é a última operação realizada no campo, no processo de produção agrícola.

Com o aumento da população e a necessidade de se produzir mais alimentos, as operações de colheita manual começaram a ser mecanizadas. As colhedoras são máquinas complexas e exigem cuidados quanto à regulagem adequada, operação e manutenção.

A colhedora combinada de cereal realiza as etapas de corte, alimentação, trilha, separação e limpeza.

Partes constituintes de uma colhedora de cereais



1. Separador	20. Peneira inferior
2. Molinete	21. Ventilador
3. Barra de corte	22. Sem-fim de retorno
4. Condutor helicoidal	23. Calha do sem-fim de retorno
5. Calha do condutor helicoidal	24. Elevador de retorno
6. Esteira transportadora	25. Sem-fim de grãos
7. Talistas	26. Calha do sem-fim de grãos
8. Batedor alimentador	27. Elevador de grãos
9. Batedor espalhador	28. Caracol de alimentação
10. Cilindro trilhador	29. Reservatório de grãos
11. Côncavo	30. Tubo de descarga
12. Prolongação do côncavo	31. Plataforma de ensacar (opcional)
13. Saca-palhas	32. Plataforma de comando
14. Cortina	33. Cabina de comando
15. Agitador de palha	34. Espalhador de palha
16. Bandeja de grãos do saca-palhas	35. Picador de palha
17. Bandeja de grãos do côncavo	36. Traseira da colhedora
18. Peneira superior	37. Extensão das peneiras

19. Peneira intermediária	
---------------------------	--

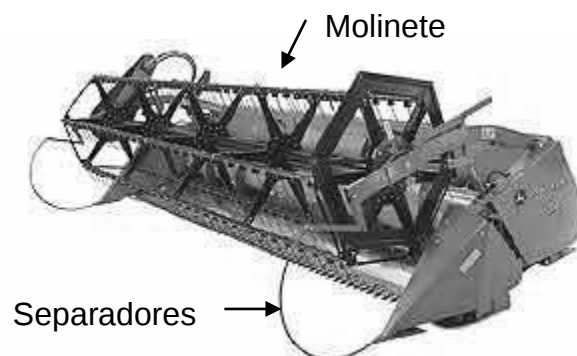
Função das partes constituintes da colhedora:

- Separador

Os separadores são localizados nas extremidades laterais da plataforma e são muito importantes, principalmente em culturas acamadas, entrelaçadas ou com excesso de plantas daninhas, uma vez que separam a faixa a ser cortada, evitando perdas na operação de corte.

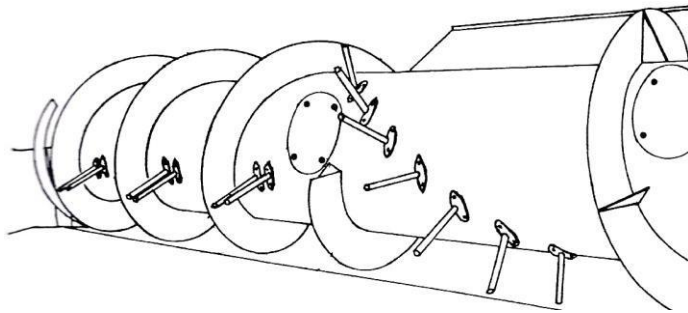
- Molinete

O molinete tem por finalidade orientar as plantas que serão cortadas em direção à barra de corte, de forma que estas imediatamente após o corte sejam empurradas para a região de ação do condutor helicoidal.



- Condutor helicoidal

O condutor helicoidal é constituído por um cilindro que se estende por toda a largura da barra de corte, dividido em três secções, sendo duas secções laterais dispostas de flanges helicoidais, conduzindo o material para o centro do condutor e a secção central disposta de dedos retráteis reguláveis para o controle da quantidade de material a ser alimentado na esteira transportadora.



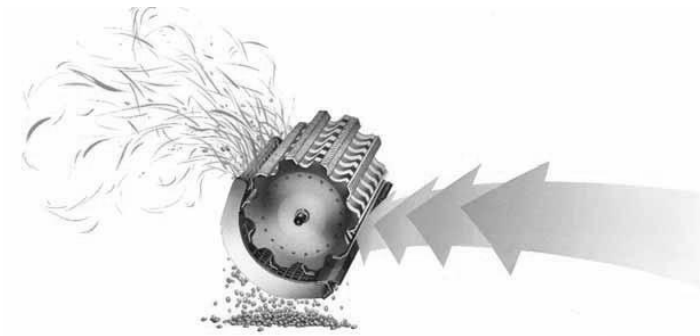
- Esteira transportadora

A esteira transportadora levará o material a ser trilhado para o conjunto cilindro trilhador e côncavo, onde a trilha é efetuada.



- Cilindro trilhador e côncavo

O cilindro trilhador remove das sementes dos cachos ou vagens, friccionando ou batendo o material colhido contra o côncavo.



- Prolongação do cônico

A prolongação do cônico tem a função de guiar o material que não foi trilhado até o saca-palha.

- Batedor

O batedor recebe o material proveniente do cilindro e do cônico e desvia o fluxo de palha sobre o saca-palha.

- Saca-palhas

O saca-palhas é responsável pelo descarte do material que foi trilhado. O saca-palhas agita o material, para separar os grãos da palha, à medida que está se move para ser descarregada na parte traseira da colhedora.

- Cortina

A cortina é posicionada sobre o saca-palhas e tem como função retardar o fluxo do material, proporcionando mais tempo para separar os grãos da palha, também evitam que os grãos sejam lançados pelo batedor para fora da colhedora.

- Bandeirão do saca-palhas

Os grãos, a palha e as impurezas que passam pelas aberturas do sacapalhas são coletados na bandeja do saca-palhas.

- Bandeja de grãos do côncavo

O material proveniente da bandeja do saca-palhas é colocado na bandeja de grãos do côncavo juntando-se ao material que passou através das aberturas do côncavo e de sua extensão.

- Picador de palhas

Na saída do saca-palhas das colhedoras mais modernas, pode existir um picador de palhas constituído de facas rotativas horizontais, cuja finalidade é picar a palha e reduzi-la a tamanhos menores, bem como distribuí-la sobre o terreno colhido. Esta operação tem por finalidade evitar a concentração da palha em montes, que poderiam provocar o embuchamento de máquinas utilizadas em seguida à colheita.

- Peneira superior

A mistura de grãos limpos recém-trilhados, material sem trilhar, palha e outras impurezas é transferida para a parte dianteira da peneira superior.

- Ventilador

À medida que o material se move sobre a peneira superior, uma corrente de ar produzida por um ventilador, dirigida para cima e através da peneira superior, ajuda na separação, soprando os resíduos mais leves para fora da máquina.

- Extensão da peneira superior

A maioria do material que fica sem trilhar não passa através das aberturas da peneira superior e deslocam-se sobre ela passando pelas aberturas maiores da extensão da peneira superior, caindo sobre a calha do sem-fim de retorno.

- Peneira inferior

O material que passar através da peneira superior cairá sobre a peneira inferior, e posteriormente, se não passarem pelos orifícios desta, serão conduzidas para a calha do sem-fim de retorno através do movimento oscilante da peneira e da corrente de ar promovida pelo ventilador, regressando ao cilindro para uma retilha.

- Calha de retorno de grãos limpos

Os grãos que passam através da peneira inferior são coletados na calha de retorno de grãos limpos, sendo conduzidos ao sem-fim inferior de grãos limpos, que alimenta o elevador de grãos.

- Elevador de grãos

O elevador de grãos transporta os grãos ao caracol de alimentação e, finalmente, ao tanque graneleiro.

PERDAS NA COLHEITA DE GRÃOS

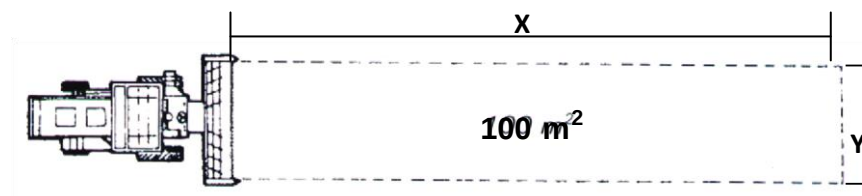
As perdas quantitativas são divididas em perdas de pré-colheita, perdas na plataforma de corte, perdas nos mecanismos internos da colhedora (sistema de trilha e de separação).

Determinação da perda na colheita:

1º Passo: Determinar o rendimento da lavoura

Para determinar o rendimento da lavoura, o tanque graneleiro, o sistema de elevador e o parafuso sem-fim da colhedora devem estar vazios;

a) colher uma amostra de 100 m^2 , onde Y corresponde a largura da plataforma de corte, conforme apresentado na figura abaixo;



b) Coloque um saco de aniagem na entrada de grãos do tanque graneleiro, de modo a coletar os grãos colhidos;

c) Pese os grãos;

2º Passo: Determinar as perdas na pré-colheita

a) Construir um medidor com barbante em forma de retângulo, que tenha um dos lados (A) igual à largura da plataforma de corte, o outro lado (B) deverá ter comprimento tal que a área do retângulo seja de um metro quadrado.

b) Antes de iniciar a colheita, a armação deverá ser colocada no sentido transversal ao plantio das linhas;

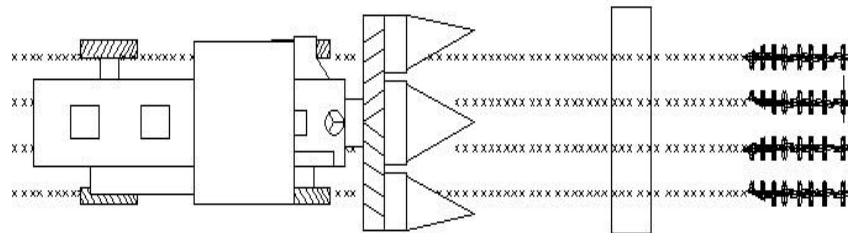
c) Serão contados os grãos soltos e os que estão nas espigas ou vagens caídas, encontrados dentro da armação. Os grãos encontrados deverão ser pesados e as perdas de pré-colheita determinadas de acordo com a equação.

3º Passo: Determinar as perdas na plataforma de corte

a) A colhedora deverá percorrer 10 metros em regime constante de operação antes e 10 metros após a faixa de medição deverá parar mantendo seus mecanismos em funcionamento até que toda a palha tenha saído da mesma;

b) Após toda a eliminação da palha, a colhedora percorrerá uma distância igual ao seu comprimento, em marcha ré.

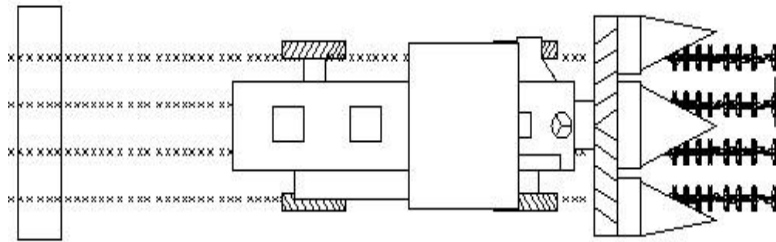
c) Deverá ser colocada uma armação a sua frente, e serão recolhidos todos os grãos que estiverem em seu interior, estando soltos ou presos a espigas ou vagens, conforme ilustrado na figura.



4° Passo: Determinar as perdas nos mecanismos internos

Perdas no sistema de trilha

a) Colocar a armação atrás da colhedora e coletar os grãos não trilhados, ou seja, todos aqueles ainda em conjunto com pedaços de sabugo ou dentro da vagem.



b) Os grãos não trilhados encontrados dentro da armação deverão ser pesados e a determinação das perdas no sistema de trilha deverá ser realizada de acordo com a equação:

Perdas no sistema de separação

a) Os grãos soltos encontrados dentro da armação, localizada na parte de trás da colhedora, deverão ser pesados e as perdas no sistema de separação calculadas.

REFERÊNCIAS

BERETTA, C., C. Tração animal na agricultura. São Paulo: Nobel,1988.

CAMPOS, S.H.C. Mecanização agrícola. Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia. Setor de Ensino a Distância Barbacena-MG, Apostila: 85p. 2011.

TOURINO, M. C. C., Máquinas e Técnicas para Semeadura e aplicação de Insumos, UFLA, 2008.

SALVADOR, N. Qualificação profissional, Máquinas e técnicas para manejo do solo e cultivo, UFLA, 2008.