

Relação ar/combustível e consumo específico para formulações de diesel/biodiesel

Vanessa Venturi¹ (IC), Eliana Weber de Menezes^{1*} (PG), Rosângela da Silva¹ (PG) e Renato Cataluña¹ (PQ) *eliana@iq.ufrgs.br*

¹Instituto de Química - Departamento de Físico-Química - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Palavras Chave: motor Diesel, lambda, biodiesel

Introdução

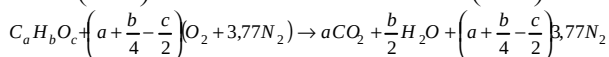
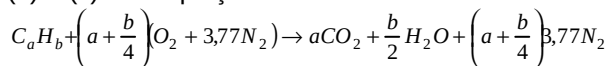
Este trabalho tem por objetivo a determinação experimental da relação ar/combustível e consumo específico para formulações de diesel/biodiesel.

Resultados e Discussão

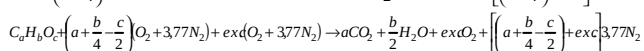
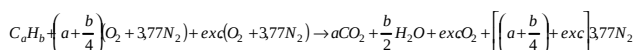
Os ensaios de consumo específico foram realizados utilizando-se um motor/gerador diesel "Toyoma" operando com rotação e carga constante. O combustível diesel utilizado foi fornecido pela Petrobrás. O biodiesel de soja foi fornecido pela Tecpar. As formulações utilizadas foram de diesel/biodiesel nas proporções mássicas de 10, 20, 30 e 50% m/m.

Para determinação da estequiometria da combustão do diesel e formulações diesel/biodiesel, é necessário o conhecimento da fórmula molecular do diesel e do biodiesel. A composição do diesel foi determinada por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (Varian 3900). A massa molar média, bem como, sua fórmula molar média foram obtidas através dos índices de Kovats, utilizando-se um padrão de hidrocarbonetos (HC) parafínicos (C9-C24). A composição do biodiesel foi estimada teoricamente considerando conversão completa do triglicerídeo de soja e as porcentagens dos ácidos graxos¹.

Para a obtenção da razão ar/combustível estequiométrica foram calculados os coeficientes (a), (b) e (c) das equações abaixo indicadas.



Durante a combustão com excesso de ar, ou combustão pobre, o oxigênio excedente aparece nos produtos, conforme as equações abaixo.



O excesso de ar foi determinado experimentalmente por análise cromatográfica (GC-TCD) dos gases da combustão (O_2 e N_2). O n° de moles de oxigênio e de nitrogênio é proporcional a razão da

área cromatográfica do oxigênio e do nitrogênio pelos seus respectivos fatores de resposta². A relação ar/combustível efetiva (λ) foi calculada através da razão ar/combustível atual (nas condições reais, com excesso de ar) dividido pela razão ar/combustível estequiométrica.

O consumo específico (g/kW.h) foi determinado dividindo-se a vazão de combustível (g/h) que alimenta o motor pela potência (kW) dissipada em um banco de resistências. A medida da vazão de combustível foi determinada utilizando-se uma célula de carga, cujo sinal elétrico é proporcional à massa de combustível consumida.

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para a fórmula molecular média e massa molar média do diesel e biodiesel. A Tabela 2 apresenta os resultados da relação ar/combustível efetiva (λ) e consumo específico para o diesel, biodiesel e formulações diesel/ biodiesel.

Tabela 1 Fórmula molecular média e massa molar média do diesel e biodiesel.

Amostra	Fórmula molecular média	massa molar média (g/mol)
Diesel	$C_{13}H_{28}$	184
Biodiesel	$C_{20}H_{37}O_2$	306

Tabela 2 Razão ar/combustível efetiva (λ) e consumo específico (sfc) para o diesel, biodiesel e formulações diesel/biodiesel.

Amostra	λ	sfc (g/kW.h).10 ⁻⁵
Diesel	1.44	3.20
10% BD	1.48	3.24
20% BD	1.50	3.27
30%BD	1.50	3.32
50% BD	1.50	3.34
Biodiesel	1.52	3.62

Conclusões

A adição de biodiesel aumenta ligeiramente o λ uma vez que o motor opera com vazão de ar constante e o biodiesel possui oxigênio na sua estrutura molecular.

O maior consumo específico observado para o biodiesel e suas formulações pode ser atribuído a menor entalpia de combustão do biodiesel e ao maior excesso de ar utilizado.

Agradecimentos

Ao CNPq, a PETROBRÁS e a Tecpar.

¹ Chang, D. Y. Z.; Van gerpen, J. H.; Lee, I.; Johnson, L. A.; Hammond, E. G. e Marley, S. J., *J. Am. Oil Chem. Soc.* **1996**, 73,1549-55.

² Dietz, W. A., *J. Gas. Chrom.* **1967**, Feb., 68-71.