

10º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



Realização



TÍTULO DO TRABALHO:

AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE BIODIESEL NA GASOLINA: CONSUMO HORÁRIO E ESPECÍFICO

AUTORES:

ALMEIDA, André Luis Oliveira de; ARAÚJO, Jean Gustavo de Melo; SENA, Suzara Rayanne de Castro; LEITE, Leonara Luizza da Costa; LOPES, Francisco Wendell Bezerra; NETO, Eduardo Lins de Barros.

INSTITUIÇÃO:

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA CONCENTRAÇÃO DE BIODIESEL NA GASOLINA: CONSUMO HORÁRIO E ESPECÍFICO

Abstract

In view of the national political and economic scenario, the search for more efficient and less polluting fuels is even more necessary. Many countries, as an alternative to the great need for the use of gasoline and diesel, have regulated in their formulations a particular amount of biofuels (ethanol and biodiesel), as they show a lower pollutant emission rate, besides coming from renewable energy sources worldwide. This percentage does not follow a viability and economic standard due to many internal and external factors. This paper refers to the characteristic efficiency curve in relation to the concentration of biodiesel in gasoline.

Introdução

Segundo a IEA (Internacional Agency of Energy) em 2018 o petróleo e seus derivados representaram cerca de 31% na demanda mundial de energia, no Brasil o diesel e a gasolina são os combustíveis mais utilizados, sendo que nas refinarias brasileiras 18% de cada barril de petróleo se torna gasolina e 40% se torna diesel (PETROBRAS).

Para a comercialização, o diesel deve conter cerca de 10% de biodiesel e a gasolina deve conter cerca de 27% de etanol em sua formulação. A utilização de biocombustíveis nos combustíveis fósseis é comum em todos os lugares do mundo e em cada país a porcentagem de biocombustíveis na gasolina e no diesel segue padrões específicos relacionados a economia e a política, exemplo disso, o Brasil é o país que tem a maior porcentagem de biocombustível na gasolina no mundo, sendo também o segundo maior produtor de etanol combustível do mundo (ANP 2016).

A Tabela 1 apresenta demonstrações das concentrações de biocombustíveis na gasolina em alguns países.

Tabela 1. Condições operacionais

País	Biocombustível
Argentina	5%
Colômbia	10%
Paraguai	24%
EUA	10%
Canadá	5 e 10%
China	10%
Indonésia	E10% B10%
Espanha	7%
África do Sul	E2% B8%
Brasil	27%
Zimbábue	12%
Suécia	E10% B7%

Fonte: MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) 2009

Segundo a ANP a porcentagem de etanol na gasolina reduz a emissão de gases poluentes e melhora a eficiência da queima, o biodiesel já é menos utilizado, o que dá ênfase para o objetivo deste trabalho, que é de analisar a influência da concentração de biodiesel na gasolina.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o consumo específico para diferentes misturas de gasolina com biodiesel.

Metodologia

A Figura 1 ilustra as etapas desenvolvidas pelo trabalho. Para avaliação do desempenho foram analisadas quatro soluções de mistura gasolina/biodiesel (5%, 10%, 15% e 20% de biodiesel), seguindo os passos apresentados nesta Figura.

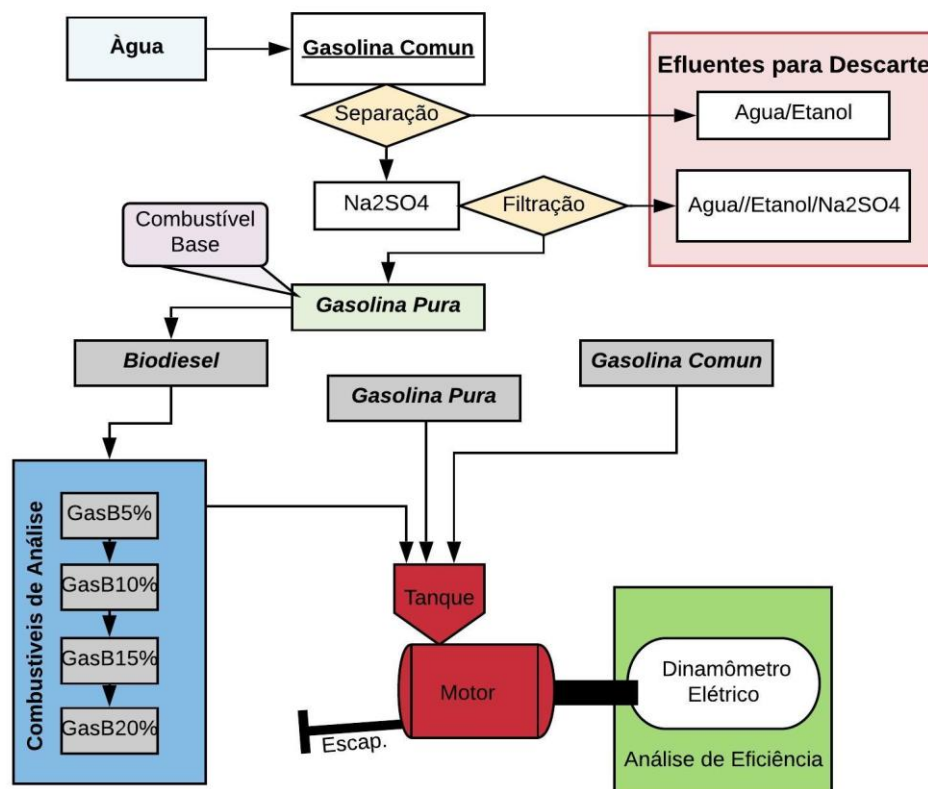


Figura 1. Fluxograma esquemático das atividades desenvolvidas pelo trabalho.

O objetivo foi a avaliação do desempenho, observando a apresentação da curva de consumo específico e horário de combustível a plena carga em função da rotação do motor. Os ensaios de consumo específicos foram realizados mantendo-se a rotação do motor constante em 4400 rpm e variando-se a potência do dinamômetro elétrico com incrementos de 300 watts. Por meio de excitação elétrica, iniciando em 0 até no máximo de 1200 watts, totalizando 5 pontos de potência. Neste ensaio foram medidos os tempos necessários para o motor consumir uma quantidade fixa de 40 ml do combustível formulado, que foram de 0 a 20% de biodiesel e a gasolina comum, totalizando 6 soluções (FERNANDES, 2011).

As equações 01 e 02 foram utilizadas para determinação do consumo horário e consumo específico, respectivamente.

$$Q_0 = \frac{60 \cdot v \cdot \rho}{t} \quad (01)$$

onde:

- Q_o = consumo horário (g/h)
- v = volume da mistura combustível (mL);
- ρ = massa específica (g/mL)
- t = tempo (minutos)

$$C_e = \frac{Q_o}{P} \quad (02)$$

onde:

- C_e = consumo específico do combustível (g/kWh);
- Q_o = consumo horário (g/h)
- P = potência (kW)

Resultados e Discussão

A partir dos ensaios realizados no motor, foram obtidos os resultados de consumo horário em (g/h) e de consumo específico em (g/kWh) conforme apresentados nas Figuras 2 e 3.

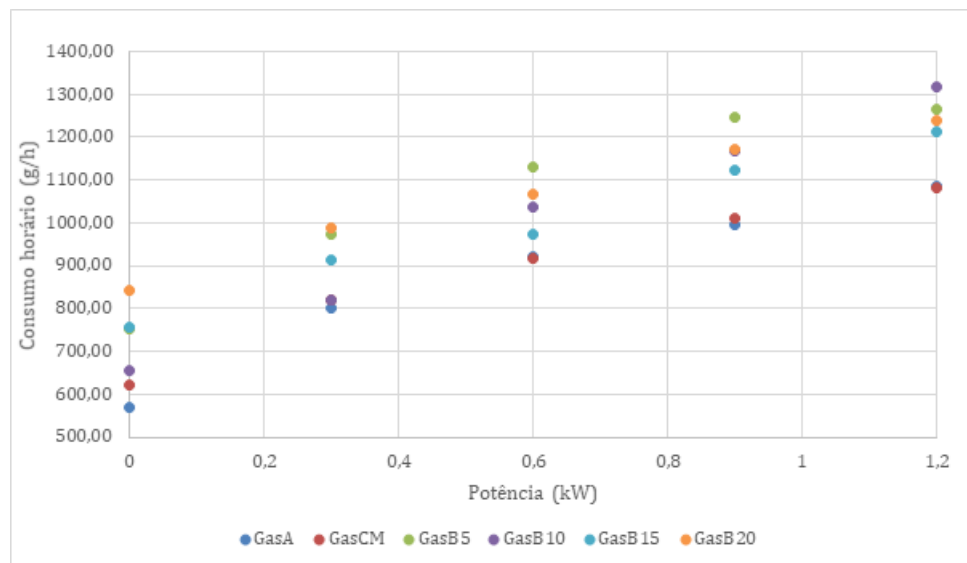


Figura 2. Consumo horário para as diferentes misturas de combustível.

A gasolina comum com 27% de etanol, apresentou um rendimento semelhante ao da gasolina pura, o que viabiliza seu retorno financeiro e sustentável, já que se trata de um combustível mais barato e com queima mais limpa.

Nota-se um comportamento negativo em relação ao incremento de biodiesel na gasolina, a gasolina com 15% e 10% de biodiesel foram as que apresentaram o melhor consumo horário dentre os combustíveis formulados. Observou-se que em condições onde o consumo do motor aumenta por necessitar de mais força para manter a rotação nas mesmas condições, efeito provocado pelo aumento da excitação elétrica no eixo do gerador, a linearidade da curva muda positivamente em quase todas formulações, ou seja, em condições onde o motor não exige tanta força para manter a rotação (pontos 0,2 e 0,4) a formulação “GasB10” apresentou condições muito semelhantes ao da gasolina comum. Porém, com o incremento da excitação elétrica, o consumo ficou maior do que qualquer outro combustível, diferente da formulação “GasB15”, que começou o teste com um consumo intermediário e quando houve necessidade do combustível gerar mais força para o motor, a formulação apresentou melhor resposta dentre os combustíveis formulados com biodiesel.

Para melhor avaliar tal desempenho podemos analisar o gráfico de consumo específico (Figura 3), onde os dados gerados representam a massa de combustível consumida em função da potência.

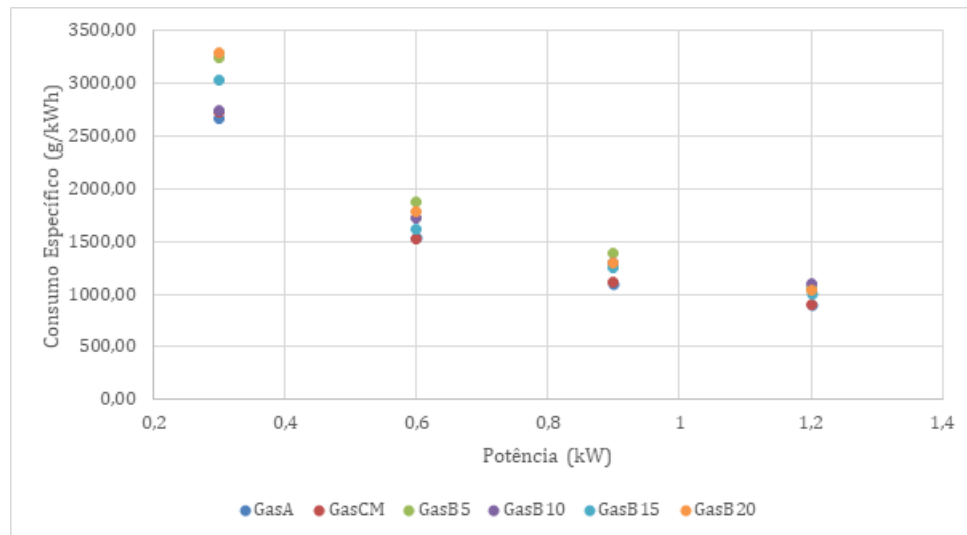


Figura 3. Consumo Específico para as diferentes misturas de combustível.

Observou-se que em condições mais extremas os consumos dos combustíveis formulados tendem a se encontrar, com tal fato, podemos dizer que as formulações apresentaram resultado positivo em condições mais severas e que dentre as formulações, a formulação “GasB15” foi a que obteve a melhor resposta a longo prazo, ou seja, em condições que necessitam de mais força ou torque.

Conclusões

A gasolina comum com 27% de etanol, apresentou um rendimento semelhante ao da gasolina pura, o que viabiliza seu retorno financeiro e sustentável, já que o etanol se trata de um combustível mais barato e com queima mais limpa.

A adição de biodiesel na gasolina favoreceu ao aumento do consumo de combustível no motor, quando comparado com a gasolina pura e com a gasolina comum (tipo C).

Para condições que não se exige muito do motor, o combustível “B10” apresentou consumo semelhante ao da gasolina comum.

Como sugestão de pesquisas futuras, pode-se avaliar as emissões de NO_x, SO_x, HC, CO e CO₂ desses combustíveis.

Agradecimentos

Agradecemos primeiramente à Universidade Federal do Rio Grande do Norte e ao Departamento de Pós-Graduação de Engenharia Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGER-UFRN) por proporcionar condições favoráveis à realização do trabalho.

A CAPES por fomentar a pesquisa através de suas bolsas de pesquisa.

Referências Bibliográficas

ANP. Agência Nacional de Petróleo. Disponível em < <http://www.anp.gov.br/petroleo-derivados/155-combustiveis/1855-gasolina> > . Acesso em: 25 de ago. de 2019.

ANP. Agência Nacional de Petróleo. Disponível em < <http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/resol-anp/2011/outubro&item=ranp-57--2011> > . Acesso em: 27 de ago. de 2019.

FERNANDES, M. R. Formulação de novos combustíveis base diesel: Avaliação de desempenho e emissões. 138 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

IEA. *International Energy Agency*. Disponível em < <https://www.iea.org/statistics/> > . Acesso em: 25 de ago. de 2019.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Disponível em < <http://www.agricultura.gov.br/> > . Acesso em: 30 de ago. de 2019.

PETROBRAS. Petrobras. Disponível em < <http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/entenda-como-e-definida-a-quantidade-de-petroleo-processada-em-nossas-refinarias.htm> > . Acesso em: 25 de ago. de 2019