

Estudo e desenvolvimento de emulsões cosméticas contendo cristais líquidos

Study and development of cosmetic emulsions containing liquid crystals

RESUMO

Gabrielle Arisa Suyama
gabsuy@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

Alexsander Ramos Duarte
alexsanderr@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

O presente trabalho descreve a caracterização de emulsões cosméticas contendo cristais líquidos (CLs) em suas formulações. O principal objetivo foi o seu desenvolvimento e análise de suas propriedades físico-químicas. Para isso, foi realizada a síntese de laurato de potássio (KL) no laboratório de Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Campus Francisco Beltrão. Os resultados obtidos até o momento mostram espectros com resolução 8 cm^{-1} obtidos entre $500\text{ a }4000\text{ cm}^{-1}$. Consequentemente, a análise indica que o aumento do grau de pureza do KL é inversamente proporcional a intensidade da região indicada pela circunferência do pico estudado.

PALAVRAS-CHAVE: Emulsões. Cosméticos. CLs. Propriedades. Laurato de potássio.

ABSTRACT

The present work describes the characterization of cosmetic emulsions containing liquid crystals (LCs) in their formulation. The main aim was its development and analysis of its physical and chemical properties. For that, the synthesis of the potassium laurate (KL) was carried out in the Chemistry laboratory of the Federal Technological University of Paraná (UTFPR) Campus Francisco Beltrão. The results obtained so far show spectra with 8 cm^{-1} resolution obtained between $500\text{ to }4000\text{ cm}^{-1}$. Consequently, the analysis indicates that the increase in the degree of purity of the KL is inversely proportional to the intensity of the region indicated by the circumference of the studied peak.

KEYWORDS: Emulsions. Cosmetics. LCs. Properties. Potassium laurate.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

A pele é o maior órgão existente do corpo humano, sendo responsável por promover proteção e revestimento, regular a temperatura corporal e transmitir sensações e estímulos (VISSCHER, 2009). A importância desse órgão e o fator estético foram fatores decisivos no surgimento dos primeiros produtos de cuidados da pele. Atualmente, com a evolução tecnológica e científica, há a crescente procura pelo desenvolvimento de produtos de *skincare* (termo utilizado para se referir aos cuidados da pele) que alcançassem os resultados desejados de maneira mais eficaz, com o mínimo de efeitos colaterais e que fossem acessíveis. Dentre as diferentes tecnologias existentes na área, houve surgimento do uso de emulsões contendo cristais líquidos (CLs) para uso cosmético, algo revolucionário para a área por causa de sua compatibilidade com o manto hidrolipídico protetor da pele ser uma emulsão (BARATA, 2005). Portanto, isso torna importante o estudo e desenvolvimento desse material.

Emulsões são o resultado da mistura de água com componentes oleosos que, por serem formados pela dispersão de duas fases imiscíveis entre si, são termodinamicamente instáveis. São amplamente utilizados para a veiculação de cosméticos por fornecerem a possibilidade de incorporar ativos hidrossolúveis e/ou lipossolúveis em um sistema estável e pode ter sua estabilidade aumentada pela adição de um agente emulsificante, ou seja, pela adição de moléculas constituídas por uma parte hidrofílica e uma parte lipofílica (BREUER, 1985; MORAIS, 2005)

Os cristais líquidos são um estado da matéria em que apresentam simultaneamente propriedades pertencentes aos sólidos cristalinos e aos líquidos isotrópicos, sendo considerado um estado intermediário. Porém, mesmo sendo um estado intermediário dessas duas fases, nem toda molécula possui a fase de CL, sendo a molécula da água um ótimo exemplo, por transitar do estado de sólido cristalino diretamente para o de líquido (ANDRADE, 2008).

Os CLs são divididos em duas grandes classes de acordo com a natureza e o processo de obtenção, os cristais líquidos termotrópicos e os liotrópicos, onde o primeiro é observado pela mudança de temperatura e o segundo pela presença de solventes.

A classe em que o estado Cristal Líquido é formado em decorrência da variação de temperatura da substância é o termotrópico e, por serem formados em determinada temperatura, são considerados estáveis. São substâncias orgânicas e são constituídos por moléculas anisométricas (ANDRADE, 2008).

A classe em que o estado Cristal Líquido se forma ao ser tratado com determinados solventes, como a água, e em que a sua formação depende da natureza lipofílica ou hidrofílica da substância é o liotrópico. Sua natureza física pode ser apresentada de diversas formas, além disso, possui como uma das características mais notáveis a birrefringência, ou seja, a propriedade óptica de um material que, para diferentes direções de propagação da luz, possui diferentes índices de refração (ANDRADE, 2008).

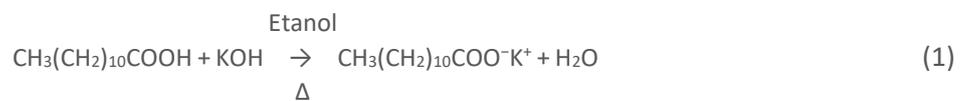
Nos cosméticos, os CLs são utilizados em emulsões por apresentarem maior estabilidade do que as que não os contêm, por promoverem maior hidratação cutânea e por conseguirem liberar os ingredientes ativos nos locais desejados de maneira mais controlada. Além disso, geralmente, possuem termocromismo, ou

seja, uma propriedade que permite que a substância mude de cor devido à mudança na temperatura, o que auxilia na questão visual do produto (MORAIS, 2005).

MATERIAIS E MÉTODOS

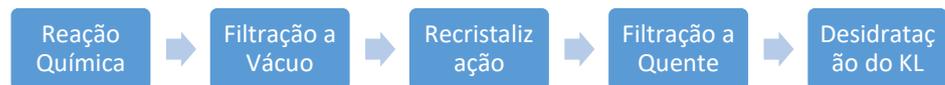
A síntese de laurato de potássio (KL) foi realizada no laboratório de Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) *Campus* Francisco Beltrão utilizando os seguintes reagentes: ácido láurico (Sigma com pureza superior a 99%), hidróxido de potássio (Merck com pureza superior a 85%), etanol absoluto (Merck) e cetona PA (Merck).

Para isso, foi utilizado a seguinte reação química:



A síntese do laurato de potássio pode ser dividida em cinco etapas, de acordo com o fluxograma da figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do processo da síntese de laurato de potássio (KL).



Fonte: Autoria própria (2020).

Inicialmente, a reação química foi realizada. Em um béquer com 100 mL de etanol, com um ímã dentro e colocado sobre um aquecedor elétrico com agitador ligado, foi inserido 10,00 g de ácido láurico. Nessa solução, foi gotejada uma solução de 3,70 g de hidróxido de potássio (KOH) mais 8 mL de água, com a ajuda de uma bureta, e foi acrescentado etanol até obter um volume equivalente a 150 mL de solução.

Na segunda etapa, foi realizada a filtração a vácuo. Para isso, primeiro foi feito a precipitação do laurato depois de adicionar acetona ao béquer até completar o volume de 250 mL. O solvente excedente foi escorrido em outro béquer e o restante foi derramado no funil de Buchner para a filtração a vácuo.

Para a recristalização, 75 mL de etanol foi colocado em um béquer e aquecido até que o etanol iniciasse o processo de ebulição. Em seguida, o material (KL), que havia permanecido no papel de filtro na etapa passada, foi dissolvido no etanol quente.

O béquer contendo o KL e um béquer com 20 mL de etanol foram postos sobre o aquecedor elétrico. Sobre este último foi montado o funil com papel de filtro de modo que o funil receba o vapor do etanol e permaneça aquecido. Depois de aquecidos, a solução quente de KL foi derramada lentamente sobre o funil e, após completada a filtração, a solução foi mantida aquecida até que, devido a sua evaporação, o volume da solução chegasse a 100 mL.

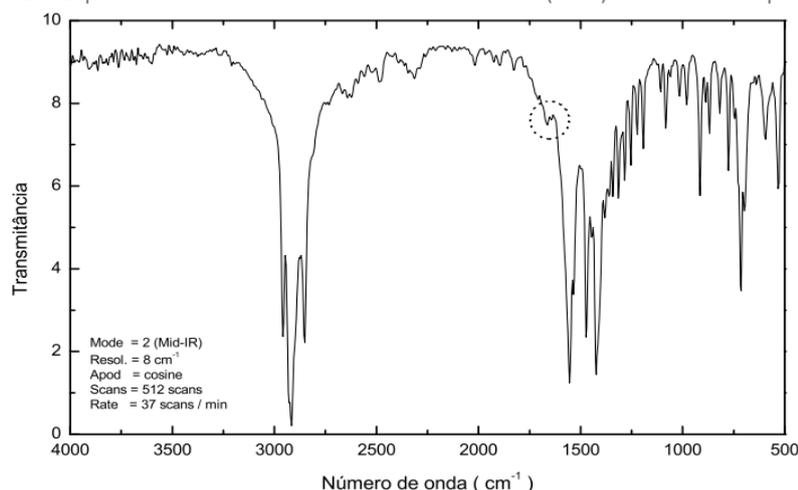
Na última etapa foi realizada a desidratação do KL. Após a formação do precipitado de KL, o béquer foi colocado no banho de gelo de maneira que ocorresse a decantação, sendo retirado o excesso de etanol do béquer logo após. Depois disso, a filtração a vácuo foi efetuada novamente, dessa vez sem utilizar a acetona.

Após cada etapa o material final foi posto em um local estável e sem correntes de ar e foi coberto com um béquer maior virado de boca para baixo, aguardando tempo o suficiente, relativo para cada situação, para passar para a seguinte etapa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de espectro de transmitância no infravermelho (FTIR) do laurato de potássio, realizado em um espectrômetro com transformada de Fourier marca BOMEM, modelo MB100, equipado com célula fotoacústica MTEC, encontram-se descritos na figura 2.

Figura 2 – Espectro de transmitância no infravermelho (FTIR) do laurato de potássio.



Fonte: Autoria própria (2020).

Os espectros com resolução 8 cm^{-1} foram obtidos entre 500 a 4000 cm^{-1} acumulando 512 scans. Essa análise também indica que, quanto menor a intensidade da região indicada com a circunferência, maior o grau de pureza do KL. Foram planejados experimentos com as emulsões acrescentadas com CL nos laboratórios do departamento de Física da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Mas devido a paralisação das atividades das universidades não foi possível a realização dos experimentos, agendados para Maio de 2020. Outra data possível será em Outubro de 2020, aguardando confirmação.

CONCLUSÃO

Diante da teoria e dos resultados obtidos a partir da análise do laurato de potássio sintetizado, é possível concluir que a aplicação de emulsões contendo cristais líquidos em produtos de skincare é adequada, tendo em vista a compatibilidade de sua estrutura química com a composição e disposição dos lipídeos e água presentes na epiderme (BOOCK, 2007; OLIVEIRA, 2017). Além disso,

a formação desses constituintes em emulsões é influenciada tanto pela composição da emulsão quanto pelo processo de formação (ZHANG; LIU, 2013), sendo importante que haja a continuidade no aprofundamento do seu estudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à UTFPR-FB pela oportunidade de realizar esse trabalho como bolsista voluntário.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F. F. **Desenvolvimento e Avaliação de Cristais Líquidos Obtidos em Emulsões O/A à Base de Óleo de Andiroba e Éster Fosfórico**. Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60137/tde-02102008-163152/publico/tese.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2020.
- BARATA, E. A. F. **A cosmetologia: princípios básicos**. São Paulo: Tecnopress, 2003.
- BREUER, M. M. *Cosmetics emulsions*. In: BECHER, P. (ed.) *Encyclopedia of emulsions technology*, New York: Marcel Dekker, v. 2, p. 385-424, 1985.
- BOOCK, K. P. **Desenvolvimento e avaliação física de emulsões contendo cristais líquidos e ativos hidratantes à base de manteiga de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) ou cacau (*Theobroma cacao*)**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60137/tde-17092008-092123/publico/dissertacao_mestrado_kaue_boock_2007.pdf. Acesso em: 26 jun. 2020.
- MORAIS, G. G. **Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de emulsões O/A com cristais líquidos acrescidas de xantina para tratamento da hidrolipodistrofia ginóide (Celulite)**. Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60137/tde-17012007-150546/publico/GilsaneGarciaMorais.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2020.
- OLIVEIRA, L. B. A.; OLIVEIRA, R. P.; OLIVEIRA, C.; RAPOSO, N. R. B.; BRANDÃO, M. A. F.; FERREIRA, A. O.; POLONINI, H. *Cosmetic potential of a liotropic liquid crystal emulsion containing resveratrol*. *Cosmetics*, Juiz de Fora, 2017. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-9284/4/4/54/htm>. Acesso em: 28 jun. 2020.
- VISSCHER, M. O. *Update on the use of tropical agents in neonates*. *Newborn & Infant Nursing Reviews*, v. 9, n. 1, p. 31-47, 2009. Disponível em:

https://www.medline.com/media/mkt/pdf/Update_Use_of_Topical_Agents_in_Newborns.pdf. Acesso em: 26 jun. 2020.

ZHANG, W, P; LIU, L. Y. *Study on the formation and properties of liquid crystal emulsion in cosmetic*. **Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications**, 2013, v.3 n.2. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/276541704_Study_on_the_Formation_and_Properties_of_Liquid_Crystal_Emulsion_in_Cosmetic. Acesso em: 26 jun. 2020.