

MOTOR DE IGNIÇÃO POR COMPRESSÃO (ICO): FUNCIONAMENTO E EVOLUÇÃO

RAFAEL WESELLEY MIRON¹; WILLIAN CÉZAR NADALETI²; MAURÍZIO QUADRO³; SAMUEL NELSON MELEGARI DE SOUZA⁴; REINALDO BARICCATTI⁵;

Universidade Federal de Pelotas¹ - rafael.wesley@hotmail.com

Universidade Federal de Pelotas² - williancezarnadaletti@gmail.com

Universidade Federal de Pelotas³ – mausq@hotmail.com

Universidade Estadual do Oeste do Paraná⁴ – Samuel.souza@unioeste.br

Universidade Estadual do Oeste do Paraná⁵ – bariccatti@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Como uma das maiores invenções do século XIX, o motor ICO se destacava frente aos motores utilizados na época. Movido a óleos vegetais, econômico, eficiente e com o objetivo de ajudar no desenvolvimento agrícola dos países produtores destes combustíveis, o motor ICO, popularmente conhecido como motor a diesel, logo conquistou o mercado (biodieselbr.com, 2006).

Com o decorrer do tempo e principalmente por critérios ambientais o motor ICO vem sendo aperfeiçoado (MARTINS, 2006). Sendo mais requisitado em tarefas que requerem grande força motriz, os motores ICO apresentam suas vantagens e desvantagens (GARCIA, 2010). Essas e outras características, bem como a evolução dos motores ICO são apresentadas nesse trabalho.

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica do tipo exploratória principalmente em artigos científicos sobre motor de ignição por compressão, para compreender suas características gerais e funcionamento, assim como seus parâmetros e critérios principais. O tema começou a ser estudado na UFPEL no laboratório de Química Ambiental e Tratamento de Efluentes em relação com a pesquisa de Geração de Biogás e Planejamento Energético. Pretende-se com a pesquisa bibliográfica subsidiar os estudos posteriores de testes em motores ICO.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grande inventor do Motor de ignição por compressão (ICO), também denominado de motor diesel, foi o engenheiro mecânico Rudolf Diesel (1858-1913) (biodieselbr.com, 2006)

O primeiro motor ICO foi criado em 1893, com uma tecnologia relativamente simples, mas extremamente avançada na época. O combustível então utilizado era o óleo de amendoim, um tipo de biocombustível obtido pelo processo de transesterificação. Além de criar um motor a base de óleos vegetais, Diesel acreditava

que este pudesse ajudar no desenvolvimento agrário dos países que vierem a utilizá-lo. Após a morte de Rudolf Diesel, a indústria petrolífera criou o famoso “Óleo Diesel”, que por ser mais barato que os demais combustíveis da época, passou a ser o mais utilizado. Sendo assim, ficou no esquecimento o princípio básico que se levou a invenção do motor ICO (biodieselbr.com, 2006)

3.1 FUNCIONAMENTO DO MOTOR

No motor ICO, o combustível é queimado por ação do calor quando o ar é intensamente comprimido. O combustível não é introduzido na câmara de combustão sob a mistura ar-combustível. Ele é injetado somente no momento em que o ar está sob alta pressão (alta temperatura), o que faz com que em contato com o ar ocorra a explosão (TILLMANN, 2013).

O motor ICO é compreendido por quatro tempos. São eles:

- 1) **ADMISSÃO:** A válvula de admissão se abre, fazendo com que o pistão aspire ar.
- 2) **COMPRESSÃO:** A válvula de admissão se fecha e o pistão sobe, comprimindo fortemente o ar que foi admitido, fazendo com que atinja elevadas temperaturas.
- 3) **COMBUSTÃO:** A bomba injetora, através do bico injetor, pulveriza o combustível sob altíssima pressão no interior da câmara de combustão. A alta temperatura determina a queima do combustível, elevando a pressão da câmara e empurrando o pistão.
- 4) **ESCAPE:** A válvula de escapamento se abre e os gases resultante da queima são expulsos pelo pistão (VARELLA&SANTOS, 2010)

3.2 EVOLUÇÃO DOS MOTORES ICO

Os motores ICO vem sendo cada vez mais aperfeiçoados e desenvolvidos. Abaixo são apresentados as principais mudanças, de acordo com MARTINS(2006):

- Diminuição da relação entre o cursor e o diâmetro do pistão.
- Ajuste as legislações antipoluição, de modo que as partículas (fumo) e os NOx(Óxidos de Nitrogênio) sejam eliminados de forma eficaz por sistemas catalíticos no escape.
- A velocidade máxima foi sendo aumentada, afim de obter elevadas potencias e de ser útil em uma gama larga de rotações.
- Com a criação do método sobrealimentação e dos sistemas injeção, os motores ICO ganharam em aspectos como suavidade, eliminação de ruídos, e prestações.

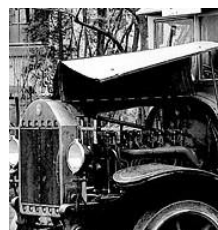


Figura 1: Primeiro motor Diesel do mundo. Fonte: Dissertação de Mestrado /Alexandre Jorge da Silva Gravata Gouveia

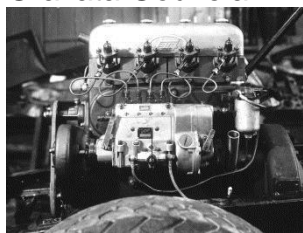


Figura 3: Protótipo do motor diesel tipo Y produzido pela Toyota em 1950. Fonte: <http://www.toyota-global.com>

Figura 2: Motor do modelo Benz 5K3, primeiro caminhão diesel do mundo(1923). Fonte: <http://www.terra.com.br>



Figura 3: Motor Diesel da BMW Série 7 (2016). Fonte: <http://revistacarrosemotores.com/>

3.4 VANTAGENS E DESVANTAGENS

No quadro 1 é apresentado um comparativo avaliando os pontos positivos e negativos que o motor ICO apresenta:

Quadro 1. Vantagens e desvantagens dos motores ICO:

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> Baixo consumo de combustível. (FERREIRA, 2015). Não há necessidade de velas de ignição MARTINS, 2010) e (GARCIA, 2010). Motor mais robusto em relação aos de ciclo Otto, proporcionando maior durabilidade (FERREIRA, 2015). Motores diesel moderno possuem catalisadores e filtro, deixando os índices de poluição praticamente nulos. (FERREIRA, 2015) Ideal para trabalhos pesados MARTINS, 2010) e (GARCIA, 2010). 	<ul style="list-style-type: none"> São mais pesados (MARTINS, 2010) e (GARCIA, 2010). Apresentam maiores vibrações (MARTINS, 2010) e (GARCIA, 2010). Por possuírem componentes de alto valor tecnológico, sua manutenção tende a ser mais cara (FERREIRA, 2015).

3.5 MOTORES ICO NO BRASIL

Atualmente os motores Diesel são permitidos apenas para veículos referentes a movimentação de carga e transporte (caminhões, ônibus, máquinas agrícolas, etc..),

situação bem diferente da Europa e dos Estados Unidos. Desde 1973 o governo militar proibiu que as montadoras utilizassem motores diesel em carros. A intenção era reduzir a dependência de derivados do petróleo, que batia números recordes devido à crise que enfrentava. Porém há um projeto de lei (84/2015) no Senado que procura derrubar essa proibição (CARVALHO, 2015).

4. CONCLUSÃO

O motor ICO, definitivamente foi um marco na evolução histórica dos motores à combustão interna. Sofreu diversos investimentos tornando-se eficiente, econômico e mais limpo. Pelo fato de realizarem o ciclo Diesel, é utilizado em tarefas que exigem elevada força motriz. Porém, apesar dos vantagens citadas, por questões políticas no Brasil os motores Diesel são proibidos em veículos leves. Tal situação pode vir a mudar, caso a lei 84/2015 seja aprovada.

5.REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Motor Diesel.Biodieselbr, 29 Jan 2006. Acessado em 04 ago 2016.Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/motor-diesel/motor-diesel.htm>

MARTINS,J. **MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA**, Porto, Publindustria, 2006.

MARTINS,V.A.C ,GARCIA,E.C,**ESTUDOS SOBRE MOTORES DIESEL**, São José dos Campos p-1,2010.

TILLMANN, C.A.C,**MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA E SEUS SISTEMAS**, Pelotas.Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2013.

VARELLA, C.A.A, SANTOS, G.S. **NOÇÕES BÁSICAS DE MOTORES DIESEL**, Seropédica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

CARVALHO,I. **POR QUE O DIESEL É PROIBIDO PARA VEICULOS DE PASSEIO NO BRASIL?**, Quatro Rodas, 04 set 2015. Acessado em 05 ago 2016. Disponível em : <http://quatrorodas.abril.com.br/materia/diesel-proibido-veiculos-passeio-brasil-902481>