

ANÁLISE DE DESGASTE MECÂNICO DE UM MOTO GERADOR OPERANDO COM BIODIESEL DE SOJA

AMARAL, Marlon Lopes Koginski do (IC - Eng. Mecânica/UNIBRASIL)

CAMPOS, Ranieri (Farmácia/UNIBRASIL)

SCHNEIDER, Fábio Alencar (Eng. Mecânica/UNIBRASIL)

O biodiesel, combustível biodegradável, derivado de fontes renováveis, substitui total ou parcialmente o diesel mineral proveniente do petróleo, usado em motores de caminhões, tratores, camionetas, automóveis e também em geradores de energia. O grande desafio da humanidade é gerar energia necessária para o consumo de forma sustentável. No Brasil, o biodiesel vem ganhando cada vez mais espaço de mercado, regulamentado por Lei. Atualmente o óleo diesel comercializado em todo o Brasil contém um percentual de 7% de biodiesel. Visando a sustentabilidade, o objetivo deste trabalho é produzir o biodiesel de soja em laboratório, por meio de transesterificação e posteriormente fazer o seu teste em um moto gerador, para analisar o seu desgaste interno, tendo como referência um moto gerador gêmeo a diesel.

Palavras-chave: *biodiesel; gerador de energia; sustentabilidade; fonte renovável.*

Visando a sustentabilidade, o biodiesel é o principal foco deste trabalho, por ser menos poluente, por ser de fácil preparo, e por ser um combustível biodegradável.

O biodiesel foi produzido usando vidrarias comumente encontradas em laboratório de química para graduação, por meio da transesterificação com metanol, um catalisador alcalino, seja hidróxido de potássio ou hidróxido de sódio, e óleo de soja comercial, O biodiesel produzido é misturado ao diesel comercial na especificação B10 (90% de diesel e 10% de biodiesel) e testado em um moto gerador (Figura 1.) acoplado a uma carga. Após 20 horas de funcionamento, o óleo lubrificante do motor foi retirado e encaminhado para análise físico-química e de particulado. Uma inspeção visual no moto gerador foi realizada a fim de constatar desgaste, oxidação ou formação de goma atípica. A comparação entre resultados de desgaste foi feita com um moto gerador gêmeo que funcionou um mesmo tempo, e foi analisado nas mesmas condições que o primeiro, porém usando apenas diesel comercial.

Durante a síntese do biodiesel, erros e acertos apareceram, servindo como uma forma de estimular o uso da pesquisa para um melhor conhecimento.



Figura 1. Moto gerador utilizado nos testes com biodiesel e na análise de desgaste.

Para a produção do biodiesel utilizou-se como base o artigo (SÍNTESE DE BIODIESEL: UMA PROPOSTA CONTEXTUALIZADA DE EXPERIMENTO PARA LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL – Rinaldi.R et.al) onde sugeriu as seguintes quantidades de catalisador (KOH): 0,50; 1,0; 2,5 e 5,0%, considerando 50,0 g de óleo vegetal. Não havia uma porcentagem específica, uma quantidade que para a produção se teria a certeza de que daria certo, e com isso foi iniciado os testes na síntese. Com diferentes porcentagens.

Após os testes em uma pequena escala, concluiu-se que a melhor porcentagem de catalisador seria 1,0% de KOH, onde o biodiesel saiu em perfeitas condições (Figura 2.), passando sem problemas por todos os processos do artigo de Rinaldi, onde pedia para: Dissolver o metanol na porcentagem escolhida de catalisador; adicionar o óleo de soja; agitar por no mínimo 30 minutos; esperar decantar fases por 1 hora e lavar com uma solução de NaCl.



Figura 2. Biodiesel de soja em pequena escala produzido em laboratório de química para graduação.

Quando produzido o biodiesel em grande escala, nas mesmas especificações citadas anteriormente, o produto não saiu como o esperado, formando uma grande quantidade de sabão no momento da lavagem. Com isso foi buscado informações que pediam para mudar o catalisador para o NaOH, aumentar o tempo de agitação para 4 horas e destilar o metanol por aproximadamente 5 horas, para que na lavagem não ocorresse a formação de sabão. E como o produto, surgiu uma pasta de odor forte. Chegou-se à conclusão que a formação desta pasta foi devido a destilação sem a retirada do glicerol.

Agora, retirando o glicerol, o biodiesel estava saindo conforme planejado, porém, estava com uma cor escura, e além da cor, o cronograma muito atrasado, precisava-se de um processo mais rápido, e, depois de buscar orientação, chegou-se à conclusão de que a cor do biodiesel era devido à destilação, onde estava ocorrendo a queima do biodiesel, pois a temperatura estava sendo aferida no “Y” (Figura 3.), enquanto deveria ser aferida no próprio biodiesel, tendo uma variação de aproximadamente 200°C.

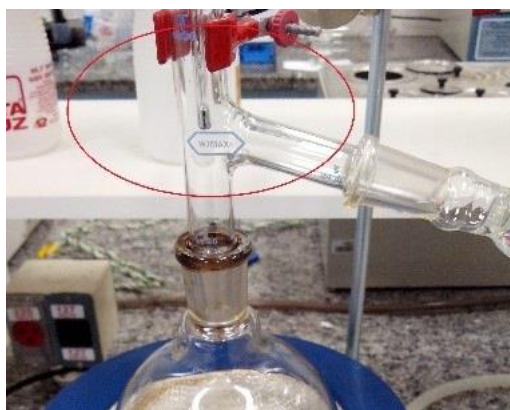


Figura 3. Biodiesel destilando, com o “Y” circulado em vermelho.

Decidiu-se mudar o catalisador novamente para KOH e encurtar o processo, colocando dois processos em 1, a agitação junto com a destilação, em um agitador magnético com o controle de temperatura, desse modo, enquanto a reação do metanol, KOH e do óleo aconteciam, o metanol reagido já seria evaporado, fazendo com que a formação de sabão não acontecesse (Figura 4). O tempo de produção diminuiu 10/12 horas (700 ml) para 50 minutos (350 ml). O processo em grande escala (Figura 5.) foi eficaz, formando o biodiesel nas especificações desejadas.



Figura 4. Biodiesel lavado sem a formação de sabão



Figura 5. Biodiesel em grande escala

Para o teste do biodiesel no moto gerador, foi feita uma mistura nas especificações B10 (90% de diesel e 10% de biodiesel), o moto gerador ficou ligado por aproximadamente 1 hora acoplado a nenhuma carga.

Na etapa seguinte, o moto gerador foi ligado a uma carga de lâmpadas conhecidas para que fosse realizado o teste, podendo fazer a contagem das horas e da potência fornecida, tanto do moto gerador

a biodiesel quanto do moto gerador a diesel, observando que, ambos deveriam funcionar pelo mesmo tempo (20 e 50 horas), e fornecer a mesma energia.

Após as 20 primeiras horas, os dois moto geradores foram desmontados para análise visual de seus componentes, e de cada um foi coletado o óleo para análise físico-química e de particulado.

Na etapa de análise visual dos componentes do moto gerador, foi desmontado o tanque, o filtro de combustível, a tampa de válvulas, além da retirada do óleo de ambos os geradores, para a análise de viscosidade das primeiras 20 horas.

Comparando aspectos como viscosidade dos óleos dos geradores, concluiu-se que o gerador ficou ligado por pouco tempo afim de mudar a viscosidade de como vem da loja.

Primeiramente foi desmontado o tanque, esgotando o combustível de ambos, em sequência o compartimento que dá acesso ao filtro de combustível, esperando uma goma atípica no filtro do moto gerador a biodiesel, e como resultado a goma atípica estava em ambos os filtros (Figura 6./Figura 7.), porém, com uma maior quantidade no a biodiesel, concluiu-se que a pequena goma atípica encontrada no moto gerador a diesel é devido aos 7% de biodiesel que contém no diesel comercializado.



Figura 6. Filtro de combustível (biodiesel)



Figura 7. Filtro de combustível (diesel)

Na análise visual das válvulas (Figura 8./Figura 9.), não foi constatado desgaste, devido ao pouco tempo de funcionamento do moto gerador.



Figura 9. Válvulas do gerador a diesel



Figura 10. Válvulas do gerador a diesel

Para a finalização do projeto, necessitaria deixar os moto geradores ligados por mais 30 horas, e em seguida, fazer uma nova análise visual dos componentes dos moto geradores, a fim de constatar algum desgaste que não foi evidenciado nas primeiras 20 horas. No entanto, o nosso tempo era limitado e somente a última etapa não foi concluída, devido a uma grande parte do tempo dedicada à síntese do biodiesel.

RINALDI, Roberto et al. **SÍNTESE DE BIODIESEL: UMA PROPOSTA CONTEXTUALIZADA DE EXPERIMENTO PARA LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL**. 2007. Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas - SP, Brasil. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/VOL30NO5_1374_53-ED06305.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2007.

FERRARI, R. A.; OLIVEIRA, V. S.; SCABIO, A.; **BIODIESEL DE SOJA – TAXA DE CONVERSÃO EM ÉSTERES ETÍLICOS, CARACTERIZAÇÃO FÍSICOQUÍMICA E CONSUMO EM GERADOR DE ENERGIA**. Quim. Nova, Vol. 28, No. 1, 2005.

LIVRO DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA.