



# UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

CAMPUS II – CAMPINA GRANDE – PB

RELATÓRIO

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ESTAGIÁRIO: EDMUNDO DA SILVA ARAÚJO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
AVENIDA APRÍGIO VELOSO, 882 - Cx. Postal 518  
TELEX: 0832211 - FONE: (083) 321.7222  
58.100 - CAMPINA GRANDE – PB  
BRASIL



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRA CONTRA AS SÊCAS (D.N.O.C.S.)

OFICINAS DA DIVISÃO DE RECUPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO (D.N.O.C.S.),  
SEDIADO EM CAMPINA GRANDE - PB

RELATÓRIO  
ESTÁGIO SUPERVISIONADO

PERÍODO DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 1983, CONSTANDO UMA CARGA  
HORÁRIA DE 628 (SEISCENTOS E VINTE E OITO HORAS).

ORIENTADORES:

ENGº MECÂNICO: JOÃO ARMANDO

ENGº AGRÍCOLA: RAIMUNDO PINHEIRO NETO

ENGº AGRÍCOLA: JOÃO RUBENS PEREIRA

TEC. MECÂNICO: JOÃO GUEDES

ESTAGIÁRIO : EDMUNDO DA SILVA ARAÚJO

CAMPINA GRANDE, 20 DE NOVEMBRO DE 1983.

## ÍNDICES

### Agradecimentos

- 1 - Introdução
- 2 - Objetivos
- 3 - Motores
  - 3.1 - Motor Diesel
  - 3.2 - Motor a gasolina
  - 3.3 - Motores a quatro tempos
- 4 - Sistema de alimentação
  - 4.1 - Bomba de alimentação
  - 4.2 - Bomba injetora
  - 4.3 - Bico Injetor
  - 4.4 - Bomba de gasolina
  - 4.5 - Velas de Incandescências
  - 4.6 - Caburador
- 5 - Embreagem e Caixa de Mudança de Marchas
  - 5.1 - Embreagem
  - 5.2 - Caixa de Mudança de Marchas
  - 5.3 - Transmissão Final
- 6 - Desmontagem e Montagem do Motor
- 7 - Desmontagem e Montagem da Embreagem
- 8 - Desmontagem e Montagem da Caixa de Mudança de Marchas
- 9 - Participação da construção de um multicultor e a adaptação de uma semeadeira adubadeira de plantio direto.
- 10 - Desmontagem e Montagem de um Trator MF - 65 - X
- 11 - Bibliografia

I - Introdução:

Ao chegar na Divisão de Recuperação e Manutenção do D.N.O.C.S. fui apresentado aos dirigentes e em seguida aos técnicos responsáveis pelas oficinas onde desenvolvi meu estágio.

O estágio foi realizado nas oficinas da Divisão de Recuperação e Manutenção do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas (D.N.O.C.S.) tendo cumprido uma carga horária de 628 horas.

Agradecimentos:

Quero deixar um sincero agradecimento ao pessoal responsável pela área de máquinas agrícolas e a todos aqueles que colaboraram com o desenvolvimento deste meu trabalho, e em especial as pessoas abaixo relacionadas.

Meus Pais: Pedro Elias de Araújo  
Isabel da Silva Araújo

Aos Professores: Carlos Minon Tomyoshi e  
Joaé Geraldo Guimarães

II - Objetivo:

Este relatório tem como finalidade a descrição das atividades desenvolvidas no período em que estagiei na Divisão de Recuperação e Manutenção do D.N.O.C.S. em Campina Grande - PB.

O estágio teve como objetivo aprimorar meus conhecimentos teóricos e práticos, bem como, de concluir meus estudos de graduação. É dentro do programa destinado ao estagiário, este foi cõmprido de uma maneira relativamente satisfatória, graças a boa orientação recebida da empresa.

### 3 - Motores

Os motores visto aqui são de combustão interna. O princípio desses motores é de transformar energia térmica em energia mecânica, diretamente utilizável. Após a mistura combustível e ar ser comprimido na câmara de combustão de cada cilindro, inicia-se uma queima, a qual liberta uma força contra a cabeça do pistão forçando este a mover-se contra o eixo de manivelas.

A biela transmite a força atuante na cabeça do pistão resultante da expansão dos gases ao moente do eixo de manivelas, fazendo com que este gire, convertendo assim o movimento retilíneo do pistão em movimento rotativo do eixo de manivelas.

#### 3.1 - Motor Diesel

Esse tipo de motor de combustão interna, somente o ar é comprimido, sendo o combustível injetado no interior do cilindro, quando a compressão do ar atinge seu ponto máximo, a elevação de temperatura e pressão no interior do cilindro, inflama o óleo diesel injetado na câmara de combustão.

#### 3.2 - Motor a gasolina

Motor de combustão interna, no qual a mistura gasolina/ar se inflama, através de uma centelha elétrica, causando a queima da mistura e a expansão dos gases.

#### 3.3 - Motores de quatro tempos

##### 3.3.1 - Funcionamento

Os tempos ou fase do trabalho motor, são sempre quatro para qualquer número de cilindros; admissão, compressão, explosão ou combustão e descarga ou escapamento, proporcionadas pelos movimentos dos pistões em harmonia com as válvulas, combus-

tível e centelhas.

Em cada cilindro tem duas válvulas, um para admissão e outra para descarga ou escapamento.

#### 3.3.1.1 - 1º Tempo de Admissão.

A medida que o pistão move-se do PMS (ponto morto superior), para o PMI (ponto morto inferior), a válvula de admissão abre e forma-se uma depressão no interior do cilindro. Uma mistura de ar e combustível vaporizado é forçada pela pressão atmosférica a entrada no cilindro.

#### 3.3.1.2 - 2º Tempo Compressão

A seguir a válvula da admissão fecha-se a medida que o pistão desloca-se para o PMS, comprime a mistura de combustível e ar.

#### 3.3.1.3 - 3º Tempo Combustão

Pouco antes do pistão atingir o PMS, o sistema de distribuição transmite corrente elétrica à vela, fazendo soltar uma faísca entre os eletrôdos deste, que inflama a mistura fortemente comprimida. Os gases em expansão, resultante da combustão, forçam o pistão do PMS para o PMI, movimento a árvore de manivela.

#### 3.3.1.4 - 4º Tempo Escapamento

Depois da queima da mistura e expansão dos gases, abre-se a válvula de escape. Os gases queimados são espulsos para fora do cilindro, quando o pistão desloca-se do PMI para o PMS outra vez.

Uma vez que o pistão realiza quatro tempos, dois para o PMS e dois para o PMI, o nome completo da operação é ciclo de quatro tempos.

Estas quatro fases se repete em todos os cilindros, de acordo com o número de ordem de explosão no motor.

Para os motores Diesel há somente admissão de ar puro, que ao ser comprimido pelo pistão, aquece-se o suficiente para inflamar o óleo Diesel pulverizado no interior da câmara de combustão.

### 3.2.1 - Principais Órgãos do Motor

#### 3.3.2.1 - Estacionários

a - Bloco: é o corpo do motor usinado os cilindros. No parte inferior do bloco, estão os alojamentos dos mancais centrais onde se apóia o eixo da manivela. Nos motores horizontais do cilindro oposto, o eixo da manivela acha-se no centro do bloco, sendo composto de duas partes justapostas apoiadas por parafusos.

b - Carter: é a parte inferior do bloco, cobrindo os componentes inferiores do motor, e onde está depositado o óleo lubrificante.

c - Cabeçote: é a parte superior do motor, especie de tampa de motor, contra a qual o pistão comprime a mistura combustivel/ar, nos casos do motor a Diesel somente ar. Possui furos com rosca onde são instalados as velas de ignição (motor a gasolina) ou bicos injetores (motor Diesel)

#### 3.3.2.2 - Móveis

a - Bielas: é o braço de ligação que recebe o impulso, do pistão transmitindo-o ao eixo da manivela. O conjunto biela - eixo da manivela, transforma o movimento retíleo do pistão em movimento rotativo.



b - Pistão: é em geral fabricado em liga de alumínio. Sendo a parte móvel da câmara de combustão, recebe a força de expansão dos gases queimados, transmitindo à biela por intermédio de um pino de aço, pino do pistão.

c - Eixo da Manivela: é o eixo motor propriamente ditocalizado na maioria das vezes na parte inferior do bloco recebe as bielas que lhe imprimem movimento.

d - Eixo Comando de Válvulas: é acionado do bloco pelo eixo das manivelas, através da engrenagem ou corrente, ou correia dentada. Sua função é de abrir as válvulas da admissão e escape, respectivamente, nos tempos de admissão e escapamento. Dotado de ressaltos que elevam o conjunto; tucho/haste/balacim abrindo as válvulas no momento oportuno.

e - Válvulas: há dois tipos; de admissão e de escapamento. A primeira abre-se para permitir a entrada da mistura combustivel/ ar (ar puro no motor Diesel) no interior do cilindro. A segunda, abre-se para dar saída aos gases queimados.

Conjunto de adcionamento das válvulas, compreende o tucho e uma haste que o interliga ao balancim, apoiando-se diretamente sobre a válvula. No momento em que o eixo comando da válvula gira o ressalto deste aciona o tucho, que por sua vez move a haste, fazendo com que o balancim transmita o movimento à válvula, abrindo-a. Há um conjunto destes (tucho, haste, balancim) para cada ressalto, isto é, um para cada válvula tanto da admissão quanto de escape.

### 3.3.3 - Bombas

#### 3.3.3.1 - Bomba de Óleo

Bombeia o óleo do carter do motor e envia, sob pres-

são, aos diversos pontos do motor, que necessitam de lubrificação. Existem vários tipos de bombas de óleo, sendo a engrenagem a mais utilizada.

### 3.3.3.2 - Bombas D'agua

Destinada a efetuar a circulação da água pelo motor e radiador, para arrefecimento do mesmo.

## 4 - Sistema de Alimentação

4.1 - Bomba de Alimentação de Combustível (Motor Diesel) Pode ser do pistão ou de diafragma, que alimenta a bomba injetora, bombeando o combustível do tanque, fazendo-o passar por elementos filtrantes.

### 4.2 - Bomba Injetoras

Essas bombas podem ser em linha e rotativa.

4.2.1. - Bomba em Linha: é um mecanismo de injeção de pistões múltiplos e curso constante, que deve injetar a quantidade de combustível exigido pela carga do motor, mantendo essa carga constante de ciclo para ciclo bem como de cilindro, no tempo exato, a despeito da rotação do motor. A quantidade de combustível injetado é regulado pelo movimento rotativo dos pistões, (elementos bombantes) aos quais possuem uma ranhura em helice permitindo a passagem de maior ou menor quantidade de óleo diesel na câmara de compressão da bomba. O movimento rotativo dos pistões é dado pelo cumalheira que está ligado ao acelerador.

### 4.3 - Bico Injetor

A principal função do injetor é introduzir o combustível na câmara de combustão num jato firmemente atornizado.

#### 4.4 - Bomba de Gasolina

Existem três tipos; elétrica, vácuos e mecânica. Tem por função transferir o combustível do tanque e bombeá-lo o caburador.

#### 4.5 - Vela de Incandescência

Tem a função de facilitar o funcionamento inicial, isto é, com o motor frio, os motores Diesel possuem velas de in candescência, que ao receberem corrente elétrica, aquecem o ar no interior do cilindro, facilitando a queima do óleo Diesel, pulverizado na câmara de combustão.

#### 4.6 - Caburador

Mecanismo com a finalidade de misturar a gasolina ao ar. O ar, ao passar pelo caburador, arrasta consigo gotículas minúsculas de gasolina; esta mistura percorre o tubo de admis são penetrando no cilindro quando a válvula de admissão se abre. Durante o trajeto, a mistura sofre turbulência, provo ca dos pelas curvas do tubo de admissão e na pró prio entra da no cilindro, o que torna-se mais homogêneo, isto é, a gasolina se diluiu mais no ar aspirado, melhorando e facilitando a comb - us - tão.

### 5. - Embreagem e Caixa de Mudança de Marchas

#### 5.1 - Embreagem.

##### Introdução:

Encontra-se entre o volante do motor e a caixa de mu danças caixa de macha. é Composta de disco de aço com lonas' de fricção o conjunto de dois discos de forma com as molas de impulso, luva do eixo e fricção da arruela de pomblagino, o ' prendedor do garfo.

Algumas são as variações nos detalhes das embreagem'

aplicadas nos automóveis, que não alteram a sua função de tornar possível liga e desliga o movimento de rotação do motor, a fim de que possamos operar ds diversos engrenos, e o ponto já montado.

O pedal da engrenagem exige de quem está operando muito habilidade na hora de soltá-lo para dar saída ao carro; pois na proporção que se vai soltando, vai-se acelerando de tal forma que não deixe o motor parar e não de troncos na transmissão.

5.1.1 - Regulagem: com o uso ocorre desgaste nas espessuras do disco de lona que se encontra internamente e também o desgaste da arruela de fricção. Em desgaste é observado quando o pedal da embreagem fica em baixo em relação ao assoalho, a regulagem é muito fácil, desde que se encontre um pequeno garfo ou forquilha, ou proca na haste de ferro que vem do pedal, fazendo-se com que a haste encurte. Ao se regular o pedal e ele não subir, terá que substituir os discos de lona e a arruela de fricção.

#### 5.1.2 - Lubrificação

Nas embreagem modernas a lubrificação é feita no eixo das estrias e internamente, tirando-se uma pequena tampa que fica em cima da sua cobertura alcançando assim as estrias com o bico de uma almotolia.

#### 5.2 - Caixa de Mudança

Encontra-se adaptado entre a embreagem e o eixo de transmissão, fixada na carcaça da embreagem e numa das travessas so chassis. Compõe-se estremamente da caixa, tampa a alavanca e internamente do eixo e engrenagens.

É destinado a se fazer as diversos engrenos e o ponto morto, o que consegue por meio da alavanca.

Dentro da caixa há três eixos, o primário, o intermediário e o da macha ré.

O eixo primário é o que está prolongamente do eixo seguinte que vem da embreagem com engrenagem de duplo efeito, ou sejam dois engrenos, o de fora e o de encaixe. O engreno de fora, é constante com uma engrenagem do eixo primário que entra na engrenagem do eixo secundário que entra na engrenagem mais baixa, ou menor do eixo primário.

O eixo intermediário fica paralelo ao eixo secundário, é portanto o eixo que recebe o movimento constante do primário. Este contém as engrenagens deslizantes das machas avante 1ª, 2ª, e 3ª.

O eixo secundário se apresenta em continuação ao primário saindo da caixa prende-se ao eixo da transmissão por meio de uma cruzeta ou junta universal.

Marcha ré, fica no fundo da caixa, apenas com uma engrenagem que também permanece em engreno com a menor do intermediário. Para ser acionada se introduz uma engrenagem, livre entre as engrenagem intermediária ré e da 1ª macha.

Ponto morto, é o desencontro das engrenagens do eixo secundário das do intermediários.

Quando o carro está parado com o motor funcionando, movimentam-se tudo dentro da caixa de mudança, menos o eixo secundário com suas engrenagens, porque ele está ligado ao eixo da transmissão. Por isso que o ponto morto é indispensavel, está disposição promove a inversão no sentido do movimento da árvore terciária, consequentemente a inversão no sentido do movimento deslocado pelo carro, trator e outros veículos automotor.

Na caixa de mudança, é através dele que se faz o funcionamento do motor a explosão. Em tais condições é que as engrenagens do eixo secundário se desloca no sentido longitudinal, podem colher o movimento dos que se encontram no eixo intermediário.

Uma caixa de mudanças, a mais vulgarizada, é a que permite quatro engrenas e tem oito engrenagens. o prolongamento dos dentes do primário e a cavidade também com dentes na do eixo secundário.

Os veículos automotores são destinados ao tráfego em rodovias, já os tratores agrícolas são destinados a trabalho, de tração, por isso, que devem possuir mecanismo de transmissão que possibilite uma ampla variação da velocidade frente a uma também ampla variação de solicitação na borna de tração.

Para atender a essas condições operacionais foram desenvolvidas diversos tipos de transmissão; transmissão mecânica; transmissão hidráulica; transmissão hidromecânica.

As transmissões mecânicas forão essas que acabamos de desenvolver. As transmissões hidráulicas, são aquelas em que a transmissão de potência se verifica por meio de um fluido. As transmissões hidromecânicas são aquelas que associam componentes da transmissão hidráulica (acoplamento fluido, com versão hidráulica de torque, etc.) o mecanismo de contato direto (engrenagem, planetária, diferencial, etc.)

Os tratores agrícolas possuem um número maior de marchas que os automoveis. Isso se deve ao fato da velocidade do avanço ser controlada principalmente pela caixa de marcha, e não pela alavanca de aceleração do motor. Assim, definida uma rotação ótima para o motor, as diferenças velocidades de

avanço requerida pelas diversas máquinas e implementos são obtidas escolhendo-se a marcha mais convencional ao trabalho.

Quando uma sobrecarga momentânea é imposta ao motor, tendendo a reduzir a velocidade, o regulador da bomba injetora automaticamente modifica o débito do combustível a fim de ser mantida a rotação do motor. Nos demais veículos essa compensação é feita pelo motorista, pressionando o pedal do acelerador.

### 5.3 - Transmissão Final

Entende-se por transmissão final o conjunto de mecanismo responsável pela transmissão do movimento da caixa de marcha ao rodado dos veículos automotores e dos tratores. Es se conjunto compreende os seguintes mecanismos.

- Coroa e Pinhão
- Diferencial
- Semi-árvore motoras
- Redução Final.

#### 5.3.1 - Coroa e Pinhão

O mecanismo de coroa e pinhão é responsável pela mudança da direção do eixo geométrico da linha transmissão do movimento, de 90°. Em um mecanismo é constituído por um par de engrenagens Cônicas, uma com maior número de dente denominada coroa e outra de menor número denominado pinhão. Esse último é acoplado à árvore terciária (saida da caixa de marcha) e outra é acopla-se as semi-árvore terciária, através do mecanismo diferencial. Em alguns veículos automotores e tratores entre o pinhão e a árvore terciária da caixa de marcha, existe uma árvore de transmissão denominada árvore cardan.

Outra função desse mecanismo é de reduzir a velocidade, e conseqüentemente um conversor de torque com relação a transmissão fixa. Nos automóveis essa engrenagem são cônicas hipoidais e nos tratores são cônicas helicoidais, isto é, (os dentes são oblíquos na superior tronco-cônica e as linhas de centro do pinhão e da coroa acham-se num mesmo plano horizontal), permitindo uma melhor distribuição de carga nos dentes, durante a transmissão, de movimento para reduzir ruídos, folgas e vibrações, porque mais de um dente se acham engrenados, esse é uma das principais vantagens.

Nos automóveis (coroa-pinhão hipoidal), o formato dos dentes é a posição relativa das engrenagens permitindo um deslocamento entre a linha do centro da coroa e aquela do pinhão permitindo uma redução na altura da árvore cardan.

### 5.3.2 - Diferencial

Foi o Francês Peaquer que, em 1835, que idealizou o mecanismo diferencial para aplicações em locomotivas. Trata-se de um sistema de engrenagens cônicas planetárias ou epicicloidais, que soma rotação e divide o torque aplicado na semi-árvore motora.

É constituída por uma caixa cilíndrica (carcaça) fixa na coroa, contendo em seu interior um a dois pares de pinhão montados transversalmente e engrenados a duas coroas, dispostas em ambos os lados da caixa. Os pinhões recebem o nome de sotélites e as coroas, às quais se engrenam de planetárias. O eixo dos sotélites é acoplado à carcaça do diferencial, as planetárias são montadas na extremidades das semi-árvores motora.

Quando o trator desloca-se em linha reta, as rodas matrizes normalmente giram na mesma velocidade da carcaça de diferencial e da coroa, por conseguinte as satélites não apresentam movimento de rotação, mas de translação, juntamente com a carcaça do diferencial.

No caso do trator mudar de direção, fazendo uma curva, a roda do lado de fora da curva deverá girar numa velocidade maior que as do lado de dentro, afim de compensar o maior fracasso do arco. Neste caso, a planetária que aciona a semi-árvore motora da roda de fora e deverá girar numa velocidade maior que a carcaça do diferencial e a outra planetária de dentro, numa velocidade menor. Em diferença de velocidade entre as planetárias é possível graças ao movimento de rotação dos satélites em torno de seu eixo comum.

A desvantagem deste sistema é o bloqueio do diferencial, em certas condições operacionais. O trator operando em condições sob os quais uma das rodas matrizes trafega sobre o terreno solto e a outra em terreno firme. Neste caso, o diferencial favorece a derrapagem de um pneu em relação ao outro prejudicando a marcha normal. Por essa razão, os tratores modernos contam com um mecanismo relativo entre satélites e planetários, fazendo com que ambas as rodas girem com a mesma velocidade.

Existem vários tipos de mecanismo de bloqueio; trata-se de uma luva com garras, desligantes axialmente, montada sobre uma das semi-árvore motoras.

### 5.3.3 - Transmissão 4 x 4

Os outomotores com tração 4 x 4. Possuem mecanismo de transmissão que permitem levar a potência do motor a todas as rodas. Basicamente o mecanismo de transmissão é semelhante aos convencionais 4 x 2, porém essa máquina apresentam órgãos

de transmissão complemanetares, disposto de maneira a permitir que o rodado dianteiro também desenvolva esforço tratório.

## 6 - Desmontagem e Montagem do Motor

O motor utilizado foi de marca Willys, retirado de uma picap- Willys ano 1966.

O motor em estudo tem 6 cilindros com 90 HP. O mesmo foi fixado ao suporte oriental para a desmontagem, segundo as orientação do manual do mecânico Willys Overland do Brasil S/A, e do mestre João Guedes.

O procedimento da desmontagem se deu obedecendo a seguinte ordem:

- Cabos das velas
- Bomba de gasolina
- Filtro de óleo e sua tabulação flexível
- Tubo de óleo para lubrificação dos balancis
- Tampa da válvula de admissão
- Tampa de válvula de escapamento
- Caburador
- Distribuidor
- Eixo dos balancis e sua haste de comando
- Cabeçote
- Bomba D'agua
- Polia do virabrequim
- Tampa do carter
- Bomba de óleo
- Válvula de escapamento
- Carter
- Filtro bóia de óleo
- Bielas c/pistões
- Engrenagem de distribuição
- Volante e placa traseira do suporte do motor
- Mancais da árvore de manivelas
- Calço de folga da árvore de comando das válvulas

- Árvore do comando das válvulas e tuchos.
- Placa dianteira do suporte do motor.

OBS.: Como foi verificado, antes de retirar o volante, já existia marcas nestes. Como não existessem teríamos de marcar em relação à árvore da manivela, para que fosse montado na mesma posição.

Verificamos as partes do motor que se faz recuperação em retífica, como:

- bloco
- cilindros
- bielas (emperramento ou ovalização)
- virabrequim
- válvulas (haste e guia)
- eixo do comando de válvulas.

OBS.: Os instrumentos usado para esses teste são:

- micrômetro
- paquímetro
- relógio comparador

Nós verificamos com precisão, apenas vimos quais as peças e como seria medida as folgas para se saber quais das peças deveriam ser substituídas e retificadas, isto é, essas informações foram mais teóricas, porque na hora não dispnhamos dos instrumentos de posição.

Para a montagem seguimos com o mesmo procedimento da desmontagem no sentido inverso.

#### 6.1 - Sistema de Alimentação

./..

Vimos algumas bombas injetoras tanto em linha como rotativa.

Abrimos cada uma das bombas obserndo todo o seu funcionamento. Havia ao todo 4 bombas injetoras, três em série e uma rotativa.

As bombas em série eram de 4, 6 e 12 saídas, e a rotativa de 6 saídas.

#### 7 - Embreagem

O corpo de embreagem foi do referido como já mencionado anteriormente. Não tiramos o conjunto da lona, ele já se encontra no solo.

S desmontagem do conjunto se procedeu da seguinte maneira, seguindo o próprio manual de Willys:

- marquei a posição da montagem do platô e de seu suporte.
- solta as porcas de regulagem das alavancas da embreagem.
- soltaria o suporte do platô, juntamente com as alavancas da embreagem.
- Retire as molas do platô
- retire as alavancas de debreagem
- retire as molas do platô
- retire as alavancas de debreagem

Desmontado o conjunto, fizemos inspeção das peças que fosse verificadas, havia desgastes. A inspeção se procedeu de acordo com a orientação do mestre João Guedes e do manual da Willys.

- Inspeccionou o disco, caso esteja com óleo, vidrado, empenado ou queimado, troque-o.
- verifique o estado da bucha guia da árvore primária no volante. Caso esteja desgastado substitua.
- verifique do estado da área de fricção do disco no volante.
- verifique, também do platô, a área de fricção.
- verificação do estado das alavancas de debragem, seus parafusos e porcas da regulagem.
- inspeção do reajuste do rolamento de encosto do colar.

#### 8 - Caixa de Mudança

A caixa de mudança de transmissão múltipla foi do mesmo veículo que utilizamos o motor.

A retirada da caixa de mudança procedeu de acordo com o manual de Willys, da seguinte forma:

- desligamos o cabo do velocímetro
- soltamos as árvores longitudinal, eixo cardan dianteiro e traseiro.
- retiramos a alavanca da mudança, retirando a tampa da caixa.
- retiramos as alavancas da caixa de transmissão múltipla.
- retiramos cabo de acionamento do garfo da embreagem.
- retiramos o tubo e alavanca do controle da embreagem.
- retiramos os parafusos que fixam o traseiro do Chassis.
- retiramos o cabo estabilizador.

Retirada a caixa de mudança múltipla, levamos para o solo colocando-se sobre a bancada, afim de procedermos a desmontagem. Usamos o manual da Willys para a desmontagem do conjunto, ocorrendo da mesma forma:

- retiramos a tampa traseira da caixa de transmissão múltipla.

- retiramos a trava da porca da árvore secundária.

- retiramos a porca, a arruela e a engrenagem primária da caixa de transmissão múltipla.

- soltamos os parafusos que fixam a caixa de transmissão múltipla à caixa de mudança.

#### 8.1 - Desmontagem da Caixa de Mudança

Como já foi dito anteriormente cada passo da desmontagem ocorreu segundo orientação do manual da Willys e do instrutor:

Tive o cuidado de observar a retirada de cada peça, para que a montagem não fosse difícil.

Todo as perguntas referente a cada peça que ia sendo retirada foram respondidas com clareza pelo instrutor.

A caixa de mudança estava danificada. A engrenagem de segunda estava com três engrenos (dentes) partidos, também estava faltando anel do sincronizador.

A caixa múltipla estava em melhores condições, já que todas as engrenagens estavam com os seus engrenos completo.

A desmontagem da caixa de transmissão múltipla ocor-

reu de acordo com as recomendações do manual da Willys.

Foi retirado todas as engrenagens, eixos intermediários, foi verificado o desgaste de cada peça. A montagem também foi executada da mesma forma.

## 8.2 - Eixo traseiro

O eixo que foi desmontado e montado pertence ao mesmo veículo em estudo.

Tiramos o eixo do veículo e levamos ao aolo para desmontar mas uma vez a desmontagem ocorreu de acordo com o manual da Willys.

Antes de desmontar o diferencial, se faz uma inspeção para determinar a causa do defeito. Escoa o lubrificante pelo respectivo bujão e remova a tampa.

Foram retirada as seguintes peças:

- semi-árvore
- diferencial
- pinhão
- coroa
- engrenagem satélites e planetárias
- rolamentos cônico da semi-árvore

Sempre que necessário instala uma nova coroa, será necessário também o pinhão e vive-versa, pois estas peças são fornecidas em jogos combinados.

Alguns pinhões tem um número gravado, esse número indica quantos miléssimos, o pinhão foi rebaixado na face retificada, além da medida normal. Quando o pinhão que se vai medir tiver esse número gravado, deve-se adicionar esse mesmo de calços entre a face do pinhão e o suporte do micro-comparador.

9 - Participei da construção de um multicultor, e a adaptação de uma semeadora de plantio direto.

O nosso interesse na construção deste multicultor, é da ao pequeno produtor rural sobre um custo relativamente baixo, um equipamento fácil de ser manejado e que propõem um bom rendimento operacional.

Para o desenvolvimento deste simples e eficiente equipamento, foi necessário um estudo com relação as características dos solos Nordestino, bem como as condições da tração oferecidas pelos animais de nossa região.

Para este projeto foi necessário também, estudo detalhado de cálculos de forma a simplificar o seu dimensionamento, que é constituído basicamente dos seguintes componentes:

- eixo das rodas e chassi
- cambão e canga
- sistema de alavanca e barra-para-implemento.

Como sabemos, este é um equipamento destinado a desenvolver operações agrícolas semelhante a um trator e seus equipamentos .

10 - Juntamente com os outros colegas estagiários e com ajuda dos Engenheiros Agrícolas Raimundo Pinheiro Neto e João Rubens Pereira desmontamos um trator MF - 65 - X equipado com um motor Perkins de 4 cilindros de Injeção direta.

#### 10.1 - Desmontagem do motor

Procedemos de uma maneira semelhante ao motor Willys citado anteriormente. Tive a oportunidade de identificar nos motores Diesel as formas de manutenção, bem como as possíveis recuperações ou troca de peça a ser feita, caso haja necessidade.

./..

Feito a desmontagem do motor, pude observar os defeitos existente nos seguintes componentes:

- cabeçote
- camisas dos pistões
- válvulas de admissão e escapamento
- anéis de seguimentos
- bomba injetora
- bicos injetores etc.

#### 10.2 - Principios básicos de funcionamento:

Na oportunidade tomei conhecimento dos cuidados preliminares que devemos ter com a máquina, para que esta desempenhe um perfeito funcionamento, e também com relação a sua própria conservação.

#### 10.3 - Desmontagem da Caixa de Mudança

Feito a desmontagem da caixa de mudança, pude observar o seu funcionamento bem como, os possíveis desgastes que podem ocorrer no seu feñor.

Nesta oportunidade vimos como é feito a regulagem da engrenagem, e a recuperação ou troca de peças que pode se danificar com seu funcionamento.

10.4 - Fizemos a Desmontagem dos acessórios tais como:

- Bomba do sistema hidráulico
- Filtro de ar
- Filtro do óleo lubrificante do motor
- Filtro de combustível

Feito a desmontagem analisamos os princípios de funcionamento, e como devemos proceder no caso limpeza e manutenção etc.

10.5 - Diferencial - Pinhão  
- coroa

- Semi-árvores motoras
- Redução final
- Sistema de freios
- Rodas

10.6 - Sistema Hidráulico  
- seus órgãos de ação e controle

10.7 - Sistema Elétrico  
bateria, gerador, motor de partida, faróis, ignição, tratômetro em fim componentes do painel.

10.8 - Sistema de arrefamento  
- ventilador  
- Radiador  
- Bomba d'agua - circulação dentro do motor  
- termostato

10.9 - Sistema de direção  
- rodas dianteira  
- barra de direção  
- caixa do mecanismo de ação da direção  
- volante

10.10 - Tomada de potência  
- mecanismo de acionamento  
- posição da embreagem (dupla)  
- Rendimento - ef TOP  
- Rotação - 40 rpm

OBS.:

MANUTENÇÃO DIÁRIA

Tempo de Uso:

- Elementos filtrantes (lubrificante, combustível)
- Óleo do Motor
- Óleo da transmissão e SH (Observações dos níveis e trocas)
- lubrificação

Recomendações a serem feitas ao tratorista

- Cuidado nos acionamentos de todos os órgãos.
- Não permanecer com o pé sobre o pedal do embreagem.
- Selecionar bem as marchas.
- Selecionar regime de rotação do motor
- Não dirigir em ponto morto.

CONCLUSÃO:

Este estágio foi de grande importância para mim, por que além de completar meus estudos de graduação, tive oportunidade de aprimorar meus conhecimentos teóricos e práticos, principalmente na área de máquinas agrícolas, e em outros setores técnicos.

É dentro do programa que me foi destinado, estou confiante de que atingi um bom resultado. Graças aos meus esforços, e a boa compreensão que tive por parte dos técnicos responsáveis pelas oficinas da Divisão de Recuperação e Manutenção do (D.N.O.C.S.).

E hoje, eu posso concluir que valeu a pena os momentos a que me dediquei nesse trabalho, procurando associar na prática, as instruções adquiridas nas salas de aulas.

## 11 - Bibliografia

- Willys Overland do Brasil S/A.  
Manual do mecânico Willys - MWN - OI
- EL Barga, T,B Liljedahl, W;M Carllton, E.C.  
Mckibben  
Tratores e Seus Motores  
Ed, Edgard Brucher Ltda
- SHELL Brasil Limitada.  
O Motor Diesel e sua lubrificação.
- Metal Leve  
Manual Técnico
- R. Guerber  
Motor Diesel
- E. Pepit  
EL Motor de Explosion
- Luiz Geraldo Miolle  
Máquinas Motoras na Agricultura  
vol. 1 e 2.