



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
ÁREA DE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA

ABRIGO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS E FERRAMENTAS

Autores:
Prof.: Mauri Martins Teixeira
Prof. Substituto: Renato Adriane Alves Ruas

Viçosa - MG
Novembro - 2006

ABRIGO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS E FERRAMENTAS

Índice

ABRIGO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS	2
1 Introdução.....	2
2 Fatores que influenciam na construção do abrigo de máquinas agrícolas	3
3 Partes constituintes de um abrigo de máquinas	3
3.1 Abrigo para tratores e máquinas autopropelidas.....	4
3.2 Abrigo para implementos	5
3.3 Pátio de manobras.....	5
3.4 Depósito de combustível	6
3.5 Vala de manutenção	6
3.6 Rampa para encarretar.....	7
3.7 Oficina mecânica.....	7
3.7.1 Equipamentos existentes na oficina mecânica.....	8
3.7.2 Segurança na utilização dos equipamentos da oficina.....	14
3.7.3 Partes constituintes da oficina de máquinas agrícolas.....	15
FERRAMENTAS MANUAIS UTILIZADAS EM OFICINAS MECÂNICAS	17
1. Introdução.....	17
2. Principais tipos de ferramentas.....	17
2.1. Chaves de fenda simples.....	17
2.2. Chave de fenda cruzada ou chave phillips.....	18
2.3. Chave allen	18
2.4. Chave de boca.....	18
2.5. Chave de estrias ou chave estrela	19
2.6. Chave Combinada	20
2.7. Chave soquete.....	20
2.8. Chave grifo	21
2.9. Chave inglesa.....	21
2.10. Alicates.....	21
2.11. Martelo	23
2.12. Limas	25
2.13. Arco de Serra.....	26
2.14. Extratores.....	27
2.15. Brocas.....	27
2.16. Machos de roscar	27
2.17. Cossinetes.....	28
2.18. Chave de corrente ou de filtro	28
2.19. Cuidados gerais com as ferramentas.....	29
3. LITERATURA CONSULTADA	30

ABRIGO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS

1 Introdução

São considerados abrigos de máquinas quaisquer instalações existentes na fazenda que permitam guardar as máquinas e os implementos agrícolas. Essas instalações podem ser constituídas de estruturas sofisticadas ou mesmo bastantes simples, o importante é que elas protejam o maquinário de intempéries como raios solares, chuvas, ventos, geadas, entre outros. Os abrigos devem estar adequadamente equipados para atender às necessidade específicas de cada tipo de máquina.

A construção de um abrigo de máquinas permite que as diversas operações de manutenção sejam otimizadas, pois, nele, é disponibilizada toda a infraestrutura para se manter o maquinário em boas condições de uso, proporcionando maior rendimento das máquinas no campo. A Figura 1 apresenta alguns exemplos de abrigos de máquinas.



Figura 1 – Abrigos de máquinas agrícolas do centro de treinamento da Massey Ferguson.

2 Fatores que influenciam na construção do abrigo de máquinas agrícolas

O projeto de construção de um abrigo de máquinas envolve diversas etapas, não existindo um padrão pré-estabelecido para tal objetivo. Porém, alguns aspectos gerais devem ser observados.

O abrigo deve ser construído em um ponto central da fazenda, de modo que a maioria das áreas a serem trabalhadas situa-se aproximadamente à mesma distância até o abrigo. Isso evitará deslocamentos longos do abrigo até o local onde a máquina irá trabalhar, ou vice-versa, proporcionando maior economia de combustível. É importante que o local onde será construído o abrigo não possua histórico de encharcamento.

O acesso ao local do abrigo deve ser facilitado por estradas largas que permitam transportar implementos muitas vezes mais largos que os próprios tratores. Além disso, ao longo dessas estradas, há de preocupar-se com a adequação de porteiras, pontes e mata-burros em função das máquinas maiores e mais pesadas.

A segurança é outro fator importante de ser levado em consideração quando da construção do abrigo de máquinas. Máquinas agrícolas constituem-se alto capital e comumente são alvos de roubos. Para evitar ou minimizar esse problema, é adequado o estabelecimento do abrigo próximo à sede da fazenda. Além de garantir maior segurança, essa proximidade facilita a administração das máquinas e dos funcionários.

Para o adequado funcionamento do abrigo e de toda a sua estrutura, é fundamental que exista disponibilidade de água e energia elétrica. A água é utilizada para lavar máquinas e atender as instalações destinadas aos funcionários como cantina e sanitários. A energia elétrica é indispensável para acionar os diversos equipamentos existentes na oficina mecânica.

3 Partes constituintes de um abrigo de máquinas

Um abrigo de máquinas agrícolas constitui-se de diferentes partes, como por exemplo: abrigo para tratores e máquinas autopropelidas, abrigo para implementos, pátio de manobras, oficina mecânica, depósito de combustível, vala de manutenção e uma rampa para encarretar.

3.1 Abrigo para tratores e máquinas autopropelidas

Os tratores e outras máquinas autopropelidas devem, preferencialmente, ficar em local diferente dos implementos. Este local pode ser um abrigo simples construído com pilares de madeira, estrutura metálica ou cimento. O seu tamanho é variável de acordo com a quantidade de máquinas a serem abrigadas, para isso, considera-se que um trator deva ocupar uma área de aproximadamente 12 m². A altura do pé-direito deve ser em função da altura das máquinas mais altas, porém deve-se evitar usar pé-direito maior que 6 m.

É interessante que o formato do abrigo seja retangular, facilitando futuras ampliações. A disposição do abrigo no terreno deve ser preferencialmente no sentido leste/oeste, permitindo um deslocamento do sol exatamente sobre a cumieira do telhado e, com isso, evitando incidência de raios solares diretamente no interior do abrigo na maior parte do dia. Além disso, os beirais devem ser longos o bastante para evitar insolação e respingos de chuva nas máquinas.

O piso do abrigo de tratores, quando não cimentado, deve ser suficientemente compactado. As laterais poderão ser totalmente ou parcialmente abertas (meia-parede). Elas não devem ser totalmente fechadas para permitir a dispersão dos gases tóxicos emitidos pelos motores de combustão interna dos tratores e das máquinas autopropelidas. É importante ressaltar também que não é aconselhável guardar material combustível como por exemplo: diesel, gasolina, álcool, querosene ou feno, junto com máquinas autopropelidas, pois, neste caso, pode existir risco de incêndio.

Os abrigos mais largos devem possuir uma rua para circulação interna. Esta rua deve possuir uma largura de aproximadamente três metros para facilitar o deslocamento e o engate das máquinas pelos tratores. Se o abrigo possuir meias-paredes laterais deve-se prever a colocação de portões, sendo um em cada extremidade para facilitar a circulação das máquinas. Neste caso, deve-se planejar um sentido de circulação obrigatório das máquinas no interior do abrigo, sendo que as mesmas devem ser estacionadas formando um ângulo de aproximadamente 45° com as paredes do abrigo de modo a facilitar as manobras. A Figura 2 apresenta um esquema de abrigo para tratores e máquinas autopropelidas com meia-parede, denominado “espinha de peixe”.

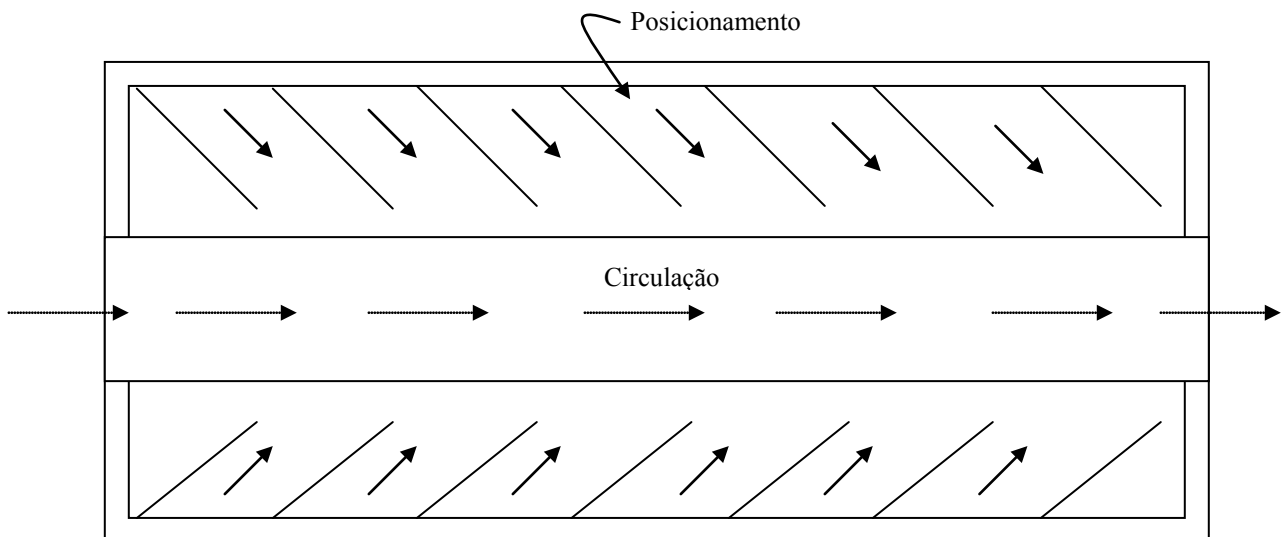


Figura 2. Esquema de circulação e disposição dos tratores e máquinas no abrigo.

3.2 Abrigo para implementos

O abrigo para implementos é o local onde se guardam os implementos como arados, grades, pulverizadores, semeadoras, enxada rotativa, etc. A estrutura do abrigo deverá ter suas dimensões (largura, comprimento, altura do pé-direito) em função das dimensões, movimentação e manobras das máquinas. A nível de projeto pode-se considerar uma área média de 6 m² por implemento.

Alguns abrigos para implementos poderão ter paredes laterais até o teto para manter animais e/ou curiosos longe das máquinas, evitando assim possíveis acidentes. Porém, o mais comum são as laterais totalmente abertas de modo a facilitar o acoplamento de implementos e outras máquinas.

Os implementos também devem ficar dispostos seguindo o esquema tipo “espinha de peixe” no sentido do comprimento do galpão para permitir fácil acoplamento e desacoplamento, agilizando as operações.

3.3 Pátio de manobras

Para o pátio de manobras deve ser destinada uma área ampla e sem obstáculos. Nela serão realizadas as regulagens preliminares dos conjuntos mecanizados, treinamento de operadores e manobras em geral. Deve estar localizado em terreno plano e com piso firme. Em alguns casos é

aconselhável que se faça o calçamento do pátio de manobras ou se espalhe brita, evitando a formação de barro nas épocas chuvosas e poeira em épocas ensolaradas.

3.4 Depósito de combustível

É desejável que o abrigo tenha um posto para abastecimento de combustível e armazenamento de lubrificantes. Deve-se planejar corretamente o gasto de combustível da fazenda e o intervalo de tempo que o depósito vai ser abastecido, de modo a não permitir que o mesmo fique com meia capacidade, pois, isso poderá resultar na formação de condensação de água no seu interior.

Na instalação do tanque de combustível deve-se atentar para a importância de instalar o mesmo com pequena inclinação para evitar a saída de água junto com o combustível. A Figura 3 apresenta um esquema de montagem de um tanque de combustível no abrigo de máquinas.

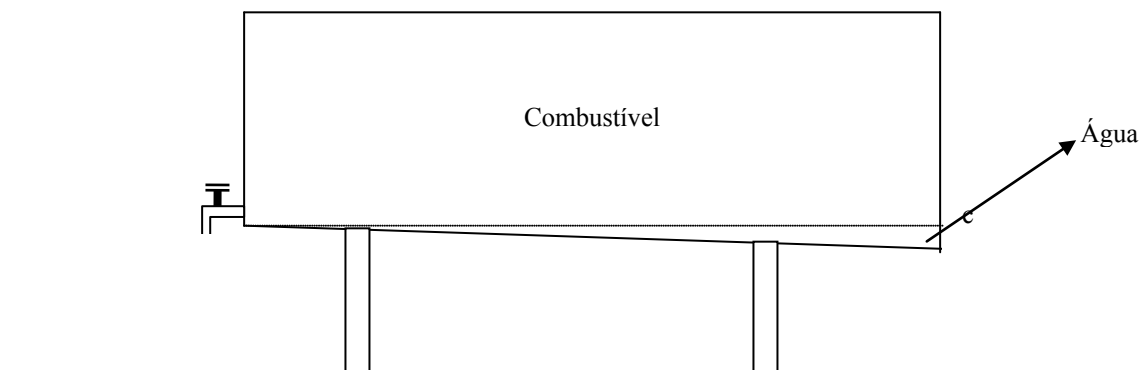


Figura 3. Esquema de instalação do depósito de combustível no abrigo de máquinas.

3.5 Vala de manutenção

É o local usado para a lavação de máquinas e implementos após as operações. As lavagens são necessárias para melhor conservação do maquinário, além de contribuir para evitar a disseminação de pragas e doenças entre as áreas da propriedade, removendo-se solo e resíduos que se aderem aos pneus e aos elementos ativos dos implementos.

A vala de manutenção pode ser usada para reparos na parte de baixo das máquinas e implementos. Neste caso, deve possuir um ladrão na parte mais baixa para escoamento da água e ser bem sinalizada para que se evite acidentes.

As águas utilizadas na lavagem de máquinas e implementos devem ser coletadas para posterior descarte em área apropriada para evitar contaminação ambiental.

3.6 Rampa para encarretar

O abrigo de máquinas deve ter uma rampa para encarretar para subir e descer máquinas que chegam na propriedade ou vão ser transportadas para outros lugares. A rampa para encarretar pode ser uma estrutura simples, podendo ser construída em um barranco que seja de fácil acesso tanto pela parte mais alta como pela parte mais baixa.

Em algumas ocasiões a rampa para encarretar pode ser substituída por um guincho.

3.7 Oficina mecânica

A oficina mecânica é um dos locais mais importantes do abrigo de máquinas, pois, é nela que serão realizados os reparos mais simples e rotineiros no maquinário da propriedade. Isso evita que máquinas e implementos fiquem parados por longos períodos aguardando o “socorro chegar da cidade”. Os reparos de maior complexidades devem ser deixados a cargo de oficinas mais especializadas.

A oficina deve ser montada no interior de um galpão, ou seja, uma construção cercada por todos os lados, com paredes até o teto e com um portão de acesso largo.

Na oficina, é importante se destacar alguns pontos como:

Piso

O piso da oficina mecânica deve ser de cimento para evitar a formação de pó e proporcionar uma resistência tal que permita o apoio de equipamentos com segurança, como por exemplo, o macaco hidráulico, que suporta cargas elevadas. Além disso, deve oferecer uma aderência suficiente para que os equipamentos pesados não deslizem e não causem acidentes.

Recomenda-se que o piso da oficina seja construído a uma altura de aproximadamente 10 cm acima do piso do pátio para evitar entrada de água da chuva e facilitar o escoamento da água de lavagem.

Espaço

O espaço interno da oficina deve ser amplo o suficiente de modo à permitir adequada movimentação das máquinas e que o operador possa trabalhar livremente em volta da mesma. A

oficina deve ser cercada por paredes até o teto. A altura do pé direito e a entrada principal devem permitir livre passagem de todas as máquinas existentes no abrigo visando à realização dos reparos.

Luminosidade e arejamento

A oficina deve possuir janelas com área total de 20% da área interna, sendo que, cerca de 50% da área dessas janelas devem possuir abertura para ventilação. Ambientes com pouca luminosidade e pouco arejados, além de aumentarem os riscos de acidentes de trabalho, proporcionam formação de umidade, que por sua vez, pode oxidar diversos equipamentos na oficina.

É indispensável que exista iluminação artificial para a realização de trabalhos durante a noite. Neste caso, pode-se utilizar diferentes tipos de lâmpadas, normalmente a uma altura mínima de 3,5 m.

3.7.1 Equipamentos existentes na oficina mecânica

A oficina de um abrigo de máquinas deve dispor de alguns equipamentos básicos, como por exemplo:

Torno manual para trabalhos de bancada

É importante que na oficina exista um torno fixado à uma bancada para prender as peças a serem trabalhadas. A bancada é uma mesa robusta e pesada, com uma altura adequada para se poder trabalhar comodamente. A colocação da bancada no interior da oficina deve levar em consideração, sobretudo, o espaço e a luminosidade do local. Normalmente deve situar-se junto às janelas ou, na ausência de luz natural, devem-se utilizar lâmpadas fluorescentes sobre as mesmas. A Figura 4 apresenta um torno manual para trabalhos de bancada.



Figura 4. Torno manual para trabalho em bancada.

Policorte

O policorte é um equipamento basicamente constituído por motor elétrico, transmissão por polias e correias e um disco abrasivo, que é utilizado para cortar perfis metálicos, principalmente aqueles de maior diâmetro e menor espessura. É um equipamento que, quando mal utilizado oferece sérios riscos de acidentes. A Figura 5 apresenta um policorte.



Figura 5. Policorte.

Moto-esmeril

O moto-esmeril é um equipamento que possui um ou dois discos abrasivos que podem ser utilizados para amolar ferramentas de corte, realizar desbaste e acabamento em peças metálicas. A Figura 6 apresenta um moto-esmeril.



Figura 6. Moto-esmeril.

Furadora de coluna

A furadora de coluna é utilizada para fazer orifício em materiais metálicos, onde, normalmente, o trabalho manual exigiria muito esforço do operador. É necessário que o local onde se deseja furar seja marcado com punção permitindo melhor direcionamento da broca furadora.

Para abertura de orifícios de maior diâmetro é necessário que se inicie a operação com uma broca de diâmetro inferior. Durante a operação deve-se resfriar o local de contato da broca com a peça a ser perfurada evitando um super aquecimento e impedindo que as peças percam a têmpera, tornando-as menos resistente. A Figura 7 apresenta uma furadora de coluna.



Figura 7. Furadora de coluna.

Torno-mecânico

O torno mecânico é um equipamento de elevado custo e deve ser utilizado somente por operador treinado. É utilizado para usinagem de peças metálicas de vários tipos. Entretanto, pode

ser dispensado da oficina dependendo do porte do abrigo de máquinas. A Figura 8 apresenta um torno mecânico.

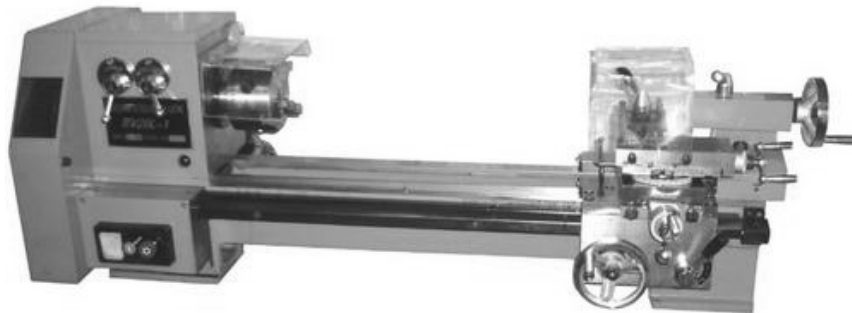


Figura 8. Torno-mecânico.

Máquina de solda

A máquina de solda é muito utilizada na oficina mecânica para unir peças metálicas pela fusão de suas extremidades ou pela inclusão de um terceiro material entre elas. Pode ser do tipo elétrica, oxi-acetilênica, solda branca e MIG. A Figura 9 apresenta uma máquina de solda.



Figura 9. Máquina de solda.

Tesoura mecânica

É um equipamento usado tanto para desbastar como para cortar chapas metálicas ou outros materiais. São fabricados em aço de alto teor de carbono e tratadas termicamente. Devem estar bem afiadas e sempre que apresentarem rebarbas ou “dentes” provocados pelos impactos que

recebem, devem ser eliminados para evitar a projeção de estilhaços. A Figura 10 apresenta uma tesoura mecânica.



Figura 10. Tesoura mecânica.

Macaco hidráulico

Os macacos hidráulicos são utilizados para levantar e manter levantado o equipamento afim de se realizar manutenções. Durante a sua operação deve-se tomar o cuidado para que seja apoiado em local firme e resistente, evitando-se acidentes. A Figura 11 apresenta um macaco hidráulico.



Figura 11. Macaco hidráulico.

Borracharia

A oficina mecânica deve possuir uma borracharia composta basicamente de um compressor de ar e uma vulcanizadora para encher e tampar furos em câmaras de ar, respectivamente. A Figura 12 apresenta um compressor de ar e uma vulcanizadora.



(a)



(b)

Figura 12. Compressor de ar (a) e vulcanizadora (b).

Viradora

A viradora é utilizada para dobrar perfis e chapas metálicas em vários ângulos. A Figura 13 apresenta uma viradora.



Figura 13. Viradora.

Ferramentas manuais

Em uma oficina mecânica é imprescindível a existência de diversos tipos de ferramentas. Tendo em vista a sua importância, será destinado um tópico somente a respeito deste assunto mais adiante neste trabalho.

3.7.2 Segurança na utilização dos equipamentos da oficina

A utilização de equipamentos de proteção individual é obrigatório em grande parte das operações nas oficinas do abrigo de máquinas. De modo geral, o trabalhador de uma oficina mecânica deve adotar procedimentos básicos para garantir a sua integridade física e evitar acidentes de trabalho, como por exemplo:

Operação com máquina de solda

Utilizar máscaras para soldador com lentes protetoras contra radiação ultra violeta, além de luvas, avental e botas contra queimaduras.

Operação com poliacorte e moto-esmeril

Utilizar óculos contra fagulhas, avental, luvas, botas e abafadores de ruídos.

Operação com torno-mecânico

Utilizar óculos contra fagulhas, avental, luvas e botas. Não utilizar roupas largas de modo a evitar que as mesmas sejam presas pelas partes móveis do equipamento.

Lavação das peças com solventes

Utilizar aventais impermeáveis, óculos de ampla visão, luvas nitrílicas, máscaras e bota impermeável. Para alguns solventes existem cremes protetores da pele que devem ser usados após a operação.

Manutenção dos equipamentos da oficina

Para que a operação dos equipamentos seja segura, é muito importante que os mesmos passem periodicamente por manutenções, como limpezas, lubrificações, verificação do estado de correias, rolamentos, catracas, desgaste de dentes ou afiação de partes cortantes, etc.

Extintor de incêndio

Na oficina deve existir um extintor de incêndio carregado, devendo o mesmo ficar em local bem sinalizado e desimpedido.

As principais causas de acidentes nas operações com equipamentos de oficinas mecânicas estão relacionadas com falhas humanas. De acordo com instituições ligadas à segurança do trabalho, as causas mais graves e freqüentes de acidentes nestes ambientes, são:

- Não utilizar os EPIs adequados.
- Usar equipamentos sem treinamento prévio adequado.
- Usar equipamentos em velocidade que não seja a adequada para a operação ou em desacordo com as especificações do fabricante.
- Consertar ou fazer a manutenção em equipamentos energizados.
- Posicionar-se de modo inadequado para realizar a operação.
- Realizar a operação em ambiente impróprio.

3.7.3 Partes constituintes da oficina de máquinas agrícolas

Para que a oficina consiga atender adequadamente as necessidades do abrigo de máquinas agrícolas, é imprescindível que ela seja constituída de algumas partes importantes, como por exemplo: almoxarifado, ferramentaria, escritório, enfermaria simples, cantina e sanitários.

Almoxarifado

O almoxarifado é o local existente na oficina onde são guardadas as peças de reposição periódica utilizadas nas máquinas e implementos visando à realização dos reparos. Normalmente, o almoxarifado possui paredes até o teto e somente uma porta de acesso. Isso visa restringir a entrada de pessoas naquele ambiente.

É importante que seja realizado um correto planejamento das peças que serão guardadas no almoxarifado, de modo a evitar que algumas fiquem “encalhadas”. De modo geral, as peças a serem guardadas no almoxarifado são aquelas escolhidas em função das necessidades de reparos mais comuns na oficina, por exemplo: filtros, correias, rolamentos, fusíveis, parafusos, porcas, pinos, contra-pinos, lâmpadas, etc.

É importante ressaltar que o controle do estoque das peças que deverão existir no almoxarifado é de fundamental importância para o andamento dos trabalhos na oficina.

Ferramentaria

A ferramentaria é o local da oficina mecânica destinado a guardar as ferramentas quando as mesmas não estão sendo utilizadas. Assim como no almoxarifado, a ferramentaria também deve ser um ambiente fechado e de acesso restrito aos funcionários. Deve ser um local projetado adequadamente em função das necessidades da oficina e deve ser mantido sempre organizado, de modo a permitir facilidade de se encontrar as ferramentas desejadas no momento certo.

As ferramentas devem ser colocadas ordenadamente em um quadro no qual, pode-se esboçar o contorno de cada ferramenta, visando rapidez na identificação do local da mesma. A Figura 14 apresenta um quadro de ferramentas.

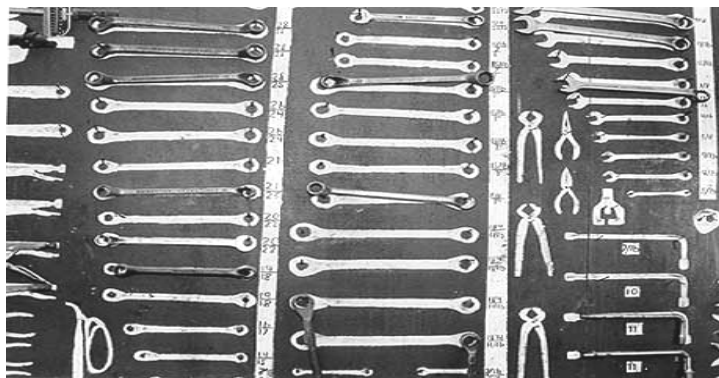


Figura 14. Quadro de ferramentas.

Escritório

O escritório é o local onde se realiza o controle de todo o maquinário, como número de horas trabalhadas, datas de manutenções, determinação de custos operacionais e controle de horário de trabalho do funcionários.

Enfermaria simples

A existência de uma enfermaria no abrigo de máquinas é importante para atender aos casos de primeiro socorros, como, por exemplo, a realização de pequenos curativos.

Cantina e Sanitário

O abrigo de máquinas deve fornecer infraestrutura adequada ao trabalho dos funcionários. Para isso, é importante que disponha de cantina e sanitários em número adequado ao número de funcionários.

FERRAMENTAS MANUAIS UTILIZADAS EM OFICINAS MECÂNICAS

1. Introdução

O emprego das ferramentas pelo homem representou um marco na evolução da história da humanidade. As técnicas básicas de utilização de várias ferramentas já eram conhecidas a cerca de dois milhões de anos. Naquela época, o homem já conhecia algumas relações entre o tamanho do cabo e peso do percussor para que o martelo pudesse quebrar pedras ou frutos, ou talhar madeira.

Entretanto, na história das ferramentas, o fato mais importante se deu a aproximadamente mil e duzentos anos, com o domínio da técnica de fusão e tratamento do ferro. Desde então, o homem vem aprimorando suas ferramentas, no intuito de executar as tarefas manuais empregando o mínimo possível de esforço físico, tornando os trabalhos mais rápidos, precisos e confortáveis.

Tendo em vista que atualmente a principal forma de ligação das peças é feita através de parafusos, porcas, pregos entre outros, é razoável concluir-se que as ferramentas são indispensáveis em trabalhos de manutenções e reparos nas máquinas em geral.

Atualmente existem diversos tipos de ferramentas, cada uma destinada a uma operação específica. Normalmente são caracterizadas por uma unidade de medida que pode ser milímetros ou polegadas. Nas medidas encontradas em polegadas, normalmente a menor divisão corresponde a 1/16". Essas subdivisões são chamadas de polegadas fracionárias.

2. Principais tipos de ferramentas

A seguir são descritas as principais ferramentas comumente utilizadas na oficina mecânica de um abrigo de máquinas agrícolas.

2.1. Chaves de fenda simples

A chave de fenda é uma ferramenta de aperto constituída de uma haste cilíndrica de aço carbono, com uma de suas extremidades forjada em forma de cunha e a outra em forma de espiga prismática ou cilíndrica estriada, onde se acopla um cabo de madeira ou plástico. É utilizada para

aperto ou desaperto de parafusos com cabeça de fenda simples. A Figura 15 apresenta um exemplo de chave de fenda simples.

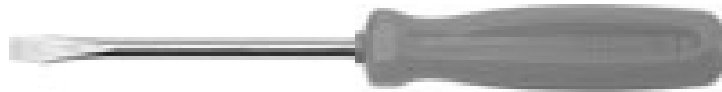


Figura 15. Chave de fenda simples.

2.2. Chave de fenda cruzada ou chave phillips

A chave phillips é uma variação da chave de fenda. É uma ferramenta de aperto utilizada em parafusos com cabeça de fenda cruzada. A Figura 16 apresenta um exemplo de chave de fenda cruzada ou phillips.



Figura 16. Chave de fenda cruzada ou chave phillips.

2.3. Chave allen

A chave allen, assim como a chave phillips é também uma variação da chave de fenda. Possui o formato em “L” e é constituída por seis lados, sendo também chamada de “chave L”. É utilizada em parafusos com depressão na cabeça em formato hexagonal. A Figura 17 apresenta um exemplo de uma chave allen.



Figura 17. Chave allen.

2.4. Chave de boca

As chaves de boca são ferramentas de aperto que possuem aberturas fixas nas extremidades e utilizam o princípio da alavanca para apertar ou desapertar parafusos e porcas. As extremidades da chave de boca possuem dimensões diferentes e podem apresentar as unidades de medidas em milímetros ou polegadas. A Figura 18 apresenta uma chave de boca simples.



Figura 18. Chave de boca.

2.5. Chave de estrias ou chave estrela

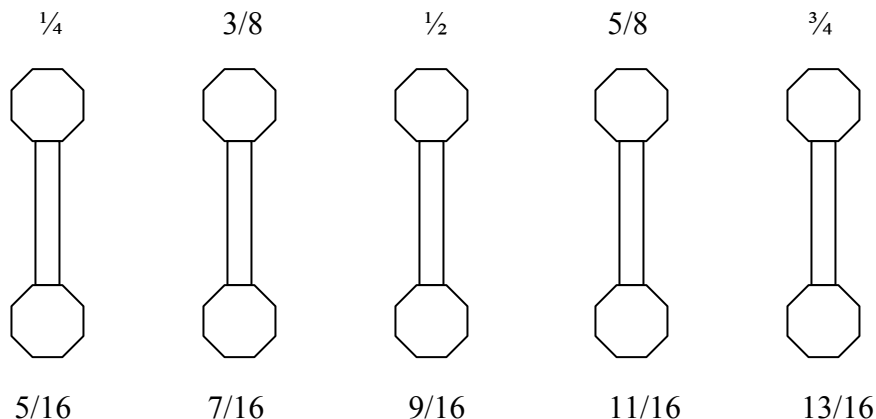
A chave de estrias ou chave estrela é uma variação da chave de boca. Esta chave se ajusta melhor ao redor da porca ou parafuso, dando maior firmeza e proporcionando um aperto mais regular e maior segurança ao operador do que a chave de boca simples. São indicadas para fazer apertos finais e desapertos iniciais, possibilitando torques superiores e mais seguros que a chave de boca.

Outra vantagem da chave de estrias em relação à chave de boca é que sua extremidade pode ser fabricada mais fina, o que lhe permite entrar em locais apertados, onde as chaves de boca simples não conseguem penetrar. A Figura 19 apresenta uma chave de estrias.



Figura 19. Chave de estrias.

Assim como as chaves de boca, as extremidades da chave de estria possuem dimensões diferentes e podem apresenta as unidades de medidas em milímetros ou polegadas. Desta forma, considerando um jogo de chave de estria com uma variação de 1/16", cuja a menor medida seja 1/4" e a maior 13/16" teremos portanto um jogo com cinco peças e dez diferentes medidas, pois:



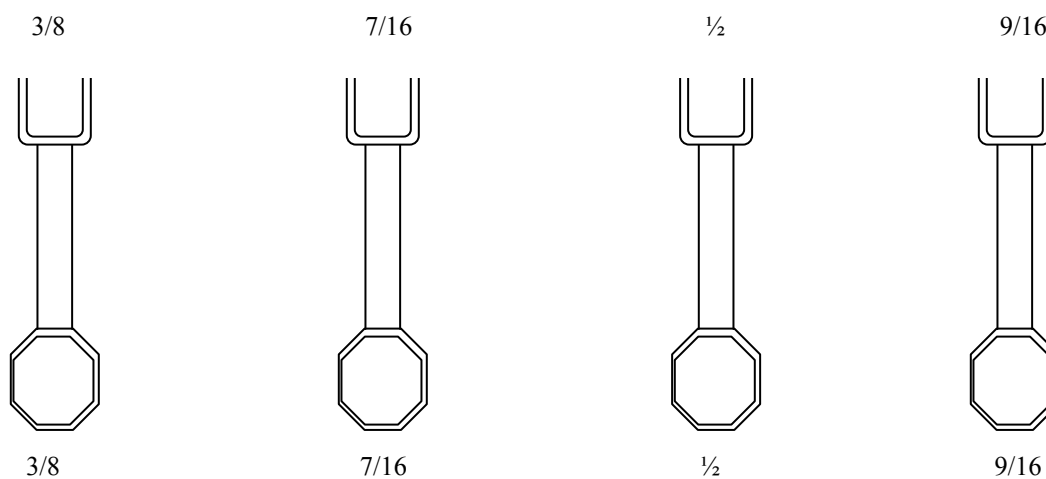
2.6. Chave Combinada

A chave combinada é uma associação da chave de boca simples com a chave de estrias. A parte de estriais é mais usada para “quebrar” o aperto e a parte de boca para extrair por completo a porca ou parafuso. A Figura 20 apresenta uma chave combinada.



Figura 20. Chave combinada.

A chave combinada possui as extremidades com formatos diferentes porém, com as mesmas medidas. Assim, considerando um jogo de chave de estria com uma variação de 1/16", cuja a menor medida seja 3/8" e a maior 9/16" teremos portanto um jogo com quatro peças e quatro diferentes medidas, pois:



2.7. Chave soquete

Os soquetes ou chaves de caixa podem ser incluídas entre as chaves de estrias, sendo também conhecidas como “chave cachimbo”. Substituem as chaves de estrias e de boca. Permitem operar em montagem e manutenção de parafusos ou porcas colocadas em lugares de difícil acesso. Um exemplo de um jogo de chave de soquete é apresentado na Figura 21.



Figura 21. Jogo de chave de soquete ou cachimbo.

2.8. Chave grifo

A chave grifo, também conhecida como chave de cano, é muito utilizada em operações hidráulicas, sendo bastante utilizada para segurar ou apertar cano. Possui uma porca reguladora que permite abrir ou fechar a mandíbula móvel da chave. A Figura 22 apresenta uma chave grifo.

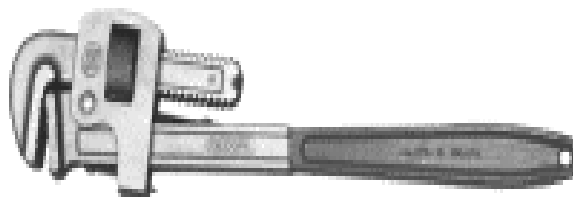


Figura 22. Chave grifo.

2.9. Chave inglesa

A chave inglesa nada mais é do que uma chave de boca regulável. Diferente da chave grifo a chave inglesa possui um parafuso que permite abrir e fechar a boca da chave. A Figura 23 apresenta uma chave inglesa.

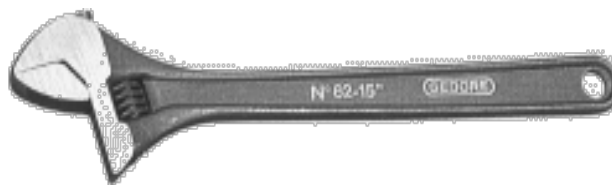


Figura 23. Chave inglesa.

2.10. Alicates

Os alicates são ferramentas manuais de aço carbono compostas de dois braços e um pino de articulação. O Alicate é utilizado para segurar, cortar, dobrar, colocar e retirar determinadas

peças. Diferentemente do que se imagina, os alicates não são ferramentas de apertos. Se for utilizado para tal finalidade, corre-se o risco de danificar a peça que se está trabalhando, pois o apoio e firmeza da mesma dependerá somente da força exercida pela mão do operador.

Os alicates possuem diversas variações. A seguir, são listados alguns tipos alicates.

Alicate Universal

O alicate universal serve para efetuar operações como segurar, cortar e dobrar. Pode ter os braços com isolamento, o que permite seu uso com materiais energizados. A Figura 24 apresenta um alicate universal.

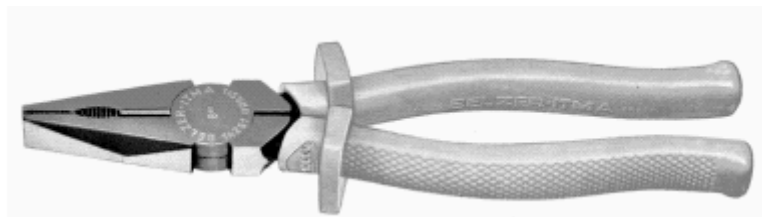


Figura 24. Alicate universal com isolamento nos braços.

Alicate de pressão

O alicate de pressão é basicamente utilizado para segurar objetos. Possuem dispositivos que permitem segurar firmemente as peças a serem trabalhadas, sendo sua pressão regulada por meio de molas e parafusos ajustáveis. Com isso, o operador fica com as mãos livres para executar outras tarefas. A Figura 25 apresenta um alicate de pressão.



Figura 25. Alicate de pressão.

Alicate de corte

O alicate de corte serve para cortar chapas metálicas, arames e fios de aço. A Figura 26 apresenta um alicate de corte.

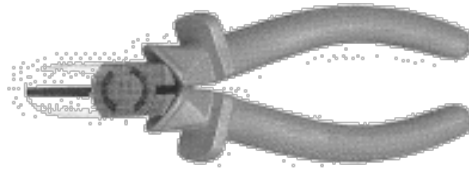


Figura 26. Alicate de corte.

Alicate de bico

O alicate de bico possui as pontas afiladas permitindo que se alcance locais de difícil acesso. São utilizados para a colocação ou retiradas de anéis de pressão. A Figura 27 apresenta um alicate de bico



Figura 27. Alicate de bico.

2.11. Martelo

O martelo é uma ferramenta de impacto, constituída de um bloco de aço carbono preso a um cabo de madeira, sendo as partes com que se dão os golpes, temperadas. Deve-se evitar golpear com o cabo do martelo ou usá-lo como alavanca. O peso do martelo varia de 200 a 1000 gramas.

Algumas variações de martelos são mostradas a seguir.

Martelo de bola

O martelo de bola é basicamente utilizado em trabalhos com chapas finas de metal e também na fixação de pregos, grampos, etc. A Figura 28 apresenta um martelo de bola.



Figura 28. Martelo de bola.

Martelo de carpinteiro ou tipo unha

O martelo de carpinteiro ou tipo unha é muito utilizado em trabalhos de carpintaria e marcenaria. Possui um dos lados dotado de estrutura na forma de unha que é utilizada para arrancar pregos. A Figura 29 apresenta um martelo de carpinteiro ou tipo unha.



Figura 29. Martelo de carpinteiro ou tipo unha.

Martelo tipo pena

O martelo tipo pena é utilizado basicamente em trabalhos de construção civil, principalmente por pedreiros e bombeiros hidráulicos. A Figura 30 apresenta um martelo tipo pena.



Figura 30. Martelo tipo pena.

Martelo de borracha

O martelo de borracha permite a realização de trabalhos em chapas de metal, ou outra superfície sensível à impactos, sem contudo, danificar ou marcar o material trabalhado. A Figura 31 apresenta um martelo de borracha.

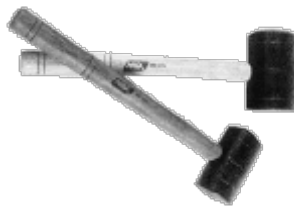


Figura 31. Martelo de borracha.

Macete

O macete também é uma ferramenta de impacto, constituída de uma cabeça de madeira, alumínio, plástico, cobre ou chumbo e um cabo de madeira. É utilizado para bater em peças ou materiais cujas superfícies sejam lisas e que não possam sofrer deformação por efeito de pancadas. A Figura 32 apresenta um macete.



Figura 32 - Macete.

Marreta

A diferença básica entre o martelo e a marreta é a massa. Enquanto o martelo tem uma massa até 1000g a massa da marreta é sempre superior a esse valor. Portanto, a marreta destina-se a realização de serviços mais pesados. A Figura 33 apresenta uma marreta.



Figura 33 - Marreta.

2.12. Limas

As limas são ferramentas manuais de aço carbono, denticulado e temperada, utilizada na operação de limar ou amolar ferramentas de corte. Para serem usadas com segurança e bom

rendimento, devem estar bem encabadas, limpas e com o picado (ranhuras) em bom estado de corte. Para a limpeza das limas pode-se usar uma escova de aço.

As limas são sensíveis à oxidação, por isso, o operador deve segurá-la somente pelo cabo, evitando o contato do suor e oleosidade da mão com a lima.

Existem diversos tipos de limas, com diferentes formatos, de modo que cada formato se adequa melhor a amolar um tipo de superfície específica.

Uma classificação simplificada das limas pode ser feita pela forma e tamanho. Assim, temos os seguintes tipos de limas: paralela (Figura 34), meia-cana (Figura 35), de bordos redondos (Figura 36), tipo faca (Figura 37), quadrada (Figura 38), redonda (Figura 39), chata (Figura 40), e triangular (Figura 41).



Figura 34. Lima paralela.



Figura 36. Lima de bordos redondos.



Figura 38. Lima quadrada.



Figura 40. Lima chata.



Figura 35. Lima meia-cana.



Figura 37. Lima faca.



Figura 39. Lima redonda.



Figura 41. Lima triangular.

2.13. Arco de Serra

O arco de serra é uma ferramenta manual constituída de um arco de aço carbono, onde é montada uma lâmina de aço ou aço carbono, dentada e temperada. A serra manual é usada para cortar materiais ou para abrir fendas e rasgos. O arco de serra é ajustável de acordo com o comprimento da lâmina, dando assim, a tensão adequada na lâmina para a operação. Após o uso, deve-se aliviar a tensão da lâmina. A Figura 42 apresenta um arco de serra.



Figura 42. Arco de serra.

2.14. Extratores

Os extratores, também chamados de saca-polias, são ferramentas utilizadas para retirar polias e rolamentos de eixos. Podem possuir duas ou mais pernas, o que permite um maior apoio na peça a ser retirada. A Figura 43 apresenta um extrator.

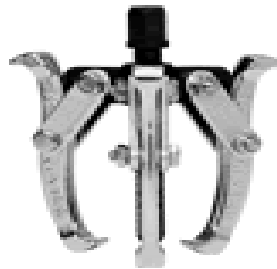


Figura 43. Extrator de polias e rolamentos.

2.15. Brocas

As brocas são ferramentas de corte, de forma cilíndrica, utilizadas para abertura de orifícios em materiais metálicos e não metálicos. Na Figura 44 é apresentada uma broca.



Figura 44. Broca.

2.16. Machos de roscar

São ferramentas de corte, construídas em aço carbono, que se destinam a fazer roscas internas, como por exemplo, roscas em porcas. Uma de suas extremidade termina em uma cabeça quadrada, que é o prolongamento de haste cilíndrica, onde se fixa o apoio para girá-lo sobre a peça a ser perfurada. A Figura 45 apresenta um macho de roscar.



Figura 45. Macho de roscar.

2.17. Cossinetes

Os cossinetes são ferramentas usadas para abrir roscas externas em peças cilíndricas de um determinado diâmetro, tais como parafusos e tubos. Na Figura 46 é apresentado um cossinete e na Figura 47 é apresentado um porta-cossinete que tem a função de apoiar o cossinete.



Figura 46. Cossinete.



Figura 47. Porta-cossinete.

2.18. Chave de corrente ou de filtro

A chave de corrente ou chave de filtro é usada para serviços em peças com diferentes formatos, sendo muito utilizadas para retirar ou apertar filtros ou tubulações. São constituídas por uma corrente e uma haste como mostrado na Figura 48. Sua concepção simples permite fácil utilização em locais de difícil acesso.



Figura 48. Chave de corrente ou chave de filtro.

2.19. Cuidados gerais com as ferramentas

É importante que se tome alguns cuidados especiais com as ferramentas, garantindo-lhes maior vida útil e segurança na execução das tarefas. Para isso, elas devem ser guardadas nos seus devidos lugares sempre que não estiverem em uso. Isso permite maior agilidade na execução de tarefas futuras, uma vez que o operador não será obrigado a procurar a ferramenta toda vez que precisar utilizá-la. Além disso, evita que a ferramenta seja abandonada em locais onde possam provocar acidentes.

A limpeza das ferramentas, ao final da sua utilização, é muito importante para conservá-las em boas condições de uso. É importante, que antes de iniciar o trabalho, o operador faça uma revisão na ferramenta, sobretudo, verificando cabos e encaixes, se existirem, assegurando-se que a mesma se encontre apta para a tarefa.

As ferramentas devem ser transportadas em local apropriado, como por exemplo, em caixa sob medida. Ferramentas de corte nunca devem ser transportadas no bolso de calças ou camisas.

Ferramentas manuais, comumente, são causas de muitos acidentes nas oficinas mecânicas, por isso, elas devem ser utilizadas de maneira correta e com o máximo de cuidado possível. As improvisações normalmente acarretam danos às peças e potencializa o risco de acidentes. Por isso, a ferramenta deve sempre estar adequada à operação e ao operador. Ferramentas que demandam muito esforço físico, por muito tempo, ou requerem posições incômodas devem ser evitadas.

3. LITERATURA CONSULTADA

CARVALHO, R., AMARO, M., FERREIRA, V. **Máquinas agrícolas. Algumas normas, cuidados, conselhos e esclarecimentos.** Divulgação 14 : 1, 1982, p.69.

FERNANDES, H.C., VILLIOTI, C. A. **Caderno didático** – Práticas de ENG 337. 2005, 55p.

GEDORE. **Catálogo eletrônico de produtos.** Cd-Rom. 2004.

GUIA Nei Brasil. **Ferramentas manuais: a segurança e eficiência comandam o design.** Disponível em: <<http://www.nei.com.br/artigos/verArtigo.aspx?id=13>>. Acesso: 25/10/2006.

INSTRUÇÕES NORMATIVAS EM SEGURANÇA DO TRABALHO - **Instrução normativa Nº 17 - Prevenção de riscos das oficinas mecânicas.** Disponível em: <http://www.sucen.sp.gov.br/saude_trabalhador/texto_instrucoes_17.htm>. Acesso: 11/11/2006.

PAULI, E. A., ULIANA, F. S. **Mecânica: Ferramentas e seus acessórios.** SENAI&CST-ES, 1996, 68p.

SILVEIRA, M. G. **Os cuidados com o trator.** Ed. Aprenda Fácil. Viçosa-MG. Série Mecanização, v.1, 309p, 2001.