

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE FLUXO DE COMPOSIÇÕES DE PASTA D'ÁGUA COM ATIVOS DE TAMANHO DE PARTÍCULA VARIADOS

Ricardo S. Souza^{*1,3}(IC), Igor M. de Araujo^{*2}(IC), Renato B. Oliveira^{1,3}(IC),Marcio S. Coutinho³(PQ), Valéria Gonçalves Costa¹(PQ),

ima0402@gmail.com; ricardo.souza@int.gov.br

1) Instituto Nacional de Tecnologia – INT, Av. Venezuela 82, sl. 106, Saúde, Rio de Janeiro, CEP: 20081-312

2) Universidade Estácio de Sá – UNESA, Rua do Bispo 83, Rio Comprido, Rio de Janeiro, CEP: 20261-063

3) Centro Universitário da Zona Oeste - UEZO, Av. Manuel Caldeira de Alvarenga 1203, Campo Grande, Rio de Janeiro, CEP: 23070-200

Palavras-chave: pasta d'água, viscosidade aparente, histerese

Introdução

Preparações semi-sólidas são muito utilizadas pela indústria farmacêutica para a veiculação de princípios ativos de uso tópico. Dentre essas, destaca-se a pasta d'água, que é comumente destinada à aplicação sobre áreas sensíveis e extensas da pele para proteção contra radiação UV. É conhecida popularmente por sua eficácia no combate a assaduras e irritações cutâneas em bebês, em virtude de sua ação secativa e cicatrizante. O baixo custo e restrição de uso fazem com que o interesse por este produto seja pequeno no que se refere à sua caracterização total. O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento de uma formulação padrão de pasta d'água, comparando-se este, ao comportamento da mesma formulação obtida a partir da substituição dos componentes sólidos sob a forma de pós (óxido de zinco e talco) usados como recebidos, por pós de tamanho de partícula reduzido. Os sólidos foram moídos em moinho de disco orbital (Mod. TE-360, Tecnal), com câmara aberta e tempo de moagem programável de 9 horas. As análises reológicas foram realizadas em reômetro de discos oscilatório de placas paralelas PP35Ti, de baixa inércia, com gap de 1,00 mm (Haake, mod. Mars, condições: T = 25,0 °C ± 0,5 °C, ensaio de fluência e recuperação com tensão de 20 Pa por 180 s e posterior avaliação da recuperação em tensão de cisalhamento zero por 180 s para determinação da viscosidade zero. Foram realizadas rampas com taxa de cisalhamento controlada nas faixas de 0 a 1000 1/s e 1000 a 0 1/s para obtenção do perfil de viscosidade em função da taxa de cisalhamento e quantificação do comportamento tempo dependente. Os dados experimentais foram ajustados pelo modelo de dois parâmetros (Ostwald e Waele) e a equação $\tau = k \cdot \dot{\gamma}^n$ ⁽¹⁾, onde τ é a tensão de cisalhamento (Pa), $\dot{\gamma}$ é a taxa de cisalhamento (1/s), K é o índice de consistência (Pa.s) e n o índice de comportamento de fluido (adimensional).

Resultados e Discussão

A viscosidade aparente ($\eta_{a,100}$) em taxa de cisalhamento de 100 1/s, foi obtida pela interpolação linear na curva de viscosidade em função da taxa de cisalhamento. Todas as composições estudadas apresentaram comportamento dependente da taxa

de cisalhamento e do tempo (pseudoplástico e tixotrópico), com elevado grau de correlação ($R^2 = 0,98-0,99$), a pseudoplasticidade ($n = 0,12-0,63$), a viscosidade aparente e o caráter tixotrópico diminuíram com a redução da granulometria do talco e do óxido de zinco. A tixotropia que descreve a dependência do tempo da viscosidade em estado transitente em determinada taxa de cisalhamento e a, reversível e relativamente lenta, quebra da estrutura interna sob cisalhamento, foi avaliada através da determinação da área contida entre as curvas de ida e volta, obtidas através do aumento e decréscimo linear da taxa de cisalhamento (histerese - Green de Weltmann em 1946⁽²⁾). A composição 9/9 apresentou as variações mais expressivas, indicando que o comportamento de fluxo das preparações sofre forte influência da granulometria e da natureza das partículas presentes, em função das interações intermoleculares estabelecidas entre os componentes das preparações⁽³⁾.

Tabela 1) Parâmetros Power Law ,Viscosidade Aparente ($\eta_{a,100}$) e Tixotropia

Composições	Viscosidade Aparente (Pa.s)	Tixotropia (Pa/s)	^a K (Pa.s)	^b n	^c R ²
0-0	3,76	9,56E+4	206,60	0,12	0,98
0-9	0,32	1,06E+4	2,78	0,54	0,99
9-0	1,76	5,29E+4	57,07	0,24	0,99
9-9	0,24	7714	1,32	0,63	0,99

^aK = Índice de Consistência; ^bn = Índice de Comportamento de Fluido; ^cR = Coeficiente de Correlação

Conclusões

A reologia apresentou-se uma eficiente ferramenta para exploração das propriedades estruturais e de interações das preparações, fornecendo um caminho acessível para correlacionar a microestrutura dos sistemas com suas respostas reológicas particulares tais como o poder de espalhamento de preparações semi-sólidas.

Agradecimentos

Ao CNPq pelas bolsas destinadas ao Programa de Capacitação Institucional (PCI) do Instituto Nacional de Tecnologia (INT).

¹ Kim C.; Yoo B. J. *Food Eng.* **2006**, 75, 120

² Green, H.; Weltmann, R.N. *Ind. Eng. Chem. Anal.* **1946**, 18, 167

³ Galindo-Rosales F. J.; Rubio-Hernandez, F.J. *App. Rheol.* **2010**, 20, 1