

## A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO EM MOTORES DIESEL

**Mário Lucas Santana Silva**

Mestre em Engenharia e Ciências dos Materiais/ UENF/ RJ  
mariolucas@ymail.com

**Isac Leite da Conceição**

Graduação de Engenharia Mecânica  
isacleite@bol.com.br

**Walace Azevedo França**

Graduação de Engenharia Mecânica  
walaceaz@gmail.com

**Lucas Azevedo da Silva Lopes**

Graduação de Engenharia Mecânica

**RESUMO:** Deve-se tomar medidas necessárias para o bom funcionamento de motores e máquinas, medidas estas que devem levar em conta a conservação e a preservação da situação inicial. O conjunto destas medidas é chamado de manutenção, e com este objetivo, este artigo apresenta os tipos de manutenção, seu histórico, a importância da manutenção em motores a diesel e a forma desta manutenção, informando e classificando as vantagens e desvantagens apresentadas para os sistemas de injeção.

**Palavras-chave:** Manutenção, Sistema injeção, Motor diesel.

**ABSTRACT:** Should take necessary measures for the proper functioning of motors and machines, that these measures should take into account the conservation and preservation of the status quo. All these measures is called maintenance, and for this purpose, this article presents the types of maintenance, its history, the importance of maintaining diesel engines and the form of maintenance, reporting and classifying the advantages and disadvantages presented for systems injection.

**Keywords:** Maintenance, System injection, diesel engine.

### 1. INTRODUÇÃO

A manutenção tem sido usada há décadas pelos setores marítimos, industriais, automotivos, com intuito de melhorar a eficiência dos equipamentos, sendo de suma importância, pois pode evitar um acidente com danos pessoais e materiais, além disso, a manutenção preventiva é financeiramente mais em conta que a corretiva.

Para evitar transtornos e funcionamento inadequado do sistema de injeção do motor diesel, primeiramente deve-se seguir as recomendações do manual do fabricante. Assim, o veículo permanece em boas condições de uso, permitindo prolongar a sua vida útil, além de manter a média de consumo de combustível e nível de emissões de poluentes dentro dos padrões estabelecidos e preservar a segurança do motorista e ocupante.

A vida útil das peças de um veículo depende diretamente dos cuidados que o proprietário mantém com sua manutenção. Para isso, as revisões periódicas recomendadas pelas concessionárias asseguram o funcionamento correto do veículo e a tranquilidade do motorista.

O método de manutenção nos sistemas de injeção com gerenciamentos eletrônicos é baseado através de diagnósticos do sistema. Em alguns caminhões, podem se obter o diagnóstico de falhas através do código de piscada, onde a UCE (unidade de comando) revela as irregularidades existentes no sistema e armazena os códigos de falha na memória de avarias.

Em determinados casos, se faz necessário o diagnóstico com o scanner, onde seriam verificados os códigos de falhas e as leituras. Com as informações de possíveis defeitos do scanner, o técnico faria a confirmação com um multímetro de acordo com a especificação técnica.

### **1.1 Histórico da Manutenção**

De acordo com Wyrebski (1997), a conservação de instrumentos e ferramentas é uma prática observada, historicamente, desde os primórdios da civilização. Foi somente quando da invenção das primeiras máquinas têxteis a vapor, no século XVI, que a função manutenção emerge.

Naquela época, aquele que projetava as máquinas, treinava as pessoas para operarem e consertarem, intervindo apenas em casos mais complexos. Até então, o operador era o mantenedor - mecânico. Somente no último século, quando as máquinas passam a ser movidas, também, por motores elétricos, é que surge a figura do mantenedor eletricista.

Assim, com a necessidade de se manter em bom funcionamento todo e qualquer equipamento, ferramenta ou dispositivo para uso no trabalho, em épocas de paz, ou em combates militares nos tempos de guerra, houve a conseqüente evolução das formas de manutenção.

Na era moderna, após a Revolução Industrial, Fayol propõe seis funções básicas na empresa, destacando a função técnica, relacionada com a produção de bens ou serviços, da qual a manutenção é parte integrante.

O aparecimento do termo "manutenção" na indústria ocorreu por volta do ano 1950 nos Estados Unidos da América. Na França, esse termo se sobrepõe progressivamente à palavra "conservação" (WYREBSKI, 1997).

## 1.2 A manutenção e os seus tipos.

Segundo Monchy (1989) *apud* Wyrebski (1997), a palavra manutenção teve a sua origem no vocabulário militar, cujo sentido era manter nas unidades de combate, o efetivo e o material num nível constante. Vale à pena ressaltar que as unidades que nos interessam são as unidades de produção das indústrias, e o combate é, antes de tudo, econômico.

A palavra manter, no dicionário, é definida como preservar uma continuidade, ou como manter no estado existente. No dicionário do Aurélio Buarque de Holanda, o significado de manutenção é o conjunto de medidas necessárias para conservação ou permanência de alguma coisa ou de situação; os cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de motores e máquinas. A definição de Larousse para manutenção é um conjunto de medidas ou ações que permitem conservar ou estabelecer um sistema em seu estado de funcionamento. A associação Brasileira de Normas Técnicas, em sua norma ABNT- TB 116 define manutenção como todas as ações necessárias para que um item seja conservado ou restaurado de modo a poder permanecer de acordo com uma condição especificada.

Todas estas definições sugerem, portanto, que a manutenção significa preservar alguma coisa, por exemplo, máquinas e instalações. Numa conceituação mais abrangente, significa preservar a função do equipamento, ao mesmo tempo em que aspecto econômico, de segurança e ambientais são considerados. Vale lembrar que existem duas classificações quanto aos tipos de manutenção: a planejada e a não planejada. De forma que podemos destacar basicamente três tipos de manutenção mais usuais: Corretiva, Preventiva e Preditiva.

Manutenção corretiva, segundo Viana *apud* Wyrebski (1997), é definida como "atividade que existe para corrigir falhas decorrentes dos desgastes ou deterioração de máquinas ou equipamentos. São os consertos das partes que sofreram a falha, podendo ser: reparos, alinhamentos, balanceamentos, substituição de peças ou substituição do próprio equipamento." Neste caso, o item ou equipamento já não desempenha uma ou mais das suas funções, de acordo com padrões mínimos estabelecidos.

Podemos citar entre as vantagens e desvantagens da Manutenção Corretiva não planejada o seguinte:

Vantagens: não exige acompanhamentos e inspeções nas máquinas.

Desvantagens: as máquinas podem quebrar-se durante os horários de produção; as empresas utilizam máquinas de reserva; há necessidade de se trabalhar com estoques.

Manutenção preventiva é a ação de ajustes, reparos, inspeções e troca de componentes em um equipamento, programado segundo uma periodicidade pré-estabelecida. Tem como objetivo de reduzir falhas antes que elas se manifestem, e cuja prioridade é baseada no tempo médio entre falhas do componente.

Na Manutenção preventiva, observamos vantagens e desvantagens, conforme abaixo:

**Vantagens:** assegura a continuidade do funcionamento das máquinas, só parando para consertos em horas programadas; a empresa terá maior facilidade para cumprir seus programas de produção.

**Desvantagens:** requer um quadro (programa) bem montado; requer uma equipe de mecânicos eficaz e treinada; requer um plano de manutenção.

Manutenção preditiva acompanha-se a vida útil das máquinas efetuando-se inspeções periódicas, medições, leituras, sondagem, etc. Observa-se o comportamento das máquinas, verificando falhas ou detectando mudanças nas condições físicas, podendo-se prever com precisão o risco de quebra, permitindo assim, a manutenção programada. Ela substitui, na maioria dos casos, a manutenção preventiva.

A manutenção preditiva, portanto não é uma ação de correção de defeitos, e sim uma inspeção para se percebe-los. Sua grande vantagem somente indica ação de correção do defeito quando realmente ele existe, evitando paradas desnecessárias. Assim como acontece nos veículos com motores com gerenciamento eletrônico, a luz de anomalia acende quando o sistema perde o sinal de um sensor ou de um atuador que compõe os mapas de gerenciamento de injeção. O condutor é alertado e o sistema permite conduzir o veículo até um posto de serviço mais próximo.

Na Manutenção Preditiva as vantagens e desvantagens são:

**Vantagens:** aproveita-se ao máximo a vida útil dos elementos da máquina, podendo-se programar a reforma e substituição somente das peças comprometidas.

**Desvantagens:** requer acompanhamentos e inspeções periódicas, através de instrumentos específicos de monitoramento, requer profissionais especializados. (WYREBSKI, 1997).

### **1.3 A manutenção no sistema de injeção**

A importância da manutenção no motor é a melhor forma de ter um equipamento seguro e econômico, evitando desconforto inesperado. Entretanto, isso não vem sendo levado em prática. Na maioria dos casos, por causa desses fatores, como a falta de um acompanhamento da manutenção periódica estabelecida pelo fabricante, os motores a trabalham até apresentar falhas. Devido a essa negligência com a manutenção, os motores começam a ficar desregulados e passam consumir

mais combustível, diminuindo a sua vida útil e contribuindo para o aumento da poluição atmosférica.

No combate a emissão de poluentes, uma simples e importante medida pode ser tomada, como a conscientização da importância das manutenções preventivas, que realizadas conforme as especificações do manual do motor, antes de apresentarem falhas. Neste processo os sistemas e componentes vitais são averiguados, quando necessário, reparados ou substituídos.

Os métodos de manutenção no sistema convencional de injeção limitam-se praticamente as medidas preventivas, contra vazamentos ou entupimentos que prejudicam o bom funcionamento do motor. Entretanto, deve verificar-se:

- presença de vazamento nas tubulações;
- condições de limpeza do tanque do combustível;
- limpeza do pré-filtro e filtros principais;
- funcionamento da bomba alimentadora, bomba injetora e bico injetor.

Geralmente, as oficinas mecânicas quando suspeitam de alguma irregularidade, apenas desmontam o sistema de injeção, incluindo os injetores e os enviam as empresas que utilizam equipamentos adequados a este tipo de sistema, onde técnicos especializados deverão efetuar ajustes na bomba e nos bicos de acordo com a rampa de injeção do motor.

Como foi dito anteriormente, o método de manutenção nos sistemas de injeção com gerenciamentos eletrônicos, é baseado através de diagnósticos do sistema. Após a verificação do código de falha através do lampejo, será necessário averiguação da qualidade do sistema de energia que é muito importante, como a averiguação da voltagem da bateria, carga do alternador e aterramentos.

Depois disso, é necessário o diagnóstico com o scanner, onde seriam verificados os códigos de falhas e as leituras. Com as informações de possíveis defeitos do scanner, o técnico faria a confirmação com um multímetro de acordo com a especificação técnica.

Caso não seja apresentada nenhuma falha através do scanner, o próximo passo seria o diagnóstico do sistema de alimentação da linha de combustível. Primeiramente se verificaria o sistema de baixa pressão, filtro de combustível, pré-bomba, se existir, e com um manômetro de alta pressão, analisariam a capacidade do mesmo. Se após essa análise o sistema estiver ok, o próximo passo seria analisar as válvulas injetoras, sensores de pressão e válvulas reguladoras.

Existem equipamentos no mercado que possibilitam a retirada dos injetores e o diagnóstico em vários regimes de funcionamento, além de testar o sensor de pressão e a válvula reguladora. Desta maneira, é possível fazer uma avaliação completa com recurso de relatório e armazenamento das informações.

## 2. CONCLUSÃO

Para evitar transtornos e funcionamento inadequado do sistema de injeção do motor diesel, primeiramente deve seguir as recomendações do manual do fabricante. Assim, o veículo permanece em boas condições de uso, permitindo prolongar a sua vida útil.

Além de manter a média de consumo de combustível e nível de emissões de poluentes dentro dos padrões estabelecidos e preservar a segurança do motorista e ocupante.

A vida útil das peças de um veículo depende diretamente dos cuidados que o proprietário mantém com sua manutenção. Para isso, as revisões periódicas recomendadas pelas concessionárias asseguram o funcionamento correto do veículo e a tranquilidade do motorista.

Observamos que os motoristas normalmente não visam a importância da manutenção dos veículos, alguns por falta de conhecimento e outros por irresponsabilidade, ou seja, levando em conta os custos e benefícios e saem para uma viagem sem ter levado o carro para um técnico, colocando assim a sua vida, a dos passageiros e terceiros em riscos.

A manutenção é de suma importância, pois pode evitar um acidente com danos a seres humanos e materiais, além disso, a manutenção preventiva é financeiramente mais econômica que a corretiva.

Além dos custos com manutenção, temos que levar em consideração também os custos com a perda de tempo que temos devido a uma falha do veículo como: o cancelamento de um compromisso de trabalho, atrasos e gastos adicionais em caso de viagens.

Portanto, neste artigo vimos que ao comparar os benefícios entre os métodos de manutenções e os prejuízos causados pela falta das mesmas, o mais viável e mais seguro é a manutenção programada, sendo ela preventiva ou preditiva, com isso garantindo a máxima eficiência do veículo dentro de uma faixa de custos premeditada e segurança controlada.

### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APOSTILA DE TREINAMENTO COMMON RAIL Disponível em: [http://www.mecanicaautomotiva.com/70009/images/fbfiles/files/Sistema\\_de\\_Gerenciamiento\\_\\_\\_Caminhoes\\_Volkswagen.pdf](http://www.mecanicaautomotiva.com/70009/images/fbfiles/files/Sistema_de_Gerenciamiento___Caminhoes_Volkswagen.pdf) acesso: 20 mai. 2010.

BOULANCER, Pierre. Motores Diesel: Hemus.

DVD VIDEOCARRO SETE, Diesel- Injeção PLD. Motor OM 904 LA.

DVDs DUCATO 2.8 JTD, Common Rail. Mecânica 2000 Automotive.

Espinosa, Flávio Nassur. 2008. Apostila de Manutenção Preditiva. Campos Dos Goytacazes: CEFET, 2008

Gomes Rossetti, Arthur Sistema de alimentação mecânica a diesel exige cuidados acima da média.

[http://www.oficinabrasil.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=537:sistema-de-alimentacao-mecanica-a-diesel-exige-cuidados-acima-da-media&catid=42:treinamento&Itemid=213](http://www.oficinabrasil.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=537:sistema-de-alimentacao-mecanica-a-diesel-exige-cuidados-acima-da-media&catid=42:treinamento&Itemid=213) acesso: 10 abril 2010

Manual de Operação e Manutenção Motores Diesel Cummins, Impresso ago/ 1983.

OBERT, Edward F. Motores de combustão Interna. Porto Alegre: editora Globo.

Projeto Angola Brasil, Apostila Grupo Motor Gerador. Campos Dos Goytacazes: IFF, 2009

RACHE, Marco. Mecânica Diesel. Caminhões – Pick-ups – Barcos. Brasil: Hemus.

Revista “O MECÂNICO”. Ano XXI – nº. 166

Sdei, Alessandro. Dicas de diagnóstico Common Rail. [http://www.oficinabrasil.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=514:dicas-de-diagnostico-common-rail&catid=38:papo-de-oficina&Itemid=215](http://www.oficinabrasil.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=514:dicas-de-diagnostico-common-rail&catid=38:papo-de-oficina&Itemid=215) acesso: 10 abril 2010

Sete Net, Diesel Modulo 3, Diesel Eletrônico – Linha Pesada, Volvo e Scania.

MONCHY, François. A Função Manutenção - Formação para a Gerência da Manutenção Industrial. São Paulo: Editora Durban Ltda., 1989.

TAKAHASHI, Yoshikazu; OSADA, Takashi. TPM/MPT Manutenção Produtiva Total. 1º ed. São Paulo: 1993.

WYREBSKI, Jerzy. Manutenção Produtiva Total – um modelo adaptado – SC. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – UFSC. Florianópolis, 1997. Disponível em: < <http://www.eps.ufsc.br/disserta98/jerzy/> > Acesso: 7 abr. 2005.