

Variação da potência de saída de um gerador em função da utilização de biodiesel de crambe e soja

Luiz Inácio Chaves¹, Helton Aparecido Rosa¹, Samuel Nelson Melegari de Souza¹,
Christiano Beloti Reolon¹, Jaqueline Bruning Fernandes¹, Reginaldo Ferreira Santos¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, PPGA – Programa de Pós Graduação em Energia na Agricultura – Nível Mestrado, Cascavel /PR.

l_inaciochaves@hotmail.com, helton.rosa@hotmail.com, samuel.souza@unioeste.br,
christianobeloti@gmail.com, ja_queline.bf@hotmail.com, reginaldo.santos@unioeste.br

Resumo: Os efeitos dos gases poluentes causadores do aquecimento global estão cada vez mais evidentes. As emissões ocorrem com maior intensidade pela utilização de combustíveis derivados do petróleo, como o óleo diesel. Uma alternativa para reduzir esses índices de poluição é a utilização de óleos vegetais e animais como biocombustível, em substituição ao diesel. O uso de motores geradores para a microgeração de energia elétrica é comum em nosso país, principalmente na região norte que não é totalmente atendida pela rede de energia. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a variação de potência de saída de um gerador utilizando dois tipos de biodieseis, comparando com o diesel. O desempenho foi avaliado em função da tensão e da corrente de saída do gerador. Para o ensaio utilizou-se um motor de 7,36 kW, com gerador elétrico acoplado de 5,5 kW da marca BRANCO. As cargas utilizadas foram 1,0 kW; 2,0 kW; 3,0 kW; 4,0 kW e 5,0 kW oriundas de um conjunto de cargas resistentes. A potência de saída do motorgerador utilizando diesel foi no máximo 9,4% maior que os valores obtidos com a utilização dos biodieseis. Os ensaios com biodiesel de soja apresentaram maior desempenho que o biodiesel de crambe.

Palavras-chave: Biocombustível, microgeração, fontes alternativas.

Variation in output power of a generator depending on the use of biodiesel crambe and soybean

Abstract: The effects of greenhouse gases that cause global warming are increasingly evident. Emissions occur with greater intensity by use of petroleum fuels such as diesel oil. An alternative to reduce these levels of pollution is the use of vegetable and animal oils as biofuel as a replacement to diesel. The use of motorgerador for microgeneration of electricity is common in our country, particularly in the north that is not fully satisfied by the electricity grid. In this context, the objective of this study was to investigate the variation of output power from a generator using two types of biodieseis compared to diesel. The performance was evaluated according to the voltage and current output of the generator. For testing we used 7.36 kW motor, electric generator coupled with a 5.5 kW WHITE brand. The fillers used were 1.0 kW, 2.0 kW, 3.0 kW, 4.0 kW and 5.0 kW derived from a set of resistive load. The output power of the diesel was motorgerador using at most 9.4% higher than the values obtained with the use of biodieseis. Tests with Soybean Biodiesel showed higher performance than the biodiesel Crambe.

Key words: biofuels, microgeneration, alternative sources.

Introdução

A utilização de biocombustíveis provenientes de óleos animais e vegetais está sendo incentivada cada vez mais pelas entidades governamentais. Essas medidas inserem o biodiesel no mercado através da mistura obrigatória com o diesel nos postos de combustíveis.

A iniciativa caracteriza-se por melhoria em fatores econômicos e ambientais. Além de ser uma alternativa energética que substitui o diesel derivado do petróleo, a utilização de biodiesel é uma forma de manter motores ciclo diesel em pleno funcionamento com menores índices de poluição atmosférica. Dentro deste contexto, Knothe et al. (2006), afirmam que o biodiesel tem sido usado em adição ou substituição ao diesel nos setores de transportes e geração de energia em todo o mundo, a fim de minimizar os impactos ambientais.

A utilização de combustíveis fósseis libera gases causadores do efeito estufa que causa o aquecimento global. Um dos principais gases responsáveis por esse acontecimento é o dióxido de carbono, presente na fumaça dos motores. Silva et al. (2008), concluiu com seu experimentos que o uso do biodiesel na sua forma pura (B100) diminui a emissão de dióxido de carbono em 46% e de material particulado em 68%.

O crescente aumento na demanda de biocombustíveis tem incentivado a produção de óleos vegetais de culturas como o crambe e a soja. Esta última, por sua vez, é utilizada com grande intensidade no setor alimentício, o que causa concorrência no fornecimento para a indústria de biocombustíveis. Já o crambe, não é apropriado para a alimentação humana e está sendo uma fonte alternativa promissora para a produção de biodiesel.

O crambe é uma planta rústica que, até pouco tempo, era utilizada apenas como cobertura de solo. Com a descoberta do alto potencial da cultura para a produção de óleo vegetal, as pesquisas acabaram direcionando à sua utilização como matéria-prima para o biodiesel,

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho da geração de energia de um motorgerador ciclo diesel, utilizando biodiesel de crambe e biodiesel de soja, comparando com o diesel.

Material e métodos

Neste estudo, utilizou-se um motor gerador ciclo diesel, modelo BD 6500CF de 7,36 kW (10 cv) de potência com 5,5 kVA/5,0 kW de potência nominal, com tensão de saída de 120/240 V monofásico. Os biodieseis utilizados foram feitos pelo processo de transesterificação no Laboratório de Biocombustíveis da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Como catalisador foi utilizado 1% Hidróxido de potássio (KOH) em relação ao

volume de óleo inicial e o álcool utilizado foi o Metanol, sendo adicionados 25% do volume inicial de óleo.

A simulação das cargas no gerador foi realizada por meio de um banco de resistências elétricas, cujas potências são controladas por meio de chaves de um painel elétrico. As cargas resistivas aplicadas foram: 1,0 kW; 2,0 kW; 3,0 kW; 4,0 kW; 5,0 kW. As cargas adotadas foram as mesmas para efeitos de comparação entre o óleo diesel mineral e o biodiesel.

A avaliação do desempenho do conjunto foi feita com base no produto da corrente (A) e da tensão (V) de saída do gerador. Os valores foram monitorados com o auxílio de um Amperímetro e um voltímetro digital acoplados ao painel.

$$P = V \cdot I \quad (1)$$

onde:

P – Potência de saída do gerador, kVA;

V – Tensão de saída, V;

I – Corrente elétrica, A.

Para a execução do experimento não foi verificado a variação de rotação do motorgerador e do fator de potência da instalação elétrica. Consideraram-se apenas valores de corrente e tensão medidos na saída do gerador. Os combustíveis utilizados para os ensaios não possuíam misturas. O diesel foi do tipo S1800, fornecido pela REPAR(Refinaria Presidente Getúlio Vargas), distribuidora de combustível do Paraná, representante da PETROBRÁS.

Resultados e discussão

A Figura 1 mostra a comparação da potência de saída do gerador abastecido com biodiesel de soja e o diesel, aplicando diferentes cargas resistivas.

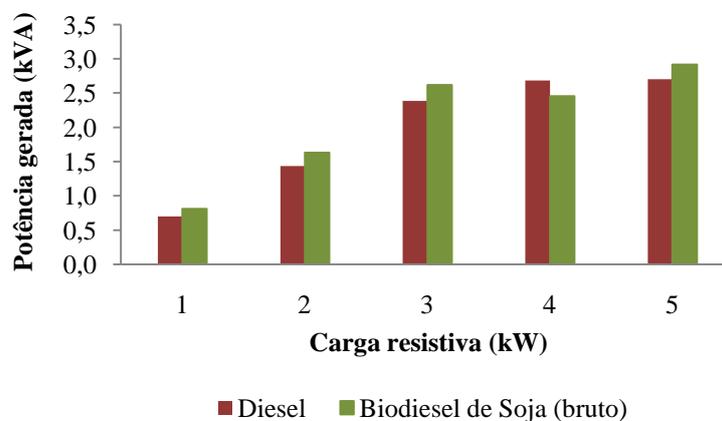


Figura 1. Desempenho do gerador com biodiesel de soja comparado ao Diesel.

A geração de energia elétrica com a utilização de biodiesel de soja e diesel foi semelhante. Para a maioria das cargas resistivas o gerador apresentou potência de saída maior enquanto utilizava o biodiesel de soja. Nessas condições, o desempenho do biodiesel foi em média 11,9% superior ao diesel. A única exceção ocorreu com a carga de 4 kW, onde o gerador utilizando diesel apresentou potência de saída 9,4% superior ao biodiesel de soja. A maior diferença entre os valores de geração de energia entre os combustíveis foi de 16%, que ocorreu para a carga resistiva de 1 kW.

O maior desempenho na potência com o uso do biodiesel em relação ao diesel também foi encontrado por Barbosa et al. (2008) que avaliou o desempenho de um motor alimentado com óleo diesel mineral e misturas deste com biodiesel nas proporções equivalentes a (B2) (98% de diesel mineral e 2% de biodiesel), (B5) (95% de diesel mineral e 5% de biodiesel), (B20) (80% de diesel mineral e 20% de biodiesel) e (B100) (100% de biodiesel), concluíram que a potência do motor aumentava respectivamente do (B100) ao diesel mineral.

A Figura 2 mostra a comparação da potência de saída do gerador abastecido com biodiesel de crambe e o diesel, aplicando diferentes cargas resistivas.

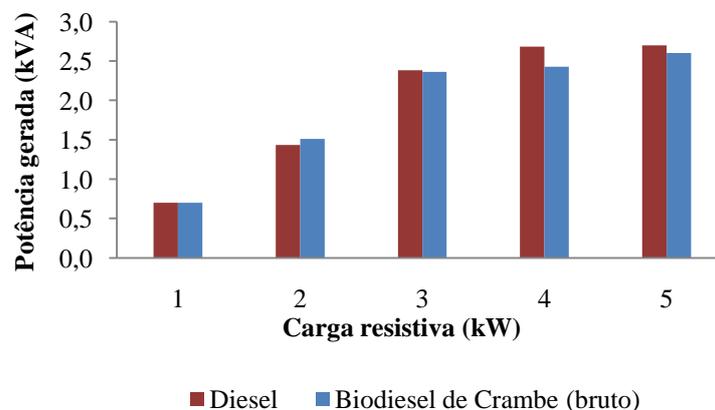


Figura 2. Desempenho do gerador com biodiesel de crambe comparado ao diesel.

O desempenho do gerador utilizando biodiesel de crambe e diesel foram semelhantes. Para a maioria das cargas resistivas, a potência gerada pelos combustíveis não apresentaram diferença maior que 5,4%. Para a carga resistiva de 1 kW, a potência de saída foi idêntica, 0,7 kVA para os dois combustíveis. O teste com a carga resistiva de 2 kW foi o único que apresentou potência gerada maior com o uso do biodiesel de crambe do que o diesel, cerca de 5,4%. Para as demais cargas resistivas, a potência de saída do gerador utilizando diesel foi em média 5,1% maior. Os resultados são próximo ao encontrado por Maziero et al. (2005), que

fez uma avaliação em um motor de 92 kW a redução média na potência foi de 7,6%, com biodiesel puro.

A Figura 3 mostra a comparação da potência de saída do gerador abastecido com dois tipos de biodieseis: Biodiesel de soja e biodiesel de crambe, aplicando diferentes cargas resistivas.

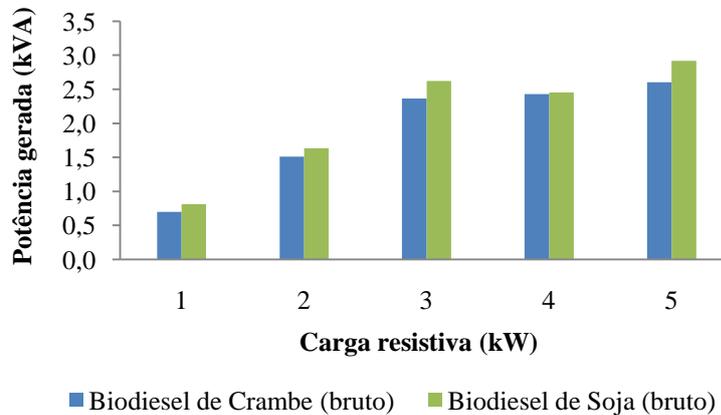


Figura 3. Desempenho do gerador com biodiesel de soja comparado ao biodiesel de crambe.

O biodiesel de soja apresentou potência de saída maior que o biodiesel de crambe para todas as cargas resistivas, em média 9,6% maior. A maior diferença ocorreu para a carga de 1 kW, onde a potência de saída do gerador utilizando o biodiesel de soja foi 16% maior que o biodiesel de crambe. A maior semelhança ocorreu para a carga de 4 kW onde a utilização do biodiesel de soja resultou numa potência de saída apenas 1% superior ao desempenho do gerador com biodiesel de crambe. Assim, Machado (2008), também testando motor diesel com o mesmo volume de injeção e operando com biodiesel, verificou perda de potência da ordem de 8,0%. Em alguns casos a perda de potência verificada pode ser ainda menor, pois a maior viscosidade do biodiesel reduz as perdas por vazamento interno na bomba de injeção e aumenta a quantidade de combustível que passa a ser injetado.

Os biocombustíveis produzidos a partir de óleos vegetais apresentam capacidade energética menor que o diesel. Em função disso, o desempenho de motores com biodiesel apresenta consumo de combustível maior que o diesel. De acordo com Xué et al. (2011) existe um aumento de consumo conforme aumentam-se as misturas do combustível com o biodiesel, devido a possuírem maiores densidade e viscosidade.

Os gases de combustão quando se utiliza o biodiesel apresentam índices menores. Santos, Alves e Nóbrega (2006) realizaram uma análise comparativa do consumo específico de combustível e das emissões reguladas (CO₂, CO, NO_x, SO₂ e O₂) de um motor do ciclo

diesel estacionário operando com diesel (B0) e biodiesel (B100), com rotação constante e observaram que o desempenho do motor operando com os dois combustíveis também são próximos. O biodiesel testado mostrou uma pequena desvantagem em relação ao consumo específico diante do diesel. Este fato pode ser explicado, devido ao poder calorífico do biodiesel ser inferior ao diesel fóssil.

Conclusões

A potência de saída do motorgerador utilizando diesel foi no máximo 9,4% maior que os valores obtidos com a utilização dos biodieseis. Os ensaios com biodiesel de Soja apresentaram maior desempenho que o biodiesel de crambe.

Agradecimentos

Ao CNPq, a FPTi, a CAPES e a REPAR.

Referências

- BARBOSA, R. L.; SILVA, F. M. DA; SALVADOR, N.; VOLPATO, C. E. S. Desempenho comparativo de um motor de ciclo diesel utilizando diesel e misturas de biodiesel. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1588-1593, set./out., 2008.
- KNOTHE, G.; GERPEN, J. V.; KRAHL, J.; RAMOS, L. P. **Manual do Biodiesel**. São Paulo: Blücher, 2006. 352 p.
- MACHADO, P.R.M. **Ésteres combustíveis em motor de ciclo diesel sob condições de pré-aquecimento e variação no avanço de injeção**. 2008. 142f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria RS.
- MAZIERO, J. V. G.; CORRÊA, I. M.; TRIELLI, M. A.; BERNARDI, J. A.; D AGOSTINI, M. Avaliação do desempenho de um motor de ignição por compressão utilizando óleo diesel e éster etílico de óleo de girassol como combustível. In: Congresso Brasileiro de plantas oleaginosas, óleos, gorduras e biodiesel. 2005, Varginha, MG. **Anais**. Lavras: UFLA, 2005.
- SILVA; S.L.; CASTELLANELLI, M.; SOUZA, S.N.M. Desempenho de motor ciclo diesel em bancada dinamométrica utilizando misturas diesel/biodiesel. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.28, n.1, p.145-153, jan./mar. 2008.
- SANTOS, D. C.; ALVES, C. T.; NÓBREGA, S. D. Comparação de desempenho de um motor monocilindro do ciclo diesel operando com diesel e biodiesel (B100). In: Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, 3, 2006, Varginha. **Anais**. Varginha: 2006. p. 988-992.

XUE, J.; GRIFT, T. E.; HANSEN, A. C. Effect of biodiesel on engine performances and emissions. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.15, p.1098-1116, 2011.

Recebido para publicação em: 01/02/2012

Aceito para publicação em: 25/02/2012