

ÓLEO DE FRITURA SAPONIFICADO COMO TENSOATIVO EM MICROEMULSÕES DE BIODIESEL

**OLIVEIRA, Isadora R.¹; OLIVEIRA, Itiane B.²; CASTAGNO, Kátia R. L.²;
PIATNICKI, Clarisse M.S.³; MENDONÇA, Carla R. B.¹.**

¹ Depto. de Ciência dos Alimentos – UFPel - Pelotas - RS – Brasil. E-mail: isarubin@gmail.com

² Depto. de Química – Instituto Federal Sul-Riograndense – IF-Sul, Pelotas – RS – Brasil . E-mail: katiarlc@pelotas.ifsul.edu.br

³ Instituto de Química – UFRGS – Porto Alegre – RS – Brasil – clarisse@iq.ufrgs.br

MENDONÇA, Carla R. B.

Depto. de Ciência dos Alimentos – UFPel - Pelotas - RS – Brasil.

1 INTRODUÇÃO

Microemulsões são sistemas termodinamicamente estáveis, isotrópicos e transparentes de dois líquidos imiscíveis, óleo e água. Pode ser estabilizado por um tensoativo e co-tensoativo, localizados na interface desses líquidos (MOURA, 2008; PAUL e MOULIK, 2001). Estes sistemas podem ser do tipo óleo em água (O/A), onde o sistema é rico em água e as gotículas são ditas diretas, ou do tipo água em óleo (A/O) onde o sistema é rico em óleo e as gotículas são ditas inversas (Figura 1)

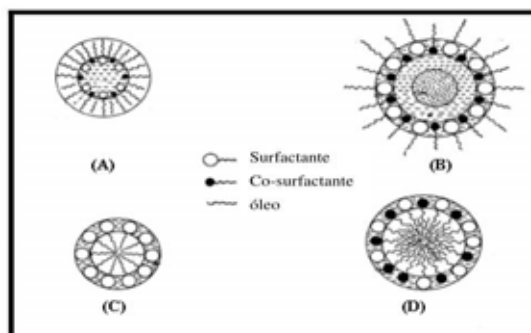


Figura 1: Representação esquemática: (A) micelas reversa, (B) ME a/o, (C) micela normal, (D) ME o/a.

Fonte: SILVA, 2009.

A importância da descoberta das microemulsões é evidenciada pelo número crescente de pesquisas relacionadas com a sua aplicabilidade, dentre as quais pode-se mencionar a eletroanálise de amostras de baixa condutividade elétrica, como óleos vegetais e biodiesel (MENDONÇA et al., 2005; MENDONÇA et al., 2008; SILVA, 2009).

Segundo Silva (2009) a elevada viscosidade e a baixa condutividade do biodiesel tornam o sistema altamente resistivo à aplicação de técnicas eletroanalíticas. Entretanto, o preparo de amostras de biodiesel sob a forma de microemulsão confere maior condutividade elétrica e menor viscosidade ao sistema, devido à presença de um tensoativo, co-tensoativo e água. A combinação do tensoativo com o co-tensoativo permite reduzir muito a tensão interfacial entre a água e o óleo, proporcionando um elevado poder dissolvente às microemulsões. O co-tensoativo também é responsável pela estabilidade

termodinâmica das microemulsões, especialmente quando tensoativos iônicos são utilizados, como o dodecil sulfato de sódio (SDS) e sais sódicos de ácidos graxos, denominados sabões.

O objetivo deste estudo foi obter microemulsões utilizando como tensoativo óleo de fritura saponificado, caracterizar estes sistemas e compará-los com microemulsões preparadas com SDS como tensoativo.

2 METODOLOGIA

2.1 Preparo das microemulsões

Como fase orgânica foi utilizado o biodiesel puro de óleo de soja (denominado B100), o qual foi sintetizado no Centro de Combustíveis, Biocombustíveis, Petróleo e Lubrificantes - CECOM - do Instituto de Química da UFRGS; água destilada; dodecil sulfato de sódio (SDS, 99 % Merck) e óleo de fritura saponificado (OFS), produzido pelo Departamento de Química do Instituto Federal Sul – Riograndense, como tensoativos e os alcoóis butanol e etanol, como co-tensoativos,.

As microemulsões foram preparadas pela adição seqüencial de tensoativo, co-tensoativo, água e biodiesel misturados em agitador magnético. Foi utilizado uma proporção de 1:4 tensoativo: co-tensoativo.

2.2 Caracterização das microemulsões

Para a caracterização dos sistemas microemulsionados foi realizado o teste de temperatura de turbidez, onde a estabilidade termodinâmica foi determinada por meio da inspeção visual das amostras submetidas à temperaturas entre 0 e 85 °C; estes ensaios foram feitos com auxílio de banho-maria, elevando-se a temperatura de 5 em 5 °C, com intervalo de estabilização de 5 min. Avaliou-se também o índice de refração, em refratômetro de bancada tipo Abbé e a viscosidade, em viscosímetro Brookfield DV-|| + Pro.

Realizou-se também medidas de potencial de circuito aberto (PCA) e espectroscopia de impedância eletroquímica, a fim de avaliar as potencialidades do sistema para fins eletroanalíticos e/ou de ensaios eletroquímicos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As composições de microemulsão obtidas, na proporção de 10,8% de tensoativo, 43,2% de co-tensoativo, 6% de água e 40% de biodiesel, são mostradas na Tabela 1.

Tabela 1 – Componentes das microemulsões obtidas com SDS e OFS.

ME 1	ME 2	ME 3	ME 4
SDS	SDS	OFS	OFS
Butanol	Butanol/etanol 1:1	Butanol	Butanol/etanol 1:1
Água	Água	Água	Água
Biodiesel	Biodiesel	Biodiesel	Biodiesel

As quatro microemulsões apresentaram-se estáveis após dez meses de observação. Na tabela 2 podem ser visualizados os dados da caracterização destes sistemas.

Tabela 2 - Análises físicas das microemulsões

Análises	ME 1	ME 2	ME 3	ME 4
Índice de refração	1,42	1,42	1,43	1,42
Temperatura de turbidez (°C)	0 a 15	0 a 15	*	*
Viscosidade (cP)	5,94	4,65	6,42	6,00

* Não se observou turvação na faixa de 0 a 85°C, portanto, a microemulsão manteve-se estável.

Os valores do índice de refração das microemulsões são ligeiramente inferiores ao do óleo de soja ($n = 1,475$) e do biodiesel ($n = 1,453$). Em combinação com medidas de outras propriedades, o índice de refração pode fornecer informações sobre a estrutura e o peso molecular de uma substância. Como no caso da análise de DLS (espalhamento de luz dinâmico), no qual o índice de refração e a viscosidade das microemulsões são utilizados para medir o raio hidrodinâmico das gotículas de água que estão dispersas no biodiesel (MOURA, 2008.).

Os valores obtidos para a temperatura de turbidez mostram que as microemulsões com SDS desestabilizam-se em baixas temperaturas, ou seja, entre 0 a 15 °C, enquanto que as microemulsões com OFS permanecem estáveis. Demonstrando, neste quesito, a vantagem do uso de OFS como tensoativo, devido a maior estabilidade termodinâmica conferida.

As microemulsões obtidas com SDS desestabilizaram-se em temperaturas baixas devido à maior polaridade do SDS em relação ao OFS, pois a solubilidade do tensoativo iônico em água aumenta com o aumento da temperatura (MOURA, 2008). Quanto mais apolar o tensoativo, maior a estabilidade das microemulsões em baixas temperaturas. O OFS é derivado de ácidos graxos com predominância de cadeias com 16 e 18 carbonos, portanto mais longas que a do SDS, fato que lhe confere menor polaridade. Também nos valores de viscosidade pode-se observar a influência do tamanho da cadeia do tensoativo, tendo em vista que as microemulsões preparadas com OFS (M1 e M2) mostraram maiores valores que as correspondentes composições preparadas com SDS (M3 e M4). Observou-se ainda, que o co-tensoativo (álcool) também afeta a viscosidade do sistema, pois as microemulsões contendo a mistura de etanol:butanol – 1:1, são menos viscosas que aquelas contendo somente butanol, para o mesmo tensoativo. Fato justificado pela menor viscosidade do etanol (1,2 cP) em relação ao butanol (3 cP).

O sistema microemulsionado utilizando OFS, quando adicionado ao biodiesel B100, permitiu a realização medidas através de técnicas eletroquímicas, como potencial de corrosão com o tempo (E_{corr}) e espectroscopia de impedância eletroquímica (EIE); tais medidas podem ser utilizados para o estudo da corrosão da liga de aço-carbono 1020. Os ensaios eletroquímicos são mostrados nas Figuras 2 e 3.

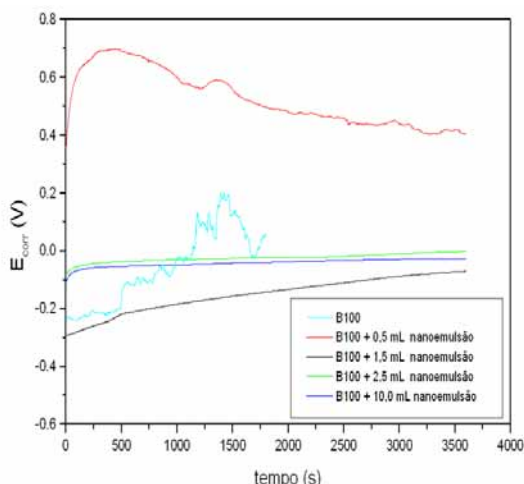


Figura 2: Medidas de E_{corr} da liga aço 1020 em B100 e em misturas B100 + microemulsão com OFS.

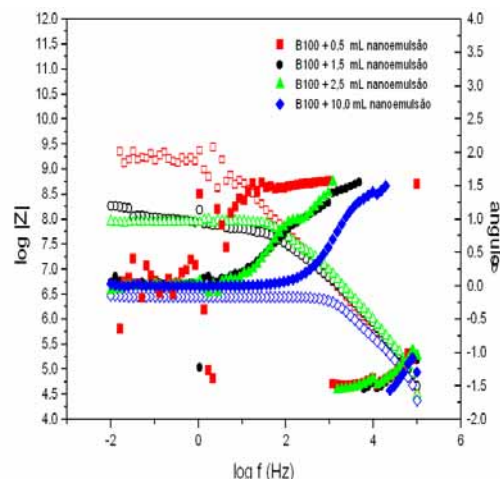


Figura 3: Medidas de EIE da liga aço 1020 em B100 e em misturas B100 + microemulsão com OFS.

Com as microemulsões de SDS, não foi possível a realização das medidas eletroquímicas, pois ao realizar a mistura das microemulsões ao biodiesel B100, os sistemas desestabilizaram-se, demonstrando a incompatibilidade do SDS mediante o aumento de fase orgânica (biodiesel).

4 CONCLUSÕES

A utilização de óleo de fritura saponificado como tensoativo em microemulsões contendo biodiesel é viável.

As microemulsões obtidas com OFS apresentam elevada estabilidade termodinâmica, além de outras características físico-químicas que as tornam adequadas para serem estudadas por meio de técnicas eletroquímicas.

Nos aspectos avaliados, o uso de OFS como tensoativo, demonstrou ser mais vantajoso que SDS.

5 REFERÊNCIAS

- MENDONÇA, C.R.B., BICA, C. I. D., PIATNICKI, C. M. S., SIMÓ-ALFONSO, E.F., RAMIS-RAMOS, G. Electrokinetic capillary chromatography in a polar continuous phase w/o microemulsion constituted by water, sodium dodecyl sulfate and n-pentanol. **Electrophoresis**, v.26, p.858 - 866, 2005.
- MENDONÇA, C.R.B.; BICA, C. I. D.; SIMÓ-ALFONSO, E.F.; RAMIS-RAMOS, G.; PIATNICKI, C. M. S. Physical chemical properties and kinetics of redox processes in water in soybean oil microemulsion. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 19, n. 4, p. 775-781, 2008.
- MOURA, R S. **Aplicação de técnicas eletroquímicas para análise de amostras lipofílicas**. 2008. Relatório (Bacharel em Química de Alimentos), Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Pelotas (UFPEl).
- PAUL, B. K.; MOULIK, S. P. Uses and applications of microemulsions. **Current Science**, v. 80, n. 8, p. 990-1001, 2001.
- SILVA, Y P. **Estudo da estabilidade oxidativa de biodiesel empregando técnicas eletroquímicas e efeito das condições e tempo de estocagem em aço carbono**. Porto Alegre, 2009, 58p. Dissertação (Mestre em Química), Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).