



XVII Congresso Nacional de Estudantes de Engenharia Mecânica - 02 a 06/08/2010 - Viçosa – MG
Paper CREEM2010-SF-17

ESTUDO DO DESEMPENHO E EMISSÕES DOS MOTORES DO CICLO DIESEL EM DINAMÔMETRO DE BANCADA OPERANDO COM MISTURAS BINÁRIAS (DIESEL-BIODIESEL)

Josina Saraiva Ximenes e Leonard Fernandes e Silva

UFBA, Universidade Federal da Bahia, Curso de Engenharia Mecânica
Escola Politécnica - Federação - CEP 40210-630 - Salvador – Bahia
E-mail para correspondência: jsaraivaximenes@gmail.com

Introdução

A necessidade da humanidade de explorar fontes renováveis de energia vem se tornando cada vez mais evidente. No modelo econômico predominante no mundo atual, o crescimento está atrelado ao uso de energia. No entanto, a exploração intensiva dos recursos ambientais do planeta, associada à poluição gerada, vem causando sérios problemas, como as alterações climáticas. Além disso, nas últimas décadas, a dependência do petróleo como fonte energética impulsionou crises e conflitos pela sua hegemonia. Diante desse contexto fica evidente a importância de se investir em fontes de energia “limpas” e renováveis. O uso do biodiesel em motores ciclo diesel poderá contribuir para a redução de emissões poluentes, além de contribuir para uma produção autônoma de energia. (Viana *et al.*, 2008)

De acordo com a definição química, o biodiesel é um mono Ester alquílico de longa cadeia de ácidos graxos derivado de óleos vegetais e gorduras animais e pode ser produzido a partir de óleos vegetais como o babaçu, o dendê, a mamona e gorduras animais. O método comumente utilizado para a sua produção é a transesterificação. O processo consiste em uma reação onde os óleos vegetais ou gorduras animais reagem na presença de um catalisador, com um álcool produzindo alquil ésteres e glicerol. (Knothe, 2006) O Biodiesel pode ser usado puro ou misturado ao diesel derivado do petróleo em motores de ignição por compressão.

O combustível é biodegradável, não tóxico, reduz as emissões de poluentes, apresenta boa lubricidade e elevado número de cetano, é renovável e possui ponto de fulgor mais alto que o diesel, o que torna mais fácil o seu transporte e armazenamento (D.H. Qi *et al.*, 2009). O Brasil com sua extensa área agricultável e clima favorável possui um grande potencial para a sua exploração. O investimento no biodiesel traz benefícios econômicos e sociais, visto que possibilita a geração de empregos e existe um mercado promissor. Sendo assim, é importante pesquisar a viabilidade da produção e utilização deste combustível.

Objetivo

O objetivo deste trabalho é estudar a adequação da utilização do biodiesel ou de misturas binárias biodiesel + diesel em substituição ao óleo diesel fóssil. Este estudo foi realizado a partir de ensaios com motores estacionários que operam em ciclo diesel, utilizando como combustíveis os óleos acima citados em dinamômetro de bancada. Foram levantadas variáveis de desempenho como curva de potência, torque e consumo específico e emissões dos gases de exaustão provenientes da combustão da mistura binária diesel-biodiesel: CO, CO₂, NO_x e O₂.

Metodologia

Os testes foram realizados no Laboratório de Energia e Gás da Universidade Federal da Bahia com o auxílio de uma série de equipamentos. O motor utilizado para testes com os diferentes tipos de combustível foi o Motor AGRALE M-790 de ciclo Diesel, de injeção direta, alta rotação, bi cilíndrico, refrigerado a ar produzido no Brasil, de 30 CV. Os dados de potência, rotação e torque foram obtidos com o auxílio do Dinamômetro SCHENK D-210/1-E, dotado de um tacômetro e uma célula de carga acoplados. O analisador de gás da NAPRO avaliou a concentração de gases, sendo os gases CO₂, O₂ e SO₂ medidos em porcentagem e os gases Nox e CO em partes por milhão (ppm). Uma balança digital, fabricada pela TOLEDO, foi utilizada para medir o fluxo mássico de combustível (g/s), por método gravimétrico. A medição da temperatura e a umidade relativa do ar foi realizada com o Termo-higrômetro ICEL. O biodiesel a ser utilizado é processado na Planta Piloto de Biodiesel, da Escola Politécnica da UFBA, com capacidade nominal de 5.000.000 de litros por ano, pela rota metílica.

Foram utilizadas misturas contendo 0, 20, e 100 por cento de Biodiesel. Os testes foram realizados em condições ambientais dentro dos limites: Temperatura entre 10°C e 40 °C e pressão do Ar seco entre 80 kPa e 110 kPa. Conforme exigências da norma NBR/ISSO-1585 os equipamentos de medição dos testes devem apresentar níveis mínimos de exatidão. Os valores medidos nos ensaios devem estar estáveis. Foi obtida a curva de torque e potência do motor para rotações variando entre 1500 e 2300 RPM.

Resultados

Os gráficos abaixo mostram as curvas de potência e torque do motor quando utilizando o B20 e o B0 (misturas de diesel e biodiesel com 20 e 0 por cento de biodiesel respectivamente). Os maiores valores de torque e potência respectivamente obtidos para o B20 foram 19,4 N.m (a 1654 RPM) e 4,10Kw e para o B0 foram de 22,2N.m (a 1541 RPM) e 4,47 kw. Foi realizada uma revisão bibliográfica e a partir dela foi possível criar algumas expectativas em relação aos resultados que serão alcançados. As pesquisas lidas apresentam diferentes metodologias e diferentes resultados foram obtidos.

Foram encontradas uma pequena queda na potência e no torque e um aumento no consumo específico do motor quando utilizando as misturas em relação à utilização do óleo diesel fóssil, conforme resultado obtido por Silva et al, (2006). Já em relação às emissões dos gases de exaustão foi obtida uma queda significativa das taxas de emissão de CO e, com exceção das emissões de NOx sobre as quais há uma grande divergência, muitas pesquisas mostram um aumento, enquanto outras mostram uma redução, como a realizada por D.H. Qi *et al.*, (2009).

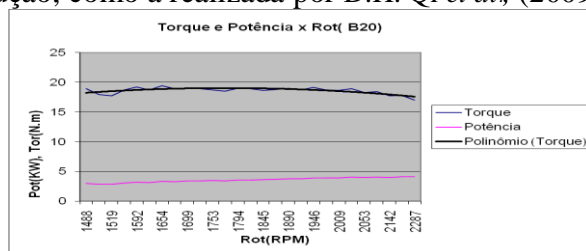


Gráfico 1: Torque e Potência x rotação (B20)

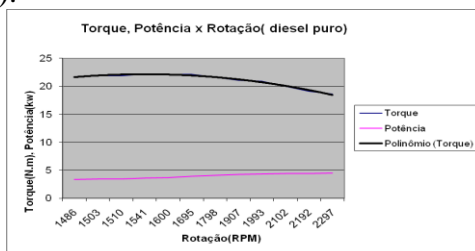


Gráfico 2: Torque e Potência x rotação (B20)

Conclusão

A partir do estudo bibliográfico e dos resultados obtidos, conclui-se que a utilização do biodiesel seja viável. Apesar de o combustível provocar no motor uma queda de desempenho, ela é muito pequena, sendo compensada pelos ganhos na redução de emissões de poluentes. Entretanto ainda existem muitas divergências nos resultados obtidos, sendo preciso realizar mais estudos acerca do desempenho e das emissões geradas pela utilização do biodiesel.

Referências Bibliográficas

- D.H. QI*, L.M. Geng, H. Chen, Y.ZH. Bian, J. Liu, X.CH. Ren Chang'an University, School of Automobile, Xi'an, Shaanxi province, 710064, People's Republic of China. "Combustion and performance evaluation of a diesel engine fueled with biodiesel produced from soybean crude oil" *Renewable Energy* 33 (2009) 1936–1941
- Knothe, Gerpen, Krahl, Ramos, "Manual de Biodiesel", Editora Edgard Blücher. 1 Edição, 2006
- Silva, F.M., Lopes, A., Castro, N.P., Dabdoub, M.J., Salvador, N., Silva, R.P. "Avaliação do desempenho de motor de combustão alimentado com Diesel e Biodiesel", I Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, Brasília, Brasil, 2006,
- Viana, Diogo Schuli, Rabelo, Josélia Maria de Oliveira, Rossi, Luciano Fernando dos Santos, "Viabilidade técnica e econômica do uso de biodiesel de Gordura animal na frota de transporte da região Metropolitana de Curitiba". Anais do V congresso nacional de engenharia mecânica *v national congress of mechanical engineering* (em CD Room) 10p., Salvador – BA, 2008