

ESTUDO DA COMBUSTÃO DA OPERAÇÃO BICOMBUSTÍVEL DIESEL-ETANOL NUMA MÁQUINA DE COMPRESSÃO RÁPIDA

Aluno: Gabriel Werpel Fernandes
Orientador: Carlos Valois Maciel Braga

Introdução

Em virtude da frequente preocupação com a questão do aquecimento global e mudanças ambientais em geral, faz-se cada vez mais necessária a busca por fontes de energia mais limpas. Uma alternativa para este problema é o uso do etanol em motores de combustão interna, substituindo parcialmente os derivados líquidos do petróleo.

A conversão dos motores Diesel para a operação bicombustível Diesel-Etanol pode em muito contribuir para a redução das emissões de particulados, óxidos de nitrogênio e enxofre. A emissão de dióxido de carbono, produto dessa combustão, contribuirá posteriormente no processo de fotossíntese da cana-de-açúcar (matéria prima do combustível renovável alternativo). Portanto, no balanço global, a emissão de CO₂ na operação bicombustível seria drasticamente reduzida.

No entanto, em determinados regimes de funcionamento o desempenho motor bicombustível é afetado pela presença do etanol. Nessas condições, as emissões de monóxido de carbono e hidrocarbonetos podem aumentar em relação ao funcionamento original à diesel. Portanto, ainda é necessário realizar pesquisas que contribuam para o melhor aproveitamento dos combustíveis e a redução dos poluentes do motor Diesel-Etanol.

Objetivos

Investigar experimentalmente as características da combustão Diesel-Etanol numa máquina de compressão rápida (MCR).

Investigar experimentalmente o impacto das técnicas do avanço da ignição do óleo diesel, a taxa de compressão do motor, o grau de hidratação do etanol, sobre os parâmetros globais de desempenho e emissões do funcionamento bicombustível.

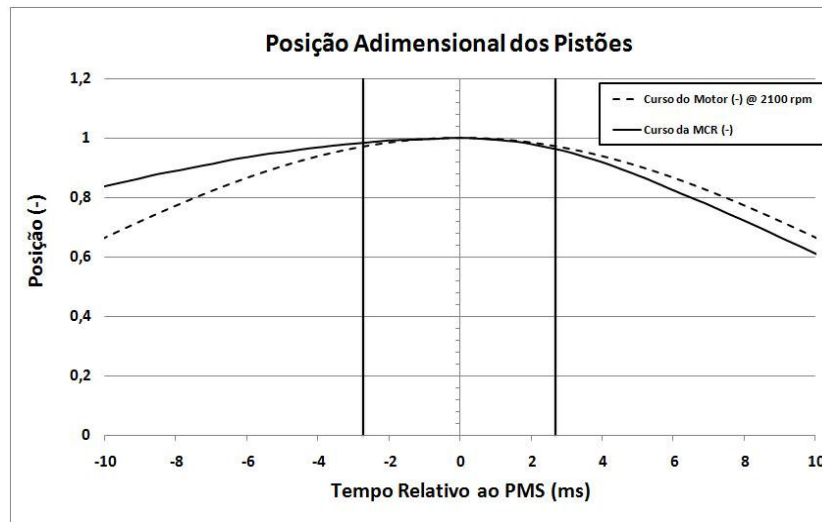
Metodologia

Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o funcionamento Diesel-Etanol. O Laboratório de Engenharia Veicular (LEV) conta com publicações de papers, dissertações, teses e outras publicações acerca da operação bicombustível.

Foi preparado a montagem da sala de testes. Com o uso do software SolidWorks foi realizados desenhos de peças, suportes para a instalação de: termopares, transdutores de pressão, válvulas, manômetros, bombas de combustível, câmera de alta velocidade, lentes, entre outros.

Posteriormente, foram definidas as condições de funcionamento do motor que será simulado na máquina de compressão rápida. Os dados digitalizados da MCR foram analisados e posteriormente comparados com ensaios do motor real.

A figura apresentada a seguir demonstra uma comparação do posicionamento adimensional do pistão da MCR com a de um motor real:



Conclusões

Foi possível utilizar com sucesso na MCR o injetor com propósito de simular a combustão de uma mistura ar-combustível (Diesel-Etanol).

Os resultados apresentados pela MCR reproduzem satisfatoriamente o comportamento de um motor de combustão interna real, tendo em vista que o posicionamento do pistão e a pressão na câmara de combustão foram o esperado apresentado pela teoria dos fundamentos básicos dos motores.

A utilização da MCR é relativamente simples e eficiente tendo em vista a mudança rápida dos tempos de centelha e taxas de compressão, algo que não é algo fácil de ser feito em bancos de testes para motores de combustão interna.

A MCR avalia testes de rapidez, porém muito precisos que requerem pouca quantidade da mistura, e que por ventura salva tempo e combustível.

Através do resultado das curvas de curso do processo de compressão, verifica-se que a MCR trabalha muito bem, ou seja, reproduz com fidelidade o processo de compressão no cilindro para posições próximas ao PMS. De fato, a simulação ocorre com maior precisão no período de tempo de -3 ms a 3 ms, o que equivale a 40° antes do PMS e 40° após o PMS.

A utilização do programa é muito simples, podendo-se facilmente modificar os dados para diferentes estruturas e carregamentos.

Referências

- 1- Egúsqiza, J. C. C., "Avaliação Experimental de um Motor do Ciclo Diesel Operando no Modo Bicomcombustível: Diesel/etanol e Diesel/gás". Tese de D.Sc., Engenharia Mecânica, PUC-Rio, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2011.
- 2- Heywood, J.B. (1988); **Internal Combustion Engine Fundamentals**; McGraw-Hill Book Co.; New York.
- 3- TESTEM GmbH. **RCM description Manual**, 2009.
- 4- Van WYLEN, G. J., SONNTAG, R. E., BOORGGNAKKE, G.. **Fundamentos da Termodinâmica**, 6a ed., Edgard Blücher Ltda, 2003.