

COMBUSTÍVEL ALTERNATIVO AO DIESEL

Peixoto, M.C.S, e-mail¹ (egclebiana@hotmail.com)

Sales, J.C, e-mail² (juscelinochaves@hotmail.com)

¹Federal University of Ceara, Department of Hydraulic and Environmental Engineering, Fortaleza-CE.

²University Valley watershed, Department of Civil Engineering, Sobral-CE

Resumo: *O diesel além de ser um dos grandes responsáveis pela poluição atmosférica, devido à eliminação de material particulado durante a sua queima, entre outras substâncias. Traz um outro inconveniente para o Brasil. Aumenta a dependência externa do país. O Brasil importa cerca de 18% de óleo diesel, são 2 bilhões de dólares gastos anualmente nessa demanda. Visando alcançar uma eficiente formulação de combustíveis alternativos ao diesel, propõe-se como meta de trabalho o estudo da miscibilidade do co-solvente na mistura diesel-etanol. A adição do etanol ao diesel é importante por se tratar de fonte renovável e disponível em abundância no país, mas a solução não é tão simples como pode parecer de imediato, não há um índice padrão para a adição do etanol ao diesel. Não basta acrescentar um determinado volume de etanol ao diesel e pronto, abastecer o veículo e sair dirigindo, ocorre que o álcool não se mistura bem com diesel, como ocorre com a gasolina, por isso se faz necessário o uso de um co-solvente cuja função é aumentar a miscibilidade do etanol no diesel. O método utilizado consiste na preparação de misturas diesel-etanol, sendo estas tituladas com o co-solvente até o desaparecimento da turvação em uma célula óptica termostaticada. Os melhores resultados correspondem ao maior abaixamento da curva binodal, que foi obtido com o uso da cardanol hidrogenado.*

Palavras-chave: *biocombustível, diesel, diagrama.*

1. INTRODUÇÃO

O óleo diesel desempenha um importante papel na economia dos países, uma vez que este derivado de petróleo é de uso fundamental para dar suporte as necessidades de consumo da maior parte do setor de transportes, cuja demanda cresce constantemente. De forma especial, no Brasil, 37% dos combustíveis derivados do refino de petróleo corresponde à fração do óleo diesel, os quais visam atender à demanda do sistema de transportes; coletivos, de cargas e de uso agrícola (Bacha, 1998). Infelizmente, o petróleo produzido no país não é de boa qualidade, o que requer a importação de aproximadamente 18% do consumo de óleo diesel para atender a demanda interna, fato este que ocasiona gastos anuais da ordem de dois bilhões de dólares (Barbieri, 2005).

Certamente, a tecnologia dos motores a combustão propiciou a humanidade um passo de gigantesca magnitude em relação ao desenvolvimento e a qualidade de vida, porém, de impactos imprevisíveis quanto ao meio ambiente e ao futuro da vida no planeta. Assim, do ponto de vista ambiental, existe uma crescente preocupação de que ainda neste século, se deva inverter o elevado consumo de combustíveis fósseis e conseqüentemente, as emanações de gases na atmosfera. Daí, o estabelecimento do protocolo de Quioto (Green, 2004).

Caso isto não ocorra, corre-se o risco de mudar o clima da terra e conseqüentemente, as condições de vida devido ao efeito estufa. A elevada concentração de dióxido de carbono na atmosfera interfere na forma pela qual a energia solar é absorvida e refletida, correndo-se o risco de alterar o clima de forma global (Convenção, 2005). É difícil prever a escalada e os efeitos do aquecimento global provocados pelo efeito estufa, uma vez que as conseqüências deste efeito podem causar situações desconhecidas e até mesmo catastróficas para a humanidade. Entre as possíveis mudanças destacam-se: a elevação da temperatura do planeta, o degelo em áreas oceânicas, o crescente risco de secas e inundações, o aumento do nível dos mares, trazendo ainda um aumento no número de doenças (Nogueira, 2002).

A produção de biocombustíveis alternativos ao óleo diesel, a modificação na composição do diesel e a melhoria na tecnologia de fabricação dos motores são as propostas em curso para combater a elevada carga poluente (Gerdes, 2001) e diminuir a dependência das importações. A adição de compostos oxigenados ao diesel, como o etanol, atua na melhoria da combustão reduzindo as emissões de poluentes, além de substituir parte deste derivado fóssil, o que certamente diminuirá o volume das suas importações (De Caro, 2001). Neste sentido, a mudança na composição do diesel através da formulação de misturas é provavelmente o caminho mais curto e de impacto mais efetivo, a proposta deste trabalho mostra-se como uma alternativa promissora, economicamente atrativa e ambientalmente segura para aliviar os problemas de importação e abastecimento de diesel no Brasil.

2. MATERIAS E MÉTODOS

Os reagentes utilizados na realização dos experimentos foram mantidos em recipientes hermeticamente fechados e ao abrigo da luz para evitar a evaporação e a mudança de composição. A Tabela (1) mostra os reagentes utilizados na realização dos experimentos.

Tabela 1: Material empregado.

Regentes	Fornecedor
Diesel (D)	Petróleo Brasileiro S.A (PETROBRÁS).
Co-solventes: Óleo de mamona bruto (OM) Óleo de mamona polimerizado (OMP) Éster metílico do óleo de mocotó (EMO) Cardanol Hidrogenado (CH)	Ceralit Indústria e Comércio (CERALIT)
Etanol Anidro (EA)	SYNTH

A determinação da Curva Binodal foi realizada por medidas de espalhamento de luz, quando do desaparecimento da turvação nas soluções por gotejamento do co-solvente. As medidas foram realizadas em uma célula óptica termostaticada, Fig. 1, especialmente projetada com este objetivo. Inicialmente a célula era preenchida com misturas diesel – etanol de tal forma que o volume desta solução fosse suficiente para encobrir as janelas ópticas laterais da célula evitando assim, distorções a passagem do feixe.



Figura 1: Célula Óptica

A célula estava conectada a um banho termostático de forma a manter a temperatura desejada para o teste, sob uma placa de agitação magnética para garantir a homogeneidade, evitar gradientes de temperaturas e por fim sob a incidência de um feixe de luz para a observação de fenômeno de opalescência. Uma série de observações com misturas diesel-etanol com diferentes teores alcoólicos, para cada sistema ternário diesel - etanol – co-solvente, foram realizadas de forma a obter a curva binodal.

3. RESULTADOS

As Figuras (2), (3) e (4) reportam os resultados obtidos no estudo da miscibilidade do etanol no diesel com diferentes usos de co-solventes em condições diversas de temperatura, através dos levantamentos dos diagramas ternários do sistema diesel-etanol-co-solvente.

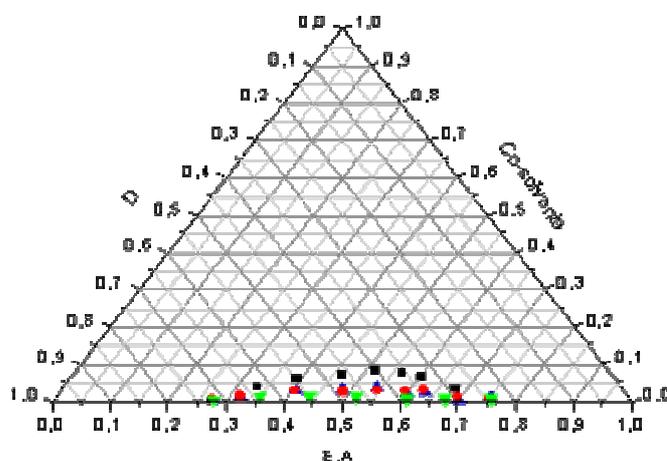


Figura 2 - Efeito do Tipo de Co-solvente nos Sistemas D/OMP/E.A (▲) e D/EMO/E.A (●), D/OM/ E.A (■) e D/C.H/E.A (▼) a 45 °C.

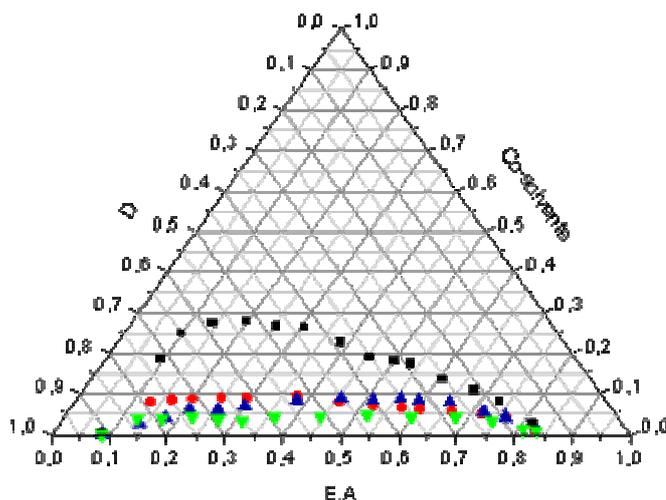


Figura 3 - Efeito do Tipo de Co-solvente nos Sistemas D/OMP/E.A (▲) e D/EMO/E.A (●), D/OM/ E.A (■) e D/C.H/E.A (▼) a 31 °C.

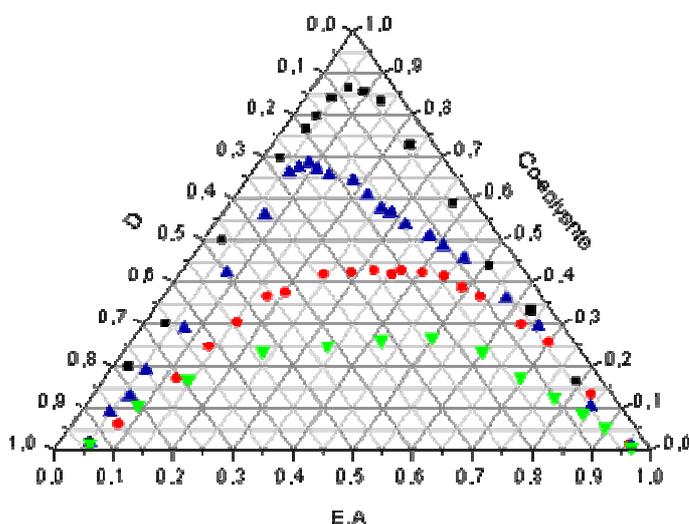


Figura 4 - Efeito do Tipo de Co-solvente nos Sistemas D/OMP/E.A (▲) e D/EMO/E.A (●), D/OM/ E.A (■) e D/C.H/E.A (▼) a 15 °C.

Como observado nas Figs (2), (3) e (4) o abaixamento da temperatura acarreta um aumento na região de duas fases, fato este que requer uma maior quantidade de co-solvente para garantir uma miscibilidade da mistura. O óleo de mamona mostrou-se mais sensível ao abaixamento da temperatura devido a redução da miscibilidade deste co-solvente.

No que se relaciona com a estrutura química do co-solvente, pode ser afirmado que aquelas estruturas que apresentam simultaneamente maior afinidade química com o diesel e o etanol mostram maior potencial de aplicação.

Assim, os ésteres de ácidos graxos, por apresentarem uma longa cadeia lipofílica (afinidade com os hidrocarbonetos) e um grupamento carbonila (afinidade com o etanol) apresentaram um desempenho melhor em relação à miscibilidade da mistura diesel - etanol, do que o óleo bruto e polimerizado da mamona.

O óleo de mamona é um triglicerídeo de ácidos graxos e o polimerizado é um produto de peso molecular relativamente alto, fato que acarreta menor afinidade, tanto em relação ao diesel como em relação ao etanol.

O cardanol hidrogenado por sua vez, teve desempenho melhor que o éster, por apresentar uma longa cadeia lipofílica (afinidade com os hidrocarbonetos) e um grupamento hidroxila mais polar que a carbonila do éster (afinidade com o etanol), possuindo simultaneamente maior afinidade química com o diesel e o etanol.

4. CONCLUSÕES

De um modo geral este trabalho trouxe efetivas contribuições no estudo sobre a miscibilidade e comportamento de fases das misturas diesel – etanol em função da limitada disponibilidade de dados sobre este assunto. Com base nos resultados apresentados ficou evidenciado que quanto menor a temperatura em que se deseja manter as misturas homogêneas, maior a quantidade de co-solvente requerida para miscibilizar as misturas diesel - etanol.

Por se tratar de um processo de co-solvência, a natureza química deste apresenta uma grande influência sobre a miscibilidade dos componentes da mistura. O uso do cardanol hidrogenado proporcionou melhores resultados pela maior afinidade deste co-solvente com o diesel, caráter lipofílico e com o etanol, pelo caráter polar da hidroxila ligada ao anel aromático.

Impacto econômico da formulação dessa mistura face à larga disponibilidade, domínio da tecnologia e uso de etanol em nosso país, além dos baixos preços dos aditivos usados, é muito pequeno o que torna uma excelente alternativa à substituição da onerosa dependência de importação de petróleo.

5. REFERÊNCIAS

- Bacha, J.; Blondis, L.; Hemighaus, G.; Hoekman, K.; Houge, N.; Horn, J.; Lesnini, D.; McDonald, C.; Nikanjam, M.; Olsen, E.; Csott, B.; Sztenderowicz, M., 1998, "Diesel fuels technical review" Chevron Products Company, USA, 1998. www.chevron.com/prodserv/fuels/bulletin/diesel. (Acessado em 18/03/2005).
- Barbieri, J., 2005, "A participação do petróleo na matriz energética brasileira", SBPC/LABJOR. www.comciencia.br/reportagens/petroleo/pet05.shtml (acessado em 18/02//2005).
- "Convenção sobre a mudança do clima", Brasília, 2005, www.mct.gov.br/clima/Default.htm (acessado em 12/05/2005).
- De Caro, P.S, Mouloungui, Z., Vaitilingom, G., Berge, J.C.H., 2001, "Interest of combining na additive with diesel-ethanol blends for use in diesel engines", Fuel 80, p. 565-574.
- Gerdes, K.R., Suppes, G.J., 2001, Miscibility of Ethanol in Diesel Fuels – Ind. Eng. Chem. Res. 40, p. 949-956
- Green Chemistry, 2004, Series nº 11. Química Verde em Latinoamérica. INCA-Cosorzio Interwrieveriario "La Chimica per L' Ambiente" Agosto/2004.
- Nogueira, S., 2002, "Estudo culpa o diesel por aquecimento global". Jornal Folha de São Paulo (*Folha on line*). I - Seção Ciências de 06/11/2002.

6. DIREITOS AUTORAIS

ALTERNATIVE FUEL FOR DIESEL

Peixoto, S M.C, e-mail¹ (eqclebiana@hotmail.com)

Sales J.C, e-mail² (juscelinochaves@hotmail.com)

¹ Federal University of Ceara, Department of Hydraulic and Environmental Engineering, Fortaleza-CE..

² University Valley watershed, Department of Civil Engineering, Sobral-CE

Abstract: The diesel in addition to being one of the main culprits of air pollution, due to the removal of particulate matter during burning, among other substances. Brings another drawback to Brazil. Increase the country's external dependence. Brazil imports about 18% of diesel oil, are \$ 2 billion spent annually on demand. In order to achieve an efficient formulation of alternative fuels to diesel, it is proposed as a goal of the work of the miscibility study of co-solvent in the diesel-ethanol mixture. The addition of ethanol to diesel fuel is important because it is a renewable and abundantly available in the country, but the solution is not as simple as it may appear immediately, there is no standard index for the addition of ethanol to diesel. Do not just add a certain amount of ethanol with diesel and ready to supply the vehicle and drive away, is that alcohol does not mix well with diesel, as with gasoline, so it is necessary to use a co-solvent which function is to increase the miscibility of ethanol in diesel. The method used is the preparation of diesel-ethanol blends, which are entitled to the co-solvent to the disappearance of turbidity in a thermostated optical cell. The best results correspond to greater lowering of the binodal curve, which was obtained with the use of hydrogenated cardanol.

Keywords: biofuel, diesel, diagram.

Os autores (**Peixoto, S M.C. e Sales J.C**) são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.