

MOTOR TIER III E SUAS VANTAGENS PARA FUNCIONAMENTO EM VEÍCULOS AUTOMOTIVOS À DIESEL

Jacylene Lopes Medeiros¹; Rômulo Bento da Silva¹; Victor Oliveira da Silva¹; Mayara dos Santos Amarante²

RESUMO: Este trabalho de carácter obrigatório é realizado no âmbito do Centro Universitário Braz Cubas Educação no polo de Mogi das Cruzes/SP. Foi dado como tema Fontes de Energias e por opção do grupo foi escolhido o subtema: Motor Tier II, cuja criação baseada na lei MAR-1 a qual possui diversas vantagens voltadas à preservação ambiental quando comparado a outros modelos de motores, tais como durabilidade, alta performance, baixo consumo de combustível, dentre outros fatores citados ao longo do artigo. Ao longo do artigo foram abordadas vantagens do motor Tier II e comparação do mesmo com motores Ciclo Otto e Ciclo Diesel Comum, tendo como objetivo final apresentar a possibilidade de aplicação do mesmo em veículos automotivos a diesel. As devidas modalidades de pesquisa utilizadas foram em base a estudos de natureza qualitativos, exploratória, procedimentos da pesquisa bibliográfica e manual de treinamento da equipe AGCO de Máquinas e Soluções Agrícolas Ltda. A pesquisa qualitativa trata-se de um método científico de investigação de informações aprofundadas ilustrativas com particularidades e experiências individuais. Em relação ao estudo exploratório é flexível quanto ao planejamento, sendo a busca iniciada para aperfeiçoamento de ideias e construções de possibilidades para resoluções de problemas apresentados, já a pesquisa bibliográfica tem o intuito de explorar fontes de autores externos e obter bases conceituadas para elaboração de tais. Por último, o estudo de campo abrange mais do que apresentar apenas as características, é a parte prática da pesquisa que nos traz dados com maior precisão através de visitas e mídias em geral, mas este não foi abordado devido às exigências em sala de aula.

Palavras Chaves: Tier III, Ciclo Otto, MAR-1, Vantagens, Motores.

ABSTRACT: This article have the ambition and the realization obligatory in the framework of the Braz Cubas University Education Center at the Mogi das Cruzes / SP polo. It was given the theme of Energy Sources and by choice of the group was chosen the Motor Tier II, whose creation based on the MAR-1 law, which has several advantages aimed at environmental preservation when compared to other engine models such as durability, high performance, low fuel consumption, among other factors mentioned throughout the article. Throughout the article, the advantages of the Tier II engine and its comparison with Otto Cycle engines and the Common Diesel Cycle were discussed, with the final aim of presenting the possibility of applying it in diesel vehicles. The necessary research modalities were based on qualitative, exploratory, bibliographic research and training manuals of the AGCO team of Máquinas e Soluções Agrícolas Ltda. Qualitative research is a scientific method of investigating informative in-depth information with particularities and individual experiences. In relation to the exploratory study, it is flexible in terms of planning, with the search being initiated to improve ideas and constructions of possibilities for resolutions of presented problems, since the bibliographic research is intended to explore sources of external authors and to obtain bases for the elaboration of such. Finally, the field study covers more than just presenting characteristics, it is the practical part of the research that brings us data more accurately through visits and media in general, but this was not addressed because of the demands in the classroom.

1. INTRODUÇÃO

Segundo [3], o combustível tem sido fundamental ao cenário econômico brasileiro desde 2011 e vem sofrendo alterações abusivas em nosso país, mesmo sendo umas das maiores fontes de petróleo do mundo, a alta taxa de tributação cobrada aos fornecedores como PIS, COFINS, CIDE e reajustes diários da Petrobras é uma justificativa para o aumento excessivo no custo do produto, além disso, os mesmos produzem a emissão de gases poluentes prejudiciais ao meio ambiente e a saúde populacional. De acordo com [3] em tempos de adversidades faz-se necessário a inovação, buscando aplicação do motor Tier III não só em máquina agrícolas, mas também em outros veículos como em caminhões, ônibus, vans, caminhonetes, dentre outros cabinados.

De acordo com [2], o óleo diesel é um combustível derivado do petróleo formado principalmente por hidrocarbonetos (carbono e hidrogênio) e em baixas concentrações por

¹ Discentes do Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Braz Cubas.

² Mestrado em Ciências e Tecnologias Espaciais pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Brasil(2015).
Professor Titular da Universidade Braz Cubas, Brasil.

enxofre, nitrogênio e oxigênio, este combustível pode ser selecionado de acordo com as características de ignição e de escoamento.

A lei MAR-1 foi sancionada em janeiro de 2017 para máquinas agrícolas devido o alto índice de emissão de gases poluentes, o PROCONVE (Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores) junto ao CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente)-1986 de acordo com a resolução 433/2011 estabeleceram diretrizes, prazos e padrões legais de emissão de gases para diferentes categorias de veículos automotores, esta resolução é similar a normas americanas Tier 3 nos Estados Unidos e Sage IIIA na Europa.

Para [4] o motor TIER III possui diferencial no mercado, pois há grandes vantagens como soluções de baixo custo, aumento da vida útil do motor, baixo consumo de combustível, simplicidade operacional, baixa emissão de gases poluentes, manutenção rápida de alta disponibilidade e alto desempenho. Cujo objetivo é apresentar o Motor Tier III e suas vantagens para o funcionamento em veículos automotivos à diesel.

2. METODOLOGIA

Foram utilizados métodos de pesquisa bibliográfica através de artigos e manuais de treinamentos de uma empresa de máquinas agrícolas disponibilizado ao grupo para desenvolvimento de todo contexto e estudo de natureza qualitativa, exploratória.

3. DISCUSSÕES E RESULTADOS

3.1 MOTORES A COMBUSTÃO INTERNA (CICLO OTTO)

Ciclo Otto são aqueles que aspiram a mistura ar-combustível preparada antes de ser comprimida no interior dos cilindros [3].

Nas palavras de [6], um motor de combustão interna é uma máquina térmica que transforma energia térmica (proveniente de uma reação química) em energia mecânica, é preciso, como tal, saber o funcionamento de um motor e os seus constituintes na generalidade.

No bloco de cilindros existem várias peças fundamentais tais como as cavidades cilíndricas onde são colocadas camisas dentro das quais trabalham os pistões, conforme ilustra a Figura 1 [3]:

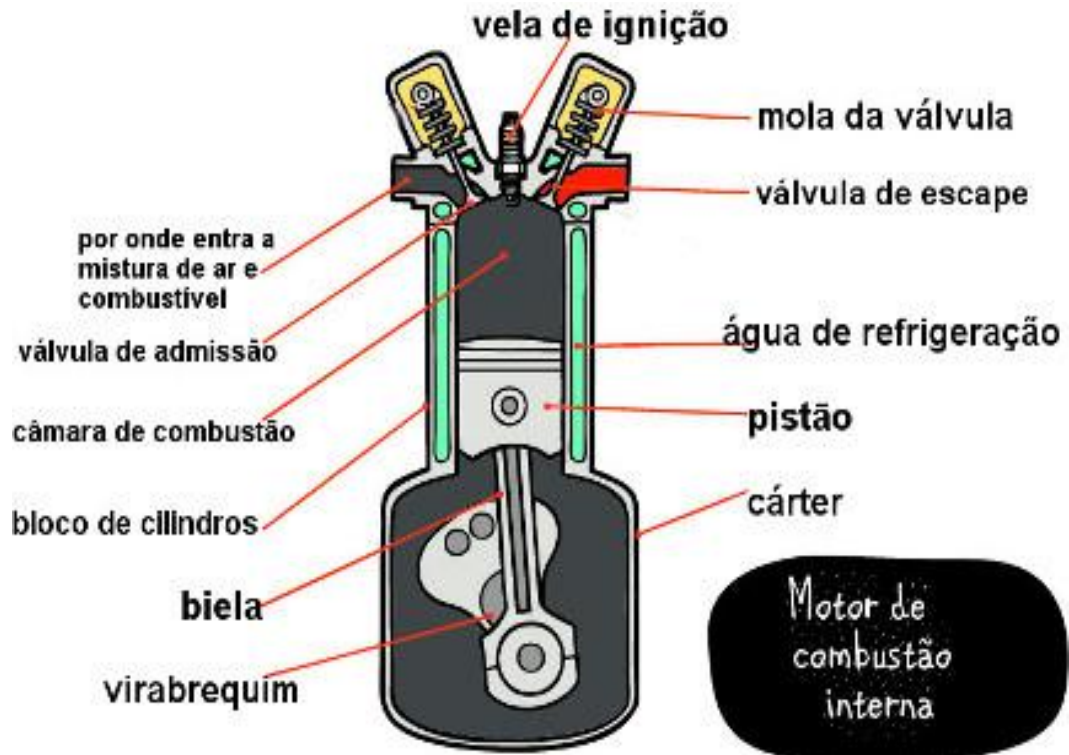


Figura 1 – Ilustração Cilindro.

3.2 MOTOR 4 TEMPOS

1º Tempo-Admissão: Nesta fase o pistão realiza um movimento descendente, estando a válvula de admissão aberta. O pistão movimenta-se do ponto morto superior (PMS), para o ponto morto inferior (PMI), no seu movimento descendente, o pistão provoca uma depressão no interior do cilindro, e assim a mistura/ar puro entra no cilindro.

2º Tempo-Compressão: Aqui ambas as válvulas estão fechadas, o pistão sobe (do ponto morto inferior para o ponto morto superior), comprimindo a mistura/ar puro que foram admitidos durante a admissão, esta compressão vai elevar as temperaturas e a turbulência da mistura/ ar puro.

3º Tempo-Combustão: No momento em que o pistão chega ao fim do movimento de compressão, uma faísca é lançada entre os elétrodos da vela. Depois da queima dos gases, obtém-se uma pressão muito elevada, o que provoca a descida do pistão até ao ponto morto inferior, é nesta etapa que o motor fornece trabalho sendo por isso também designado de tempo-motor.

4º Tempo-Escape: A válvula de escape abre-se no fim do tempo do motor e os gases queimados são empurrados para ela a grande velocidade. Aqui o pistão no seu movimento ascendente vai limpar o interior do cilindro, sendo a válvula de escape fechada quando o pistão chega ao ponto morto superior e a válvula de admissão aberta reiniciando o processo.

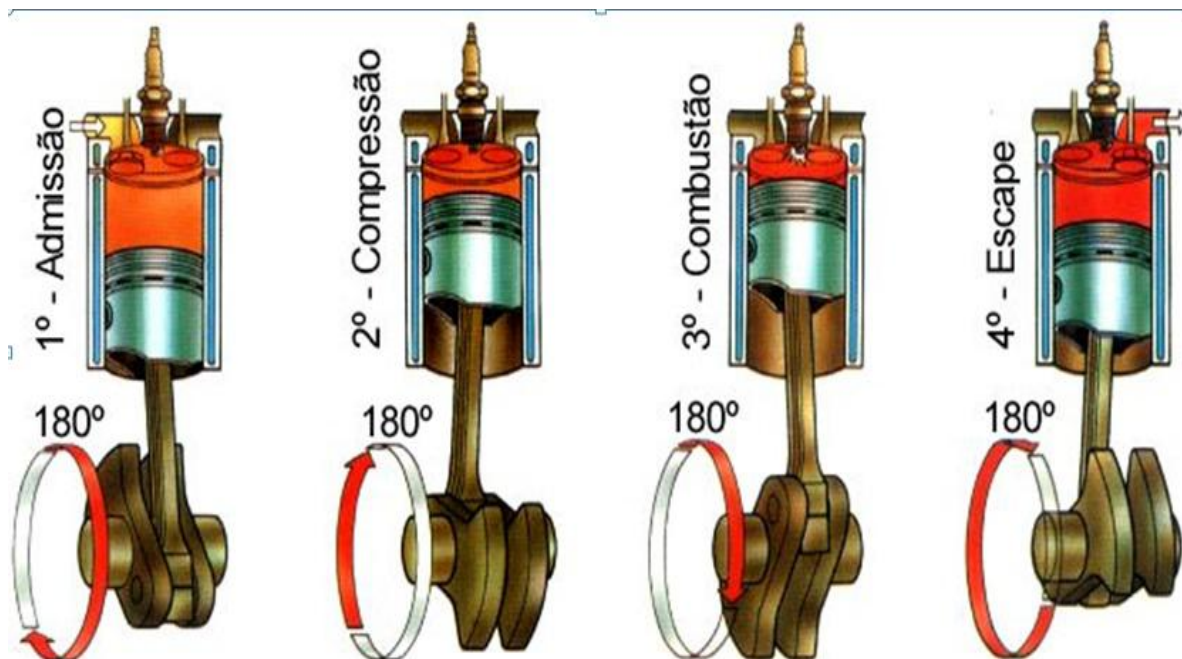


Figura 2 – Ilustração Motor 4 Tempos.

3.3 AGCO POWER-TIER III

De acordo com, AGCO POWER é uma marca finlandesa criado em torno de 60 anos atrás, fabricante de motores para máquinas e equipamentos agrícolas, cuja produção iniciada em 1993 no Brasil, no decorrer destes anos já foram construídos mais de 100 mil motores para diversos tipos de máquinas e equipamentos.

O TIER III aplicado aos motores AGCO POWER resulta em alta performance, pois os maquinários exigem vida longa útil devido a demanda de horas de funcionamento destas máquinas, além do mais, o baixo custo de manutenção para supostas irregularidades após a vida útil deste motor. Suas características internas têm altos valores de potência e torque, baixo consumo de combustível, fluxo cruzado de ar, cabeçotes com 4 válvulas, fácil manutenção, baixa emissão de gases, plataforma consolidada e alta confiabilidade[4].

Características do motor AGCO POWER-TIER III em destaque segundo [4]:

Bloco Estrutural – em ferro fundido, com nervuras internas e maior espessura de parede, garantindo maior rigidez resistência estrutural, redução de vibração e ruídos do motor.

Biela Fraturada – ela proporciona menor vibração e maior durabilidade no motor, em função da fixação mais segura no conjunto.

Eixo Virabrequim – capaz de produzir alta potência a rotações mais baixas e claro produzir altos torques em baixas rotações.

Camisas – possui suporte central que reduz as vibrações das camisas, a sensibilidade quanto corrosão da cavitação é quase eliminada. Os desgastes das camisas e dos anéis de pistões são minimizados resultando uma longa vida útil de trabalho e consumo de óleo e mais baixo nos motores desta faixa de potência.

Cabeçote – o sistema de fluxo cruzado (cross flow), que apresenta o fluxo de admissão e o escape localizados em lados opostos, proporciona melhoria no rendimento do motor, economia de combustível e redução dos níveis de emissões.

4 válvulas/ cilindro – melhora 25 % a troca gasosa proporcionando maior potência e maior torque de arranque. Seus injetores verticais na posição central proporcionando mistura exata e homogênea de ar/combustível, resultando em baixa emissão de NOx e PM.

Pistões – feito de liga de alumínio com alto poder de resistência a temperatura e pressão, câmara de combustão redesenhada na face superior do pistão proporcionando ganhos de eficiência e revestimento em grafite para redução de atrito.

3.4 COMPARAÇÃO DE MOTORES A GASOLINA E DIESEL

De acordo com [5], nos motores a gasolina durante a admissão entra uma mistura de ar + combustível enquanto no motor a diesel entra apenas ar puro, sendo assim, cria uma câmara de pressão mais rígida.

Durante a fase de compressão num motor diesel quando o pistão chega ao ponto morto superior (PMS) o diesel é injetado a uma pressão de 200 bar, no motor a gasolina apenas ocorre a compressão do ar + combustível, isso resulta em maior potência às explosões de escape [5].

Para [3], o motor a gasolina aspira uma mistura de combustível + ar e necessita de uma vela para que a mistura entre em combustão fazendo descer ao longo do cilindro, enquanto que no motor diesel o ar é comprimido e só depois é injetado o combustível, é neste momento que acontece a explosão, daí que o motor de gasolina tenha uma vela e o motor diesel apresenta um injetor no lugar da vela.

No motor a gasolina o ar passa por uma válvula tipo borboleta que esta ligada ao pedal do acelerador que controla a quantidade de ar e combustível admitidos, na maioria dos motores a diesel essa válvula não existe e a quantidade de ar admitido, pois depende da rotação do motor, isto é feito pela bomba injetora do motor.

A câmara de combustão no motor a gasolina (Ciclo Otto) é entre 8 e 11 vezes menor que a capacidade cúbica do cilindro, o que determina uma compressão menor que no motor a diesel, visto que a câmara de combustão é 16 a 24 vezes menor que o volume do cilindro resultando numa maior taxa de compressão [1].

Nas palavras [1] a temperatura esta de modo diretamente relacionada com a taxa de compressão, quanto maior a compressão maior a temperatura esta pode chegar até 800°C no motor a diesel e em um motor a gasolina apenas chega a 450°C.

A expansão no motor à gasolina é forte, mas tem pouca duração enquanto que no motor a diesel não é tão potente, porém com maior durabilidade quando levado em consideração o tempo [3].

4. CONCLUSÃO

Devido a crise econômica a qual aborda o alto custo de impostos na locomoção dos combustíveis, principalmente do diesel e poluição ambiental causada pela emissão de gases poluentes viabiliza-se a inovação dos motores a diesel, contudo, o Motor Tier III cujo menor custo de manutenção, baixa emissão de gases poluentes e seu desempenho em alta performance são superiores a qualidade dos motores a gasolina comum, apresenta um custo imediato um pouco maior, porém a solução mais rentável ao consumidor ao longo de anos devido ao valor do combustível, ou seja, embora o motor tenha um custo mais alto, suas vantagens, custos de combustível e tempo de vida útil o torna mais acessível e atrativo. Com a metodologia abordada fez-se bem sucedido o objetivo de apresentar o Motor Tier III e suas vantagens para o funcionamento em veículos automotivos à diesel.

5. REFERÊNCIAS

- [1] ALS Tribology. Motor a Diesel: Propriedades vs. Desempenho, novembro de 2017. Disponível em: <https://www.manutencaopreditiva.com/analise-e-filtros-de-oleo/motor-diesel-propriedades-vs-desempenho>. Acesso em março de 2018.
- [2] ALVES, Líria. Óleo Diesel. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/oleo-diesel.htm>. Acesso em fevereiro de 2018.
- [3] DaSILVA, Eduardo M. M.; BARROSO, João, D. de O. D. B.; RIBEIRO, Marco, S. C. e dos SANTOS, Sara, A.B. Motores de Combustão Interna, 2014/2015. Disponível em: https://paginas.fe.up.pt/~projfeup/submit_14_15/uploads/relat_1M06_1.pdf. Acesso em abril de 2018.
- [4] Manual de Treinamento AGCO, edição 2017.
- [5] PEREIRA, Ricardo H.; BRAGA, Sergio L. e BRAGA, Carlos V. M. Substituição parcial do óleo diesel pelo gás natural em motores – atratividade da tecnologia e sua avaliação experimental. Disponível em: http://www.workoutenergy.com.br/publicacao_vencontro/trabalhos_tecnicos/download/ricardo_hernandez.pdf. Acesso em abril de 2018.
- [6] VARELLA, Carlos . A. A.; e SANTOS, Gilmar. de S. Noções Básicas de Motores Diesel 1º Edição, 2010. Disponível em: http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/varella/Downloads/IT154_motores_e_tratores/Literatura/No%E7%F5es%20B%E1sicas%20de%20Motores%20Diesel.pdf. Acesso em fevereiro de 2018.