

## DESENVOLVIMENTO DE MICROEMULSÕES COM POTENCIAL PARA APLICAÇÃO EM ALIMENTOS

GRACIOLA, Keli C.<sup>1</sup>; ABREU, Felipe<sup>2</sup>; BARÃO, Thaís<sup>2</sup>; SHULZ, Gracélia<sup>3</sup>;  
MENDONÇA, Carla R.B<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Bacharelado em Química Industrial – CCQFA- UFPel

<sup>2</sup>Mestrando do PPG em Química - CCQFA, UFPel

<sup>3</sup>Docente do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, CCQFA, UFPel

### 1. INTRODUÇÃO

Microemulsões são sistemas constituídos por gotículas de tamanho nanométrico dispersas em uma fase contínua de um solvente imiscível com a fase dispersa. São sistemas opticamente transparentes, com baixa viscosidade isotrópicos e termodinamicamente estáveis, constituídas por um tensoativo, um co-tensoativo, um solvente hidrofóbico, e também por água (FANUN et al., 2012)

De um modo geral, as propriedades macroscópicas das microemulsões como por exemplo, a condutividade elétrica, estão relacionadas com os tipos de estruturas presentes no sistema. A condutividade é uma ferramenta sensível e muito utilizada na verificação de alterações estruturais em micro e macroemulsões. As medidas de condutividade são um importante meio de determinação de domínios contínuos oleosos ou aquosos (ROSSI et al., 2007).

O interesse na utilização de microemulsões na indústria alimentícia é muito recente quando comparado as demais áreas, como por exemplo, a farmacêutica. Nos últimos tempos, as pesquisas realizadas focaram-se na melhoria de alguns problemas como a estabilidade e solubilização dos ingredientes, bem como na avaliação de componentes que não apresentem restrições para as aplicações alimentares ( DEUTCH-KOLEVZON et al., 2011). O objetivo desse trabalho foi a obtenção de microemulsões a partir do uso de componentes compatíveis com aplicações alimentares, especialmente testando o potencial surfactante de monoglicerídeos produzidos pelo grupo de pesquisa, além de avaliar a correlação das mudanças estruturais, pela alteração da composição, com os valores de condutividade elétrica.

### 2. METODOLOGIA

Para o preparo das microemulsões utilizaram-se como surfactante monoglycerídeos obtido a partir de óleo de linhaça, como co-surfactante etanol (Synth), com o duplo papel: fase orgânica/tensoativo Tween® 20 (Synth) e água deionizada, preparadas em proporções mássicas. Os componentes foram misturados em agitador magnético, e a formação das microemulsões monitorada pela transparência visual dos sistemas.

Os monoglycerídeos utilizados foram produzidos pelo grupo de pesquisa a partir de biodiesel de óleo de linhaça. Para obtenção do biodiesel executou-se uma reação de transesterificação pelo método TDSP, de acordo com metodologia descrita por (SAMIOS et al., 2009). Para a produção dos monoglycerídeos o

biodiesel reagiu com glicerina comercial, na presença de NaOH como catalisador, seguindo a metodologia de (SCHULZ et al., 2011).

Para avaliar o potencial emulsificante dos monoglicerídeos foram testadas diferentes proporções dos componentes, seguindo um diagrama de fases proposto por (ZHANG et al. 2008), procurando abranger sistemas com percentuais distintos de água e monoglicerídeo/etanol, portanto, incluindo sistemas do tipo água em óleo e óleo e água.

Avaliou-se também a condutividade elétrica das microemulsões, sendo as medidas realizadas em um condutivímetro da Tecnopon, o qual foi aferido com uma solução de KCl 0,001 mol L<sup>-1</sup> de condutividade 146,9 µS a 25 °C.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

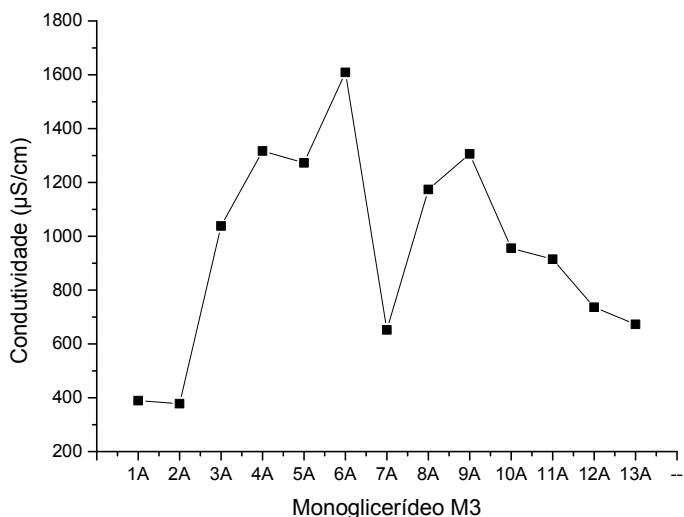
As composições de microemulsões obtidas, pela combinação dos componentes utilizados, são mostradas na Tabela 1. Observou-se formação de microemulsões em uma ampla faixa de proporções, sendo que da 1 para a 13, há aumento no teor de água e redução de fase orgânica (tensoativos e etanol).

**Tabela 1** – Composições de microemulsões preparadas com monoglicerídeos oriundos de óleo de linhaça e outros componentes compatíveis com aplicações alimentares

Microemulsão	Água	Componentes (%)	
		Tween® 20	Monoglicerídeo/etanol
1	4,5	6,9	86,6
2	12,5	5,7	81,8
3	20,5	2,2	77,3
4	27,3	3,4	69,3
5	35,2	3,4	61,4
6	40,9	5,7	53,4
7	42	18	40
8	54,6	9	36,4
9	61,4	11,3	27,3
10	68,2	13,6	18,2
11	73,9	14,7	11,4
12	79,6	11,3	9,1
13	88,6	6,8	4,6

Provavelmente, as composições de 1 a 5 sejam sistemas do tipo água em óleo (a/o), enquanto que aquelas de 9 a 13 sejam do tipo óleo em água (o/a), já as composições 6 a 8, sugerem ser do tipo bicontínuas. A confirmação da estrutura e determinação do tamanho das gotículas deverá ser feita na sequência da pesquisa, por meio de medidas de espalhamento de luz dinâmico.

Na Figura 2 são apresentados os dados de condutividade das microemulsões. O conhecimento deste parâmetro torna-se importante para definir possíveis aplicações dos sistemas e, especialmente, para avaliar os efeitos estruturais produzidos pelas variações nos teores de água.



**Figura 1** – Condutividade elétrica das microemulsões de 1 a 13, preparadas com água, Tween® 20, monoglicerídeo e etanol, segundo as composições mostradas na Tabela 1, na temperatura de 25 °C.

Ao analisar-se o comportamento condutivo, pode-se observar que a microemulsão 6 apresentou o maior valor de condutividade (1609  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Possivelmente este comportamento deva-se aos elevados teores de água e etanol, associados aos menores percentuais dos tensoativos não iônicos. Este resultado também pode indicar a existência de uma estrutura bicontínua nesta composição, como suposto anteriormente. Entretanto, na microemulsão 7, que também deve estar dentro da faixa bicontínua, o aumento do teor de água deve ter gerado alterações estruturais que levaram a uma queda da condutividade. Este fato será investigado em trabalhos futuros.

Os menores valores de condutividade foram encontrados nos sistemas com os mais baixos percentuais de água, fato que se justifica, pois neste caso a fase contínua é de natureza orgânica. Em outro estudo de um dos autores deste trabalho, o efeito do co-surfactante e do teor de água na condutividade e estrutura de microemulsões são discutidos (MENDONÇA et al., 2009).

#### 4. CONCLUSÕES

Várias composições de microemulsões foram preparadas utilizando-se componentes compatíveis com aplicações alimentares. O monoglicerídeo sintetizado pelo grupo de pesquisa mostrou bom potencial para uso no preparo destas microemulsões.

A condutividade das microemulsões mostrou-se associada à estrutura do sistema, e tendeu a aumentar com o conteúdo de água, entretanto, na região bicontínua observou-se que há influências estruturais que afetam esse parâmetro.

**Agradecimentos:** Ao programa de bolsas da UFPel (PBIP), CNPq e FAPERGS.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNHA, A.S; FIALHO, S.L.; CARNEIRO, L.B.; ORÉFICE, F. Microemulsions as drug delivery systems for topical ocular administration. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia.** v.66 n..3, 2003.

MENDONÇA, C. R. B.; SILVA, Y. P.; BÖCKEL, W. J. ; SIMÓ-ALFONSO, E. F.; RAMIS-RAMOS, G.; PIATNICKI, C. M. S.; BICA, C. I. D.. Role of the co-surfactant nature in soybean w/o microemulsions. **Journal of Colloid and Interface Science**, v. 337, p. 579-585, 2009.

ROSSI ,C. G. F. T. ; DANTAS,T. N. de C.; NETO, A. A.D.; MACIEL, M. A. M Microemulsions: A balic approach and perspectives for industrial applicability. **Revista Universidade Rural: Série Ciências Exatas e da Terra**, Seropédica, RJ: EDUR , v. 26, n. 1-2, p. 45-66, jan-dez., 2007.

SHULZ, G.A.S; SILVEIRA, K.C.; LIBARDI, D.B.; PERALBA, M.do C.; SAMIOS, D. Synthesis and characterization of mono-acylglycerols through the glycerolysis of methyl esters obtained from linseed oil. **European Journal Lipid Science Technology**. V.113, p.1533–1540, 2011.

FANUN, M. Microemulsion as delivery system. **Current Opinion in Colloid & Interface Science**, v. 17, p. 306-313, 2012.

SAMIOS, D.; PEDROTTI, N.A.; REIZNAUTT, Q.B.; MARTINI, D.D.; DALCIN, F.M. A transesterification Double Step Process – TDSP for biodiesel preparation from fatty acids triglycerides.**Fuel Processing Technology** v.90, p. 599-605, 2009.

ZHANG, H.; SHEN, Y.; BAO, Y.; HE, Y.; FENG, F.; ZHENG, X. Characterization and synergistic antimicrobial activities of food-grade dilution-stable microemulsions against *Bacillus subtilis*.**Food Research International** v.41, p. 495-499, 2008.

DEUTCH-KOLEVZON, R.; ASERIN, A.; GARTI, N..Synergistic cosolubilization of mega-3 fatty acid esters and CoQ(10) in dilutable microemulsions. **Chemistry and Physics of Lipids** v.64, p.654-663, 2011.