

9º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



9º CONGRESSO
Brasileiro de **P&D** em
PETRÓLEO E GÁS

Maceió, AL
de 09 a 11 de novembro
2017

Realização:



ABPG
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE P&D EM
PETRÓLEO E GÁS



TÍTULO DO TRABALHO:

OBTENÇÃO DE DIAGRAMAS TERNÁRIOS DE BIODIESEL MICROEMULSIONADO DE
ÓLEO DE GIRASSOL

AUTORES:

José Demétrio Nery Cavalcante

Manoel Reginaldo Fernandes

INSTITUIÇÃO:

Universidade Federal Rural do Sem Árido - UFERSA

OBTENÇÃO DE DIAGRAMAS TERNÁRIOS DE BIODIESEL MICROEMULSIONADO DE ÓLEO DE GIRASSOL

Abstract

The quest by energy sources has become one of the main interests of the man, causing a enormous impact on the society. This quest generate a growing on the knowledge, made possible the use of feedstock like energy source. Between of the first feedstock emerge the non-renewable energy sources which are very polluting. As way of searching a solution to the energy sources, the fuels non-polluting, like biodiesel, are presented as an alternative. Starting from this problematic, that work has an objective obtain the ternary graphics of a microemulsion create starting from a solution of biodiesel, water and a surfactant. The obtaining of the data in laboratory made it possible the construction of the ternary graphics and your analysis. With the graphics constructed, we can observe than the surfactants used generate good regions of microemultion.

Introdução

A partir da Primeira Revolução Industrial, ocorrida entre a segunda metade do século XVIII e a primeira metade do século XIX, a busca por fontes de energia se tornou um dos principais interesses do homem, forçando-o a buscá-la por meio de várias maneiras possíveis. Inicialmente com o carvão mineral e posteriormente com o petróleo, com a descoberta dos poços em 1859.

Essa busca por novas fontes energéticas terminou por impulsionar a economia, criando um novo modelo de sociedade, com novos valores e novas expectativas. Todo esse crescimento auxiliou no avanço das tecnologias vigentes, possibilitando o fornecimento de mercadorias de modo mais rápido do que no século anterior. Apoiado nisso o novo modo de produção foi se aproximando ainda mais das fontes de energia não renováveis, que são poluentes.

Essa aproximação se deu pelo fato das fontes não renováveis possuírem um elevado rendimento energético e sua obtenção ser relativamente fácil, de se conseguir, apesar dos altos custos.

Com a invenção dos automóveis movidos à combustão interna, os derivados do petróleo acabaram por se tornar nos combustíveis mais utilizados pelo homem até a atualidade. Dentre os principais temos a gasolina e o óleo diesel.

Mas, apesar de ambos serem excelentes fontes de energia, sua reação de combustão gera uma quantidade consideravelmente grande de substâncias nocivas ao meio ambiente, como o monóxido e dióxido de carbono (CO e CO_2 , respectivamente) e óxidos de enxofre (SO_2 e SO_3), que são os principais responsáveis pelo aquecimento anormal do planeta (Efeito Estufa).

Além das emissões a chance de, principalmente no caso do petróleo, ocorrer um grave desastre ambiental e de acidentes com vítimas, prejudica ainda mais o custo-benefício social da utilização das energias não-renováveis.

Numa tentativa de encontrar a solução para a problemática do excesso de emissão de gases poluentes do meio ambiente, surgiu uma busca por fontes alternativas de energia, surgiu o biodiesel, produto obtido a partir do processamento de óleos vegetais ou gordura animal.

O biodiesel é uma sustância muito parecida com o óleo diesel em muitas de suas características, portanto pode ser utilizado como um substituinte do diesel em motores à combustão interna, sem perda de potência em relação ao diesel, mas com uma emissão muito inferior de poluentes.

Segundo Neto (2007), uma tonelada de biodiesel, utilizado como combustível, evita, comparado ao diesel mineral, uma emissão de cerca de duas toneladas e meia de gás carbônico, além

de evitar a poluição por monóxido de carbono, pois sua combustão é completa devido ao alto grau de oxigenação do composto, consequentemente não emite CO .

No Brasil a produção de biodiesel é extremamente viável, devido à grande extensão territorial e abundância em água, o que viabiliza o cultivo de plantas que forneçam o óleo, como é o caso do pinhão manso, dendê e principalmente a soja. (ARANDA, 2007)

Além da viabilidade de produção, a viabilidade social da fabricação do biodiesel é enorme, gerando uma quantidade significativa de empregos para a população local, diminuindo a pobreza da região da qual o cultivo é realizado, além de reduzir o êxodo rural, impedindo maiores problemas nos grandes centros urbanos. (NETO, 2007)

Metodologia

Inicialmente, obteve-se o biodiesel do óleo comercial de girassol por meio do processo de transesterificação, utilizando o álcool metílico e o hidróxido de potássio como catalisador da reação.

Após a obtenção do biodiesel, partiu-se para a coleta dos dados, dos pontos necessários para a construção da curva que representasse o comportamento da mistura em microemulsão, que se deu por meio de titulação.

Em um tubo de ensaio adicionou-se uma mistura de óleo (biodiesel) e do tensoativo, inicialmente em uma proporção de 90% de óleo e 10% de tensoativo, ambos os percentuais em massa, homogeneizando-se a solução com o agitador de tubos. Posteriormente titulou-se a solução com água destilada, sempre misturando bem, até se perceber uma modificação visível no sistema, normalmente uma turvação, indicando o limite de formação de uma emulsão, anotando-se todos os valores do ponto de viragem.

As proporções que foram utilizadas, de óleo e água, eram variadas em um intervalo de 10% em massa até se obter uma totalidade de tensoativo no sistema.

O procedimento foi repetido para todos os três tensoativos utilizados o trabalho.

Deve-se levar em consideração a maneira como as emulsões foram realizadas, A/O, não foi pensada aleatoriamente, inicialmente foi realizado um teste para se verificar o melhor tipo de visualização da emulsão para cada tensoativo, A/O ou O/A, mas em todas as três situações, a emulsão de A/O mostrou-se mais viável.

Após a coleta dos dados, colocou-se os dados em software Excell para obtenção dos diagramas ternários. Posteriormente, as análises foram realizadas por meio do conhecimento acumulado no estudo do material bibliográfico.

Resultados e Discussão

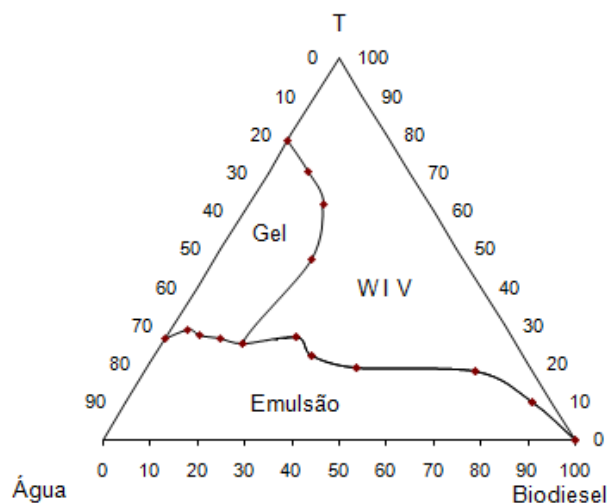
Os sistemas microemulsionados podem ser representados por meio de diagramas de fases ternários, pseudoternários ou quaternários, em que cada vértice da figura geométrica, que forma o diagrama, representa uma solução pura de um dos componentes.

Para a realização deste trabalho foi escolhido a construção de diagramas de fases ternários, com cada vértice representando uma solução pura de biodiesel, tensoativo e água.

Estudo do Nonilfenol 6 EO

Neste estudo o tensoativo utilizado foi o surfactante não-iônico Nonilfenol 6 EO, água e o biodiesel obtido a partir do óleo de girassol como fase oleosa.

A Figura 18 mostra que a mistura dos componentes gerou três regiões bem definidas, uma de emulsão, uma com formação de gel e uma de microemulsão.

Figura 1 – Diagrama de Fases Ternário do Nonilfenol 6 EO

Fonte: Autor, 2017

Como mostra o gráfico, o uso do Ultranex NP60 gerou uma região microemulsionada razoavelmente grande, algo anteriormente previsto, devido ao seu baixo valor do Balanço Hidrofílico-Lipofílico, indicando que o tensoativo é mais solúvel em óleo do que em água, algo que facilita a formação do sistema de microemulsão.

Pode-se observar também que em maiores proporções de tensoativo e água e baixas proporções da fase oleosa ocorre a formação de um gel, que só consegue ser desfeito aumentando consideravelmente a fase aquosa. Para um combustível as proporções que geram esta fase não são interessantes, devido ao fato de gerar entupimento da tubulação dos motores devido à elevada viscosidade do gel.

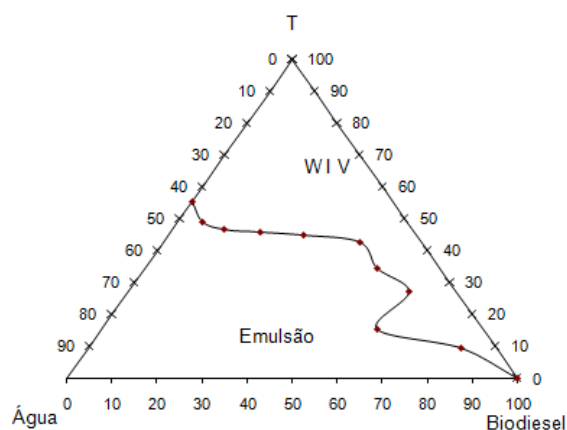
Pode-se afirmar que uma mistura desses produtos em proporções próximas da linha que determina o início da região de gel, deve ser evitada, pois ocorre uma elevação gradual do nível de viscosidade da solução.

Para a mistura deste tensoativo com o biodiesel, o ideal seria proporções intermediárias de biodiesel e água com baixas proporções de água. Teoricamente, esse tipo de mistura geraria uma microemulsão eficiente, que não afetaria o funcionamento dos motores à combustão dos veículos, nem geraria uma potência baixa suficiente para inviabilizar a utilização desta mistura, devido às adições de água e surfactante.

Estudo do Tween 20

Para a obtenção do sistema abaixo utilizou-se o tensoativo não-iônico Tween 20 o biodiesel do óleo de girassol e água destilada.

De acordo com a Figura 19, o Tween 20 gerou duas regiões bem definidas, uma de emulsão e uma de microemulsão Winsor IV.

Figura 2 – Diagrama de Fases Ternário do Tween 20

Fonte: Autor, 2017

Como demonstrado pelo Diagrama Ternário, a mistura biodiesel, Tween 20 e água gerou uma região muito grande de emulsão, que se foi obtida rapidamente com baixas concentrações de água, numa região de alta concentração do biodiesel, que não torna interessante esta solução para utilização em combustíveis.

Como esperado, numa região de altas proporções de tensoativo com proporções equivalentes de biodiesel e água, gerou uma grande região microemulsionada, algo esperado á que o excesso de surfactante possui uma maior capacidade de formar uma emulsão mais resistente ao acréscimo de um dos dois componentes. Apesar da boa região de microemulsão, devido à proporção de biodiesel ser muito pequena, o rendimento da potência que será gerada pelo motor será muito baixa, inviabilizando o uso.

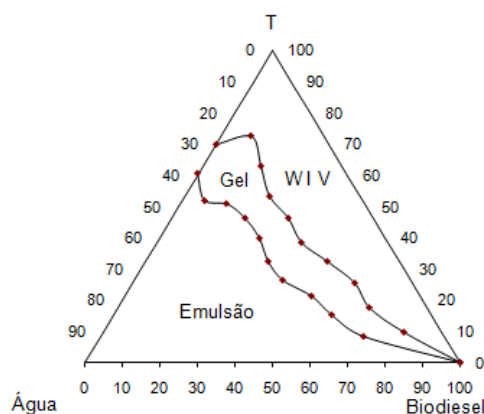
Devido às análises anteriores, teoricamente podemos afirmar, que para uma microemulsão gerada pelo surfactante Tween 20 com um bom rendimento em motor de combustão interna, baixas proporções de água devem ser utilizadas para uma proporção mais elevada de biodiesel com uma proporção moderada do tensoativo.

Essa proporção moderada do Tween 20 pode ser utilizada como um “fator de segurança” para evitar a formação de uma emulsão com a elevação da temperatura nos cilindros do motor.

Estudo do Tween 80

Para a realização deste gráfico, o tensoativo não-iônico Tween 80 foi utilizado como um dos componentes para a realização da mistura com a fase oleosa (biodiesel) e com a fase aquosa.

A Figura 20 mostra o comportamento da microemulsão em diferentes proporções dos constituintes, que acabou por gerar três regiões bem definidas. A primeira é uma região de microemulsão, do tipo Winsor IV, a segunda de formação de gel e a terceira de uma solução emulsionada.

Figura 3 – Diagrama de Fases Ternário do Tween 80

Fonte: Autor, 2017

Pode-se afirmar, pela análise do gráfico, que a curva que representa o início da região de formação de gel se apresenta, inicialmente, muito próxima das soluções de baixas proporções de tensoativo e de água, inviabilizando sua utilização como combustível.

Contrariamente ao ocorrido com o surfactante NP 60, devido à formação de gel ficar, a todo o momento, entre as regiões de microemulsão e emulsão, um cuidado extra na determinação das proporções dos componentes deve ocorrer, para impedir que o funcionamento dos motores possa ocorrer com a formação de gel, devido à elevação de temperatura no motor durante o processo de combustão.

Como também ocorreu na utilização dos tensoativos anteriores, uma solução com baixas proporções de água geraram uma boa região de microemulsão, independente das proporções do biodiesel e do surfactante. Demonstrando uma boa região para se obter uma proporção, para posterior análise de eficiência, compatível para ser utilizada como ponto de partida para a obtenção de um combustível microemulsionado.

Conclusões

A realização deste trabalho nos permitiu chegar aos dados necessários para a construção dos diagramas ternários de uma solução de biodiesel obtido a partir do óleo de girassol, água e tensoativo, utilizando-se três tipos de tensoativos.

Inicialmente, pode-se observar que a variação do tensoativo gerou uma significativa do comportamento do sistema microemulsionado, apesar da realização das análises serem feitas em um ambiente controlado.

Os três tensoativos geraram boas regiões de microemulsão, apesar de cada um possuir pontos negativos. O NP 60 gera, em altas proporções de biodiesel com pequena quantidade de água e tensoativo, regiões de emulsão muito rapidamente. O Tween 20 gera maiores regiões de microemulsão em baixas proporções de biodiesel. O Tween 80 começa a formar, em baixas concentrações de água, gel.

Todos os tensoativos geraram boas regiões microemulsionadas, mas a utilização do Nonilfenol 6 EO como surfactante se destacou, gerando uma região muito ampla de microemulsão.

O Tween 20, ao contrário dos restantes, não produziu nenhuma região de gel, indicando ser um bom tensoativo para a formação de microemulsão para formação de biodiesel a ser utilizado como combustível.

A problemática da formação de gel surgiu com a utilização de dois dos tensoativos utilizados, que indicaram regiões de desfavoráveis proporções dos constituintes, mas nesse quesito o Tween 80 teve uma maior região prejudicial, devido a formação deste fluido altamente viscoso em altas proporções de biodiesel.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por ter me proporcionado coragem de enfrentar os meus desafios e a bênção de ter a família maravilhosa que tenho.

A minha mãe, Oneide, que sempre batalhou para dar a mim e a minha irmã, Thalita, a melhor vida e as melhores oportunidades que podia ter.

A todos aqueles que me ajudaram e participaram da minha vida acadêmica.

Referências Bibliográficas

ARANDA, Donato. **Processos de produção de biodiesel**. 2007. Disponível em: <<http://www.labcat.org/ladebio/semana1/palestras/SemanaBiodiesel-3-Donato.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2017.

FERNANDES, Manoel Reginaldo. **Formulação de novos combustíveis base Diesel: Avaliação de Desempenho e Emissões**. 2011. 138 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Química, DEQ/PPGEQ, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

NETO, Manoel. **Vantagens e desvantagens no uso do Biodiesel**. 2007. Disponível em: <<http://brasilbio.blogspot.com.br/2007/02/vantagens-e-desvantagens-no-uso-do.html>>. Acesso em: 03 maio 2017.