

**17º Congresso de Iniciação Científica****INFLUÊNCIA DO AGENTE UMECTANTE NO COMPORTAMENTO REOLÓGICO DE
FORMULAÇÕES DE USO TÓPICO****Autor(es)**

SILAS ARANDAS MONTEIRO E SILVA

Orientador(es)

GISLAINE RICCI LEONARDI

Apoio Financeiro

PIBIC/CNPQ

1. Introdução

As bases dermocosméticas são veículos amplamente utilizados para a incorporação de princípios ativos, no caso de medicamentos, e de substâncias ativas quando se trata de produtos cosméticos (SPEROTTO *et al*, 2008; CHORILLI *et al*, 2003). Como exemplos de bases utilizadas nos produtos de uso tópico têm-se os géis e emulsões. (GALLEGO; FRANCO, 1999).

Os géis são de fácil espalhamento, não gordurosos e podem veicular princípios ativos hidrossolúveis e lipossomas. São mais usados em peles oleosas e mistas. Os géis são formados principalmente de agente espessante, umectante, conservante e água (MAIA CAMPOS *et al*, 1997). Como na formulação de gel há grande quantidade de água, é importante acrescentar na mesma uma matéria-prima conhecida como umectante, que evitará a evaporação de água do produto para o meio ambiente. (LEONARDI *et al*, 2002)

Emulsões são dispersões de duas fases não miscíveis (água e óleo) entre si que com a ajuda de um tensoativo (também chamado de emulsificante) formam um sistema homogêneo. Logo, as emulsões consistem de pelo menos um líquido disperso em outro, no qual não seja miscível, na forma de gotículas, cujo diâmetro geralmente situa-se entre 0,1 e 10 µm. (CONCORRAN *et al*, 2005; KEN, 2005). Assim como em géis, outros compostos são acrescentados nestas formulações com objetivo de se obter um produto de melhor qualidade. Dentre estes destaca-se o agente umectante (WORTEL *et al*, 2008).

Portanto, os umectantes são adjuvantes que fazem parte das formulações de uso tópico, tanto nos géis quanto nas emulsões. Porém, tem se observado poucos relatos na literatura sobre a influência do umectante no comportamento reológico de preparações de uso tópico (URDANETA *et al*, 2008).

O estudo reológico vem sendo amplamente utilizado por indústrias farmacêuticas e cosméticas com dupla finalidade: para promover o estudo de fatores inerentes a produção industrial e estabilidade de produtos, bem como para satisfazer as necessidades pessoais do mercado consumidor, que apresenta-se cada vez mais criterioso (REBELLO, 2005). Logo, este ramo da ciência destinado ao estudo dos fluídos (Rheo = fluxo; logos = ciência) encontra-se em ampla extensão, sendo utilizado como meio de avaliação e otimização de processos relacionados aos meios de produção de produtos dermocosméticos (GRUDER *et al*, 2006). Os principais parâmetros tratados pela reologia compreendem: a viscosidade, a consistência e o escoamento (FORMARIZ, *et al*, 2005; CHORILLI *et al*, 2007). O conhecimento da melhor viscosidade de um produto para que este possa percorrer sem grandes dificuldades os equipamentos de produção é um exemplo à qual a reologia é aplicada. Outra possível aplicabilidade da reologia visa estudar a melhor consistência que um produto dermocosmético deve apresentar para melhor se apresentar perante os consumidores (PINHEIRO, 2007; ISAAC *et al*,

2008).

2. Objetivos

O presente trabalho teve como objetivo estudar a influência de dois diferentes agentes umectantes (Propilenoglicol?; Glucam E-10?), em diferentes concentrações, no comportamento reológico de formulações de uso tópico.

3. Desenvolvimento

Foram desenvolvidas doze formulações, - sendo oito emulsões (F1, F2, F3, F4, F9, F10, F11 e F12) e quatro géis (F5, F6, F7 e F8). Estas formulações foram desenvolvidas incorporando-nas um dos dois agentes umectantes estudados, os quais vêm sendo amplamente utilizados no preparo de emulsões e géis (Propilenoglicol? e Glucam E-10?). Variou-se as concentrações destes umectantes nas formulações estudadas. Assim, as formulações designadas como F1, F5 e F9 foram acrescidas do agente umectante Propilenoglicol? a 5%, enquanto às formulações F2, F6 e F10 foram acrescidas deste mesmo umectante, porém na concentração de 10%. Já, nas formulações F3, F7 e F11 foi empregado o umectante Glucam E-10? a 1%, enquanto às formulações F4; F8 e F12 este mesmo umectante foi utilizado à 5%. As porcentagens destes compostos nas formulações foram consideradas e aplicadas dentro das faixas aconselháveis pela literatura. (Tabela 1)

A princípio todas as formulações foram submetidas a testes preliminares de estabilidade (pH e caracterização organoléptica), no tempo zero, ou seja logo após a preparação (ANVISA, 2007). Para a determinação do pH, alíquotas referentes à 2 gramas das amostras foram coletadas e diluídas à 10% com água recém-destilada (ANVISA, 2007), enquanto que para a caracterização organoléptica as formulações foram classificadas em: Normal, sem alteração visível; ou Modificada. O teste de centrifuga também foi realizado para as formulações constituída de duas fases distintas, ou seja para as emulsões, que foram submetidas a um estresse físico rotacional pelo período de 30 minutos à 3.000 rpm. (DIAVÃO, 2009). Assim, apenas as formulações F5, F6, F7 e F8 não foram submetidas ao teste de centrifuga, por se tratarem de géis hidrofílicos.

Uma vez que todas as formulações mostraram-se estáveis frente aos testes preliminares de estabilidade, amostras das mesmas foram acondicionadas em temperatura ambiente (25°C±2) e em estufa (37°C±2), e posteriormente analisadas novamente quanto suas propriedades físico-químicas (Determinação do pH, Análise Organoléptica e Teste de Centrifuga) (DIAVÃO, 2009). Estudos reológicos (Determinação da Viscosidade Aparente, Índice de Fluxo e Cálculo das Áreas de Histereses das formulações, obtidas por meio dos reogramas) também foram realizados para as formulações objeto de estudo, sendo que todas as análises foram efetuadas em triplicata, o que possibilitou obter valores médios dos dados obtidos. Para a obtenção dos dados referentes aos parâmetros reológicos foi utilizado um reômetro tipo Cone & Placa (DVII + VISCOMETER – Brookfiel), acoplado ao spindle C52, operando o software Wingather V2.5. Todas as análises ocorreram nos tempos zero (T0) – logo após o preparo das formulações-; 24 horas (T24h) - após vinte e quatro horas do preparo das formulações; 30 dias (T30) – após trinta dias do preparo das formulações; e 60 dias (T60) – após sessenta dias do preparo das formulações. Realizaram-se testes estatísticos para comparar média dos valores obtidos de viscosidade ($p < 0,01$). Algumas formulações (F4, F5, F8 e F9) apresentaram dados amostrais paramétricos e por isso foram analisadas estatisticamente pelo Teste de Tukey. Outras formulações (F1, F2, F3, F6, F7, F10, F11 e F12) apresentaram distribuição amostral não normal e por isso foram analisadas pelo Teste de Kruskal-Wallis.

4. Resultado e Discussão

Quanto às propriedades físico-químicas das formulações, pode-se constatar que em todos os tempos estudados, ou seja, no T0; T24h; T30 e T60, as formulações mostraram-se estáveis, mesmo após sofrerem o estresse físico rotacional (Teste de Centrifuga).

Constatou-se também ausência de alterações quanto aos aspectos organolépticos em todas as formulações, estas podendo ser consideradas quanto aos parâmetros físicos organolépticos como devidamente estáveis, de aspecto normal e sem alterações visíveis, isto é, mantendo até o último tempo de análise aspecto homogêneo, coloração branca (no caso das emulsões) e coloração translúcida (no caso dos géis), com odor característico de matérias-primas, estando lisa a superfície da emulsão e sem grumos aparentes, brilho intenso; e géis de aspecto homogêneo.

Todas formulações, em todos os Tempos de análise (T0, T24h, T30 e T60), acondicionadas em temperatura ambiente (25°C) e em estufa (37°C), mantiveram sem significativas alterações nos valores médio de seus pH, isto é, não apresentam bruscas variações ao longo do tempo. Ainda pode-se constatar que os valores referentes ao pH das formulações apresentaram-se dentro de valores condizentes à formulações de uso tópico.

Considerando os parâmetros reológicos, observa-se que os valores médios referentes aos índices de fluxo das doze formulações não revelam relevantes alterações conforme os Tempos de análises (T0, T24h, T30 e T60) e nas condições de acondicionamento (Temperatura Ambiente e Estufa), permitindo ainda classificá-las reologicamente em um comportamento pseudoplástico ($n < 1$). O comportamento pseudoplástico é considerado adequado à formulações de uso tópico, pois com a aplicação de uma força de cisalhamento, a resistência inicial para a emulsão e o gel fluir diminui, refletindo a melhor aplicação e espalhabilidade do produto de uso tópico (MORAIS *et al.*, 2005).

Por meio de reogramas, que são representações gráficas que relacionam taxa de cisalhamento e tensão de cisalhamento, foi possível evidenciar a presença de área de histerese a todas formulações indicando alterações em suas viscosidades quando tais formulações são submetidas à aplicação de forças de cisalhamento. As formulações na forma de emulsões, ou seja, F1, F2, F3, F4, F9, F10, F11 e F12, apresentaram os maiores valores médios ($n=3$) das áreas de histerese. Os reogramas também indicam característica tixotrópica destas formulações em todos os Tempos de análises (T0, T24h, T30 e T60), nas duas condições de armazenamento consideradas – Ambiente e Estufa. Assim, estas formulações tornam-se mais fluidas quando submetidas a uma pressão externa, podendo espalhar-se mais facilmente na região onde são aplicadas, e recuperando a viscosidade inicial no momento em que se encerra a aplicação, impedindo que o produto esorra.

As formulações na forma de géis - Hidroxietilcelulose (F5, F6, F7 e F8), não apresentaram alterações significativas quanto suas viscosidades ao longo do tempo nas duas condições de armazenamento considerados (ambiente e estufa), demonstrando que estas mantiveram-se estáveis. Observa-se, portanto que a concentração e o tipo de agente umectante empregado não influenciou de maneira significativa na estabilidade reológica referente à viscosidade das formulações na forma de géis .

Por outro lado, as formulações na forma de emulsões (F1, F2, F3, F4, F9, F10, F11 e F12) apresentaram alterações variáveis em relação a este mesmo parâmetro em resposta à concentração e o tipo de umectante utilizado, sendo que as formulações F9 e F12, preparadas com Uniox C. (Álcoois graxos, derivados do poliol e éter de álcool graxo de glucose), foram as únicas em forma de emulsão que não sofreram variações significativas da viscosidade no decorrer do estudo, evidenciado que a utilização de Propilenoglicol a 5% e de Glucam E-10 a 5% nesta base de emulsão, proporcionou melhor estabilidade ao longo do tempo. As Figuras 1 e 2, representam a análise estatística pertinentes à estas considerações referentes à suas viscosidades:

5. Considerações Finais

Este trabalho evidenciou que o agente umectante pode influenciar na reologia das formulações de uso tópico, de tal forma que especificadamente para este estudo, o gel de hidroxietilcelulose mostrou ser menos susceptível a variação de comportamento reológico em resposta ao tipo e concentração de agente umectante empregado. Por outro lado, as emulsões foram mais susceptíveis a variações em seu comportamento reológico em resposta ao tipo e concentração do umectante empregado, uma vez que estas apresentaram maior instabilidade frente ao parâmetro reológico descrito como viscosidade aparente. Para as emulsões preparadas com base autoemulsionante a base de álcoois graxos, derivados do poliol e éter de álcool graxo de glucose, o uso do umectante Propilenoglicol ou Glucam E-10 a 5% mostrou ser indicado para obtenção de uma formulação mais estável.

Referências Bibliográficas

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos: Uma Abordagem Sobre os Ensaio Físicos e Químicos. Brasília: ANVISA, V.1, 52p. 2007.**
- CHORILLI, Marlus *et al.* Efeito de Bases Dermocosméticas na Hidratação da Pele. **Cosmetics&Toiletries(Brasil)**. Piracicaba – SP, Brasil, Vol. 15, p.56-58, jan-fev, 2003.
- CHORILLI, Marlus *et al.* Influência da Viscosidade do Veículo na Liberação in Vitro da Cafeína. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Piracicaba – SP, Brasil, p.52-60, Vol. 4, n.1, 2007.
- CORCORAN, S.; LOCHHEAD, R.Y.; Mckay, T. Emulsões estabilizadas por partícula: uma rápida análise. **Cosmetics & Toiletries** . V. 17, n.1, p.74-77, 2005.
- DIAVÃO, Sheila Nara Castoldi. Estudo de Parâmetros de Estabilidade de Emulsões Cosméticas. **Cosmetics&Toiletries(Brasil)**, Palmas - PR, Brasil, Vol. 21, mar-abr, 2009.

FORMARIZ, T. P. *et al.* Microemulsões e Fases Líquidas Cristalinas como Sistemas de Liberação de Fármacos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. Araraquara – SP, Vol.41, nº3, p. 301-313, jul/set, 2005.

GALLEGO, C; FRANCO, J.M. RHEOLOGY OF FOOD, COSMETICS AND PHARMACEUTICALS. **Current Opinion in Colloid & Interface Science**. Huelva, Espanha, Vol. 4, p. 288-293, 1999.

GRUDER, James V. *et al.* Novo Sistema Modificador de Reologia para Cosméticos. **Cosmetics&Toiletries(Brasil)**, South Plainfield – New Jersey, Estados Unidos, Vol. 18, p.60-63, mai-jun, 2006.

ISAAC, Vera Lucia Borges *et al.* Protocolo para Ensaios Físico-Químicos de Estabilidade de Fitocosméticos. **Revista Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Araraquara – SP, Brasil, Vol. 29, nº 1, p. 81-96, 2008.

KEN, K. Formulando emulsões cosméticas: um guia para principiantes. **Cosmetics & Toiletries**. V. 17, n.1, p.6869, 2005.

LEONARDI, G. R.; GASPAS, L. R.; MAIA CAMPOS, P. M. B. G. Estudo da variação do pH na pele no uso de formulações cosméticas com ou sem Vitaminas A, E ou ceramidas: por um método não invasivo. **Ana. Bras. Dermatol.**, Rio de Janeiro, 77 (5): 563-569, set/out 2002.

MAIA CAMPOS, P.M.B.G.; BONTEMPO, E.M.B.G.; LEONARDI, G.R. **Formulário Dermocosmético**. Tecnopress editora, São Paulo, 1997.

MORAIS, G. G. *et al.* Development of O/W emulsions with annatto oil (Bixa orellana) containing liquid crystal. **J. Dispers. Sci. Technol.**, v.26,n.5, p.591-596, 2005.

PINHEIRO, Luís Araújo *et al.* A Pele da Criança. A Cosmética Infantil Será um Mito?. **Acta Pediátrica Portuguesa**. Coimbra, Portugal, p. 200-208, Vol. 38, n. 5, nov-dez, 2007.

REBELLO, Tereza F. S. O Operador e a Reologia. **Cosmetics&Toiletries(Brasil)**. São Paulo – SP, Brasil, p.32, Vol. 17, jan-fev, 2005.

SPEROTTO, J. S. *et al.* Efeito de materiais poliméricos no comportamento reológico de emulsões para aplicação dérmica. In: 18º CBECiMat- Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, 2008, Porto de Galinhas. **Anais do 18º CBECiMat- Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais**, 2008.

URDANETA, Laurent *et al.* Moistening Factor Effect On The Determination Of Viscosities For Crude Oil-Solvent Mixtures. **Revista Técnica de Engenharia Química da Universidade de Zulia**, Maracaibo, Venezuela, p. 142-150, Vol.31, n. 2, 2008

WORTEL, Vincent A. L. *et al.* **Relação entre Características Sensoriais e Reológicas**. Disponível em: http://www.cosmeticsonline.com.br/ct/dossie/lt/At_608_Relacao.pdf
 Acesso em: 12/10/2008 às 13:22h.

Anexos

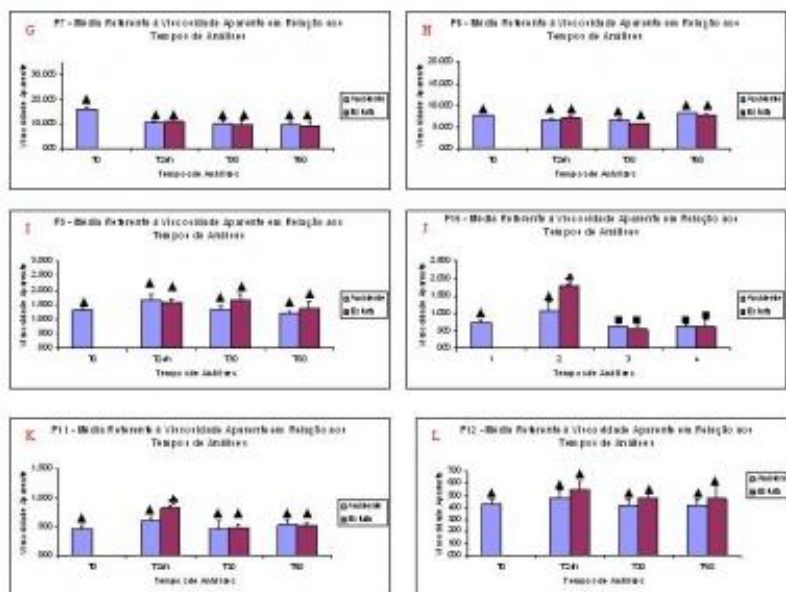


Figura 2. Representações gráficas com análise estatística do parâmetro designado como viscosidade aparente das formulações, sendo: G) Referente a Formulação 7; H) Referente a Formulação 8; I) Referente a Formulação 9; J) Referente a Formulação 10; K) Referente a Formulação 11; L) Referente a Formulação 12. Símbolos iguais indicam médias estatisticamente iguais.

