

ANÁLISE DA ESTABILIDADE DE XAMPUS CONTENDO PANTENOL E VITAMINA A UTILIZADOS PARA O CRESCIMENTO DOS FIOS CAPILARES

Jessica Marcelino Guedes¹, Maria da Glória Batista de Azevedo², Juliana de Souza Alencar Falcão³

¹ Curso de Bacharelado em Farmácia, Unidade Acadêmica de Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, Brasil.

² Farmacêutica Unidade Acadêmica de Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, PB, Brasil.

³ Prof^a Unidade Acadêmica de Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, PB, Brasil.

Email para correspondência: jessicaguedesm@gmail.com

Resumo

O pantenol e a vitamina A são muito utilizados em produtos capilares, particularmente como condicionador, evitando quebras e reduzindo a escamação do couro cabeludo. Popularmente tornou-se comum o uso do chamado 'xampu bomba' que consiste na associação do pantenol (Bepantol[®]) e vitamina A (Monovin A[®]) ao xampu comum, prometendo o crescimento dos cabelos de até cinco centímetros por mês. Tendo em vista as propriedades teóricas dessas vitaminas, bem como a sua manipulação caseira, o presente estudo teve como objetivo avaliar a estabilidade de xampus após a incorporação do pantenol e da vitamina A. Foram realizados ensaios de estabilidade preliminar (EP) e de longa duração (ELD). Nestes ensaios as amostras em estudo foram analisadas quanto às características organolépticas, teste de centrifugação, pH, viscosidade, estabilidade de espuma e poder de limpeza. Os ensaios de EP e ELD foram eficazes em avaliar a instabilidade do xampu após a incorporação do pantenol e vitamina A, mostrando que o poder de limpeza, integridade da preparação, consistência e características organolépticas foram afetados.

Palavras-chave: Bepantol. Monovin A. Xampu 'bomba'. Estabilidade.

Abstract / resumen / résumé

The panthenol and vitamin A are widely used in hair care products, especially as conditioner, preventing breakage and reducing the scaling of the scalp. Popularly has become common to use the so-called 'pump shampoo' consisting of the association of panthenol (Bepantol®) and vitamin A (Monovin A®) the common shampoo, promising hair growth of up to five centimeters per month. Given the theoretical properties of these vitamins, as well as their home manipulation, this study aimed to evaluate the stability of shampoos after the incorporation of panthenol and vitamin A. Preliminary stability tests were performed (EP) and long term (ELD). In these tests, the samples analyzed were analyzed organoleptic characteristics, centrifuge test, pH, viscosity, foam stability and cleaning power. EP ELD and assays were effective in evaluating the instability of the shampoo after incorporation of panthenol and vitamin A, showing that the cleaning power of the preparation integrity, consistency and organoleptic characteristics were affected.

Keywords: Bepantol®. Monovin A®. 'Pump' Shampoo. Stability.

1 Introdução

Os cuidados com os cabelos variam de acordo com a cultura, crença, classe social, porém a veneração aos cabelos vem desde os primórdios da humanidade, mudando ao longo do tempo, se adaptando as inovações (PEREIRA, 2001). Os cabelos possuem grande importância do ponto de vista estético-social, contribuindo para a beleza e autoestima das pessoas, revelando estilo e identidade tanto para as mulheres quanto para os homens. Atualmente, muitos produtos estão surgindo no mercado de cosméticos voltados para o tratamento dos cabelos, além de proteger, amaciar, dar brilho, evitar a queda, entre outras funções.

Na tentativa de obter cabelos compridos, volumosos e fortes, muitas pessoas acabam comprando e utilizando de maneira empírica qualquer produto que garanta os efeitos desejados. Popularmente é possível encontrar vários mitos e receitas relacionadas ao assunto, desde a mistura de anticoncepcionais ao xampu para acelerar o crescimento dos fios até lavagem diária dos cabelos para auxiliar na redução da queda capilar ou corte das pontas do cabelo uma vez por mês para fortalecê-los, entre outros. Dentre os mais variados métodos tornou-se comum o uso do 'xampu bomba', que consiste na associação do pantenol e vitamina A ao xampu comum, prometendo o crescimento dos cabelos de até cinco centímetros por mês (STEINER, 2009).

A associação entre as vitaminas e a saúde tem sido estabelecida há um longo tempo, porém há poucos anos vem-se demonstrando a eficácia destas no tratamento tópico dos cabelos, das unhas e da pele. Testes clínicos e

laboratoriais evidenciam que as vitaminas assumem importantes funções na proteção, correção e renovação dos cabelos, pele e unhas (STEINER, 2009).

A adição de vitaminas em formulações cosméticas pode afetar a estabilidade destas, tais como diminuição da viscosidade e alteração das características reológica (LEONARDI; CAMPOS, 2001). As vitaminas A, C, E e pantenol vêm sendo bastante utilizadas em formulações cosméticas e dermatológicas, sendo que vários estudos tem sido relatados na literatura referentes à aplicação dessas vitaminas na pele, principalmente em relação à vitamina A e seus derivados (CAMARGO JUNIOR, 2006).

Considerando não haver referências bibliográficas a respeito da associação do pantenol e vitamina A em xampus que justifique sua utilização para acelerar o crescimento capilar, além da carência de informações sobre o uso tópico destas vitaminas quando aplicadas nos cabelos, este estudo tem a finalidade de analisar a estabilidade preliminar e de longa duração de xampus após a incorporação do pantenol e da vitamina A.

2 Materiais

2.1 Substâncias e reagentes

2.2 Água destilada; pantenol (Bepantol[®] 50mg/mL); vitamina A (Monovin A[®] 20.000UI/mL); xampu (Palmolive[®] Naturalis Reparação completa; lote: 030214; composição: água; lauril sulfato de sódio; cocamide DEA; cloridrato de potássio; berrenil álcool; dimeticone; perfume; glicol diestearato; poliartenium-7; EDTA Tretrasódico; DMDM none; salicilato de benzila; butifenil metilpropional; linalol; hexil cinamal; limoneno; hidroxil isohehexil 3 ciclohexeno carboxaldeído).

2.3 Equipamentos

Balança analítica (Bioprecisa FA-2104N); centrífuga (CentriBio); estufa (SX-DTME); pHmetro (QUIMIS Q400MT); refrigerador (Electrolux); secador (Mallory profissional); viscosímetro rotativo analógico (QUIMIS Q-860A21).

2.3 Vidrarias e utensílios diversos

Balão de vidro de 500 mL; bastões de vidro; béqueres de 50, 250, 600 mL; cálice graduado; espátula pão duro; estante para tubos de ensaios; frasco cilíndrico leitoso conta gotas de 100 ml; papel filme (GioPack); provetas de 50, 100 e 500 mL; régua graduada (WaiEu); seringas de 20 mL; tamis; tubos de ensaios; vidro relógio.

3 Métodos

3.1 Preparo do xampu com Bepantol® (50mg/mL) e Monivin A® (20.000UI/mL)

A preparação do xampu foi adaptada de acordo com o uso popular. Foram incorporados 3,5 mL de Monovin A® (20.000UI/mL), medidos com auxílio de uma seringa, e 25 mL de Bepantol® (50mg/mL) em 350 mL de xampu sem sal e sem vitaminas (Palmolive® Naturalis Reparação completa; lote: 030214), utilizado como base. Após homogeneização, o produto final foi envasado em frascos cilíndrico leitoso conta gotas capacidade de 120 mL. A manipulação foi feita em triplicata para realização dos ensaios de estabilidades (ANGELI, 2014; BRITO, 2014; GUIMARÃES, 2014).

3.2 Ensaios de estabilidade preliminar (EP) e de longa duração (ELD)

No estudo de estabilidade preliminar, amostras do xampu preparado foram submetidas a condições de estresse, visando acelerar o surgimento de possíveis sinais de instabilidade. As amostras foram acondicionadas em embalagens plásticas opacas e com tampa. A formulação foi submetida a aquecimento em estufa à temperatura de $40^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}/24$ horas, resfriamento em freezer à temperatura de $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}/24$ horas, completando assim os ciclos de 24 horas alternados de resfriamento e aquecimento (ciclo gelo-degelo), durante 12 dias. No estudo de estabilidade de longa duração ou de prateleira,

amostras representativas do produto foram armazenadas à temperatura ambiente (BRASIL, 2004).

As amostras do ensaio EP foram analisadas nos tempos de 0 e 12 dias. Já as amostras do ensaio de ELD foram analisadas nos tempos de 0, 7°, 15°, 30° e 60° dia. Todas as formulações foram analisadas à temperatura ambiente (23,0 °C ± 2,0 °C), sendo avaliadas as características organolépticas, teste de centrifugação, pH, determinação de viscosidade, estabilidade de espuma e poder de limpeza.

3.2.1 Avaliação visual e características organolépticas

As formulações-teste foram analisadas visualmente quanto ao aspecto, cor e odor (BRASIL, 2004), utilizando os critérios de avaliação a seguir para cada parâmetro:

- Aspecto: (N) Normal, sem alterações; (LS) Levemente separado ou precipitado; (S) Separado, turvo ou precipitado; e (IS) Intensamente separado, turvo ou precipitado;
- Cor: (N) Normal, sem alterações; (LM) Levemente modificada; (M) Modificado; e (IM) Intensamente Modificado;
- Odor: (N) Normal, sem alterações; (LR) Levemente reduzido; (R) Redução da intensidade; e (AL) Alteração do odor.

3.2.2 Teste de centrifugação

Centrifugou-se cerca de 5g das amostras a 3.000 rpm durante 30 minutos (BRASIL, 2004). Utilizou o mesmo critério de avaliação para o aspecto, citado à cima, para classificar as instabilidades físicas detectadas.

3.2.3 Determinação do pH

A determinação do pH foi realizada em pHmetro, calibrado com soluções tampão pH 4,0 e 7,0, inserindo o eletrodo diretamente na formulação, de aproximadamente 30 mL (BRASIL, 2004).

3.2.4 Determinação da viscosidade

A viscosidade foi determinada utilizando cerca de 30 mL da formulação-testes, em viscosímetro rotativo, no qual foi escolhido o spindle nº 4 na rotação de 60 rpm. A leitura da viscosidade foi realizada após a verificação da ausência de bolhas junto ao fuso com aparelho nivelado (BRASIL, 2004).

3.2.5 Estabilidade da espuma

O método utilizado neste estudo foi uma adaptação do teste de Ross-Milles (VENTURELLI, 2008). Inicialmente foi pesado 0,25 g da amostra em uma proveta de 100 mL, acrescentado 25 mL de água deionizada. Em seguida, foi vedada a abertura da proveta com papel filme, e a vidraria foi agitada até um ângulo de 180° por 5 vezes consecutivas, sendo a estabilidade avaliada através da variação da altura da espuma imediatamente com a altura após 5 minutos em repouso.

3.2.5 Poder de limpeza

O poder de limpeza foi avaliado pela adaptação do método de Labes (2009). Um grama de sujeira sintética (95 mL de óleo de soja, 2,5 g de lanolina, 2,5 g de vaselina sólida) foi impregnada em mechas de cabelo limpas com tamanho e peso padronizados, de 15 cm e com peso de 2g. Em seguida, foram lavadas com uma quantidade de xampu e tempo padronizados (2g da formulação-teste em balão de vidro de 500 mL por 5 minutos). Foram enxaguadas com água deionizada sobre um tamis e secas com ar quente de um secador de cabelo, a uma distância de aproximadamente 40 cm do tamis, por 30 minutos. Em seguida, a variação do peso das mechas de cabelo foi registrada para que fosse possível calcular o teor de limpeza do xampu (Figura 1). Neste estudo, foram respeitados todos os requisitos exigidos pela a lei 196/96 para a pesquisa com seres humanos, de forma que tal pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob numeração 38383214.6.0000.5175.

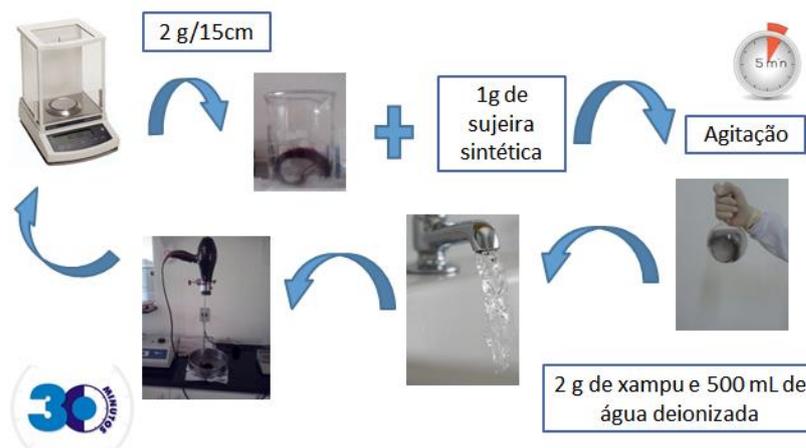


Figura 1. Esquematização: metodologia para avaliar o poder de limpeza do xampu.

Fonte: Arquivo próprio

4 Resultados

4.1 Preparo do xampu

Durante a incorporação do Bepantol® (50mg/mL) e Monivin A® (20.000UI/mL) no xampu Palmolive® Naturalis Reparação completa foi visto que não há padronização sobre o modo de preparo e qual quantidade utilizar de cada componente. Por isso foi realizada uma média das quantidades mais usadas. Utilizou-se o xampu base que possuía no rótulo a informação “sem sal”, porém o cloreto de sódio também pode ser obtido nas formulações como subproduto de reação química do tensoativo lauril sulfato de sódio ou o lauril éter sulfato de sódio. A grande maioria dos fabricantes de xampus usa este tensoativo e informa nas embalagens que o produto não contém sal. No entanto, podem estar enganando o consumidor, pois por mais que não seja utilizado o sal como agente espessante, ele será um produto secundário desse tensoativo (GOMES; PIRES, 2014). O xampu base neste estudo é um exemplo deste caso. Para verificar se este não contém sal em sua formulação, é necessário maior conhecimento dos componentes, já que o cloreto de sódio pode ser subproduto no xampu. Além disso, o cloreto de sódio não interfere na qualidade do fio de cabelo, não havendo coerência desta precaução (CALEFFI; HEIDEMANN; MOSER, 2009).

A vitamina A (palmitato de retinol) indicada para o preparo do xampu está em veículo oleoso, no qual é imiscível com o pantenol, devido ao fato deste ser um álcool insolúvel em óleos (DOMINGOS, 2010). Esta imiscibilidade é reduzida quando a mistura destes é incorporada ao xampu base.

Assim, considerasse que o xampu 'bomba' é um problema desde a sua preparação, uma vez que não há padronização das quantidades dos componentes, do modo de preparo e qual tipo de xampu utilizar como base. Outro fator a ser considerado, é a presença de pantenol na composição do xampu base, visto que alguns produtos o contêm, e esta circunstância não é levada em consideração pelas usuárias.

4.2 Testes de estabilidade preliminar (EP) e de estabilidade de longa duração (ELD)

4.2.1 Avaliação visual e características organolépticas

Comparando as características organolépticas do xampu manipulado com o xampu base, foi observado no ensaio EP que as amostras mantiveram-se estáveis quanto ao aspecto, cor e odor, porém, o brilho perolado da coloração branca foi perdido, tanto no t_0 quanto no t_{12} após o ciclo gelo-degelo para o xampu manipulado.

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos nas análises macroscópicas do xampu em estudo durante o ensaio ELD. Foi observado que as amostras mantiveram-se estáveis quanto ao aspecto, cor e odor durante os tempos t_0 , t_7 e t_{15} . A partir do t_{30} foi possível detectar instabilidades nos parâmetros analisados. A perda do brilho perolado também foi visualizada em todos os tempos no teste de ELD.

Tabela 1. Características organolépticas do xampu em estudo no ensaio de estabilidade de longa duração.

Tempo (dias)	Parâmetro avaliado		
	Aspecto	Cor	Odor
t ₀	N	N	N
t ₇	N	N	N
t ₁₅	N	N	N
t ₃₀	LS	N	LR
t ₆₀	S	LM	LR
t ₉₀	IS	LM	R

Legenda: (N) Normal, sem alteração; (LS) Levemente Separado, turvo ou precipitado; (S) Separado, turvo ou precipitado; (LM) Levemente Modificado; (LR) Levemente Reduzido.
Fonte: A autoria própria.

No t₃₀ no ensaio de ELD foi detectado o efeito *creaming*, que é a separação da formulação em duas fases, onde uma é mais rica em fase dispersa do que a outra. Isso não constitui um problema sério de estabilidade, uma vez a uniformidade da dispersão pode ser reestabelecida mediante simples agitação. Todavia, é indesejável porque aumenta a probabilidade de ocorrer coalescência entre as gotículas, já que estão mais próximas umas das outras (AULTON, 2005). A redução da viscosidade do produto pode favorecer o *creaming* das gotículas de óleo da vitamina A.

As propriedades sensoriais dos produtos cosméticos influenciam o consumidor de forma psicológica e fisiológica, produzindo impressões e sensações (MORAES, 2007). Os parâmetros de qualidade a serem verificados nos xampus incluem a análise de características organolépticas, pois mudanças de cor e odor podem indicar alterações químicas ou contaminação microbiológicas (FERREIRA, 2008).

O brilho perolado agrega valor ao produto e é utilizado para mascarar aspectos visuais não atrativos como cor, turbidez e presença de ativos insolúveis em suspensão. O lauril perolado, uma mistura de lauril sulfato de sódio, glicol diesterato e cocamide DEA, é o responsável pelo brilho pérola do xampu base. A estabilidade de um xampu ou outras formulações tensoativas

peroladas podem ser afetadas pela diferença de densidade entre partículas do agente perolizante e a água; tamanho de partícula do perolizante; viscosidade da preparação tensoativa e intensidade da agitação mecânica, no preparar da formulação. Assim, acredita-se que a incorporação das vitaminas ao xampu ocasionou uma desorganização dos componentes da formulação, que afetou a densidade das partículas perolizantes, além de afetar a viscosidade do meio, fazendo com que o xampu perdesse o brilho perolado (FERREIRA, 2008).

4.2.2 Teste de centrifugação

Os resultados obtidos no teste de centrifugação estão demonstrados na Tabela 2 para os ensaios de EP e ELD.

Tabela 2. Resultados do teste de centrifugação nas amostras de xampu em estudo no ensaio de Estabilidade Preliminar (EP) e Estabilidade de Longa Duração (ELD)

Ensaio	Tempo (dia)	Centrifugação (3000 rpm\5 min)
EP	t ₀	N
	t ₁₂	S
ELD	t ₀	N
	t ₇	LS
	t ₁₅	S
	t ₃₀	S
	t ₆₀	IS
	t ₉₀	IS

Legenda: (N) Normal, sem alteração; (S) Separado, turvo ou precipitado; (LS) Levemente separado, turvo ou precipitado; (IS) Intensamente Separado, turvo ou precipitado.

Fonte: Autoria própria.

Houve separação de fases em t₁₂ após o ciclo gelo-degelo no EP, e no ensaio de ELD a partir do tempo de 7 dias foi possível detectar uma moderada separação de fases das amostras. Nos tempos t₁₅ e t₃₀ houve separação de fases, porém em t₃₀ houve uma separação de fases mais intensa.

O desenvolvimento de uma formulação cosmética estável, segura e eficaz, requer a escolha adequada das matérias-primas que farão parte da sua composição, ou seja, estas devem ser compatíveis entre si e com as substâncias ativas selecionadas para atender a indicação de uso do produto. Os ativos apresentam características físico-químicas diferentes e podem comprometer a integridade dos outros componentes da formulação. A adequação com adjuvantes farmacotécnicos para minimizar ou impedir possíveis incompatibilidades é uma tarefa difícil que exige um estudo prévio

para melhor escolha dos componentes que vão assegurar a manutenção da estabilidade do produto final (NICOLETTI; COSTA; COSME, 2009).

4.2.3 Determinação do pH

As amostras do xampu manipulado mantiveram uma média de pH levemente ácida. A Tabela 3 mostra os valores obtidos nos testes de EP e ELD. Estes valores de pH estão muito próximos ao pH médio do xampu base, que foi de 6,33.

Tabela 3. Análise do pH do xampu em estudo durante o ensaio de Estabilidade Preliminar (EP) e Estabilidade de longa duração (ELD). Valor de pH dado em \bar{x} (média) \pm S (desvio -padrão)

Ensaio	Tempo (dia)	pH
EP	t ₀	6,29 \pm 0,12
	t ₁₂	6,28 \pm 0,08
ELD	t ₀	6,29 \pm 0,12
	t ₇	6,29 \pm 0,10
	t ₁₅	6,33 \pm 0,09
	t ₃₀	6,36 \pm 0,10
	t ₆₀	6,36 \pm 0,09
	t ₉₀	6,29 \pm 0,10

Fonte: Autoria própria.

Na faixa de pH próxima a 6,0 o pantenol possui maior estabilidade (IDSON, 1993). O produto cosmético que veicula a vitamina A palmitato deve ter seu pH em torno de 5 a 6, no qual a formulação manterá a estabilidade (HONG-KEUN JI et al., 1997).

O cabelo tem um pH levemente ácido entre 4,6 e 5,5 (STAMPACCHIO, 2010). Esta acidez deve-se à produção de ácidos graxos pelas glândulas sebáceas. O uso de determinados tipos de xampus pode produzir no pH do cabelo mudanças que promoverão alterações na estrutura capilar. Em soluções muito ácidas, em que o pH está entre 1 e 2, as ligações de hidrogênio e iônicas são quebradas, enquanto que as ligações de dissulfetos são quebradas em pH alcalino, deixando a cutícula com um aspecto áspero (BARBOSA; SILVA, 1995).

De acordo com Hernandez e Fresnel (2008), os xampus não devem modificar o pH ácido do couro cabeludo e não devem irritar os olhos. Um bom xampu deve apresentar viscosidade adequada, e o pH destas formulações também devem ser adequados, de modo a preservar a saúde do fio do cabelo (MAINKAR; JOLLY, 2000). O pH desejável de um xampu é entre 6,0 a 6,5 (CALEFFI; HEIDEMANN; MOSER, 2009).

A determinação do pH é muito importante no estudo de estabilidade, tendo em vista que alterações nesses valores podem ocorrer em função de impurezas, hidrólise, decomposição e erro no processo. Esta instabilidade pode ocorrer também devido ao tempo de estocagem e/ou condições inadequadas de transporte e armazenamento (CUNHA; SILVA; CHORILLI, 2009). De acordo com os valores de pH apresentados pelas formulações, sugere-se que não houve alterações significativas, portanto, é um indicativo de que não houve formação de compostos de degradação durante o período avaliado.

4.2.4 Determinação da viscosidade

Na Tabela 4 estão representados os valores de viscosidade do xampu em estudo durante estes dois ensaios.

Tabela 4. Análise da viscosidade do xampu em estudo durante o ensaio de Estabilidade Preliminar (EP) e Estabilidade de longa duração (ELD). Valor de viscosidade dado em \bar{x} (média) \pm S (desvio –padrão)

Ensaio	Tempo (dias)	Viscosidade (cP) - Spindle 4 / 60 rpm
EP	t ₀	6933 \pm 1,5
	t ₁₂	2117 \pm 1,2
ELD	t ₀	6933 \pm 1,5
	t ₇	2483 \pm 1,7
	t ₁₅	1483 \pm 8,0
	t ₃₀	1300 \pm 8,5
	t ₆₀	800 \pm 5,1
	t ₉₀	383 \pm 2,9

Fonte: Autoria própria.

A viscosidade do xampu base foi de 8.000 cP. A incorporação das vitaminas ocasionou a redução da viscosidade, tanto no ensaio de EP quanto ELD. Podemos visualizar que a viscosidade da formulação foi reduzida após o

estresse térmico do ciclo gelo-degelo e com passar do tempo à temperatura ambiente, conseqüentemente, diminuindo a consistência.

A viscosidade de um fluido pode ser descrita de maneira simplificada como sua resistência ao fluxo ou movimento. As medidas reológicas provêm informações sobre a estabilidade física e a consistência do produto, indicando se os produtos mantêm suas propriedades intrínsecas e de escoamento durante o tempo que permanecem em prateleira (TADROS, 2004).

O consumidor normalmente relaciona a viscosidade à qualidade do produto, muito embora essa relação nem sempre seja verdadeira (CASTELI et al., 2008; FERREIRA, 2008). A viscosidade do xampu deve ser no mínimo 2000 cP para que o xampu não fique aquoso a ponto de escorrer das mãos na hora da lavagem dos cabelos e do couro cabeludo (FERREIRA, 2008).

Para o desenvolvimento de sistemas emulsionados é importante conhecer o valor do Equilíbrio Hidrofílico-Lipofílico (EHL) da fase oleosa, uma vez que para cada tensoativo é designado um valor de EHL, o qual representa as proporções relativas das partes lipofílicas e hidrofílicas da molécula. O uso de tensoativos é o fator responsável pela estabilidade das emulsões e esses compostos anfifílicos posicionam-se entre as duas fases da emulsão (aquosa e oleosa), originando uma película interfacial que estabiliza o sistema (AULTON, 2005; FERNANDEZ et al., 2004).

A incorporação das vitaminas ao xampu afetou o EHL da formulação, ocasionando o decréscimo da viscosidade com a variação do EHL, que pode ser associado ao modelo de Einstein, no qual desenvolveu uma equação relacionando a viscosidade de uma suspensão com a fração do volume de suas partículas (AULTON, 2005). As vitaminas ocasionaram a migração do tensoativos de uma fase para outra, causando a alteração da viscosidade (LIN, 1968).

4.2.5 Estabilidade de espuma

Foi observado que no ensaio de EP a altura inicial de espuma após agitação, tanto em t_0 e t_{12} , foram de 4 cm. Após 5 minutos em repouso a estabilidade da espuma foi mantida apenas em t_0 . Houve uma redução para 96% da altura

inicial da espuma em t_{12} . O xampu base apresentou 100% de retenção de espuma, ou seja, não houve redução na altura da espuma após o repouso.

Na Figura 2 está representada graficamente a variação da altura de espuma no ensaio de ELD.

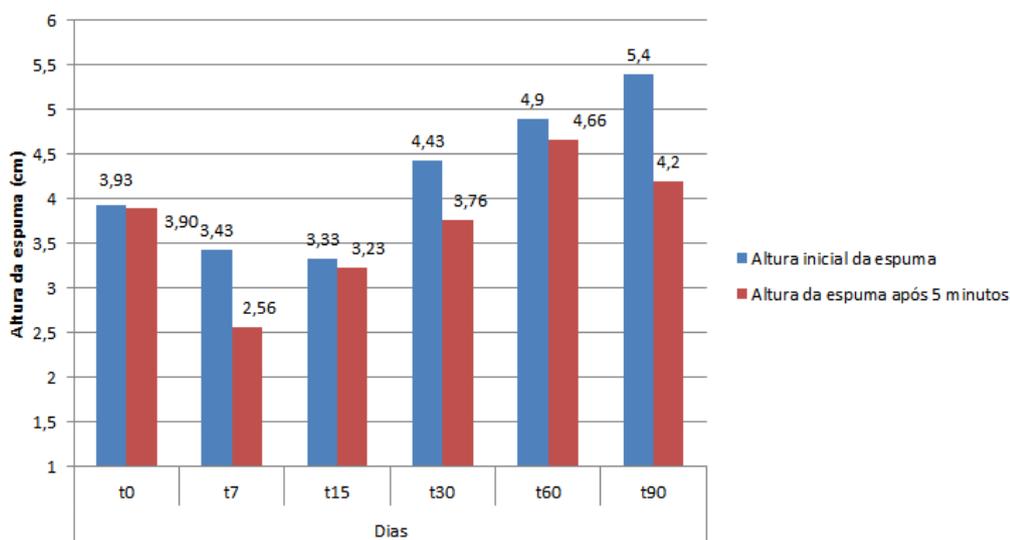


Figura 2. Gráfico da variação da altura de espuma do xampu em estudo no ensaio de estabilidade de longa duração.

Fonte: Autoria própria

A formação de espuma depende do pH da solução, da quantidade de eletrólitos e da dureza da água (CALEFFI; HEIDEMANN; MOSER, 2009). As propriedades das espumas estão atreladas à composição da solução, tipo de material ativo na superfície, presença de aditivos e as condições de formação da espuma. Diversos fatores exercem influência direta sobre a estabilidade da espuma. A viscosidade do líquido presente nas bolhas contribui ao retardamento de qualquer tipo de movimento no filme e impõe resistência mecânica a ele (FIGUEREDO; RIBEIRO; SABADINI, 1999).

Uma espuma é uma dispersão grosseira de ar /gás em um líquido que estar presente como filme finos ou lamelas de dimensões coloidais entre as bolhas do gás. Todas as espumas são instáveis do ponto de vista termodinâmico, devido a sua área interfacial. Um gás difunde de bolhas menores para maiores porque a pressão nas primeiras é maior. Espumas persistentes são formadas por soluções de tensoativos, em que o filme nas espumas consiste em duas monocamadas de moléculas de tensoativos

adsorvido separadas por um núcleo aquoso. Os tensoativos estabilizam o filme mediante a repulsão da dupla camada elétrica ou por estabilização estérica (AULTON, 2005).

A estabilização de espuma ocorre por um efeito semelhante ao da estabilização de emulsões pela migração do tensoativo da estrutura das micelas para novas superfícies criadas. Quando uma solução de tensoativo, que se encontra acima de sua concentração micelar crítica, é agitada, pequenas bolhas de ar podem entrar na solução. Essas bolhas de ar formam novas superfícies água-ar, em um processo muito semelhante ao de formação de uma emulsão, quando se utiliza um óleo em água. A estabilidade de uma espuma depende principalmente da espessura inicial do filme da bolha e da capacidade do tensoativo evitar que a água desse filme escorra rapidamente, fazendo com que o filme tenha sua espessura muito diminuída. Se a espessura do filme for muito diminuída, ele não será mais capaz de manter o gás dentro da bolha, que estoura (DALVIN, 2011).

De acordo com os dados obtidos, considera-se que não houve diferenças significativas na estabilidade da espuma após a incorporação das vitaminas, uma vez que algumas limitações da metodologia podem ter inferido na altura da espuma, como à aplicação da força de agitação, pois tratar-se de uma metodologia manual, em que não é possível mensurar a quantidade de força aplicada. Além disso, alguma vibração no balcão pode ter ocasionado a pequena variação no teor de retenção de espuma entre os tempos.

4.2.6 Poder de limpeza

Embora a limpeza ou a remoção de sujeira seja o objetivo principal de um xampu, a avaliação experimentalmente da detergência tem sido difícil de padronizar, pois não existe um consenso sobre o padrão de sujeira, um processo reprodutível de sujidade ou a quantidade de sujeira que um xampu deve idealmente remover (MAINIKAR; JOLLY, 2001).

As glândulas sebáceas produzem um óleo, ou sebo, que envolve as cutículas, em que a maior parte da sujeira do cabelo se adere neste sebo, e, portanto, a maneira mais eficaz de se lavar os cabelos é removendo a camada de gordura. A água não é suficiente para remover este sebo, devido a sua

característica polar, que não possui afinidade com o sebo, apolar. É necessário o uso de uma molécula que possua uma parte apolar, que interaja com a gordura, e uma parte polar, que interaja com a água, para que então o enxágue possa arrastar o sebo junto à água. Essas moléculas são os tensoativos ou surfactantes presentes nos xampus (OLIVEIRA, V., 2013b). Os tensoativos são adsorvidos na superfície da partícula, criando barreiras de carga e hidratação que impedem a deposição, se a impureza for de natureza oleosa, ela pode ser emulsificada, na forma de micelas, que possui a cadeia apolar direcionada para dentro, interagindo com o sebo, e a extremidade polar para fora, interagindo com a água (AULTON, 2005).

A avaliação do poder de limpeza do xampu manipulado está representado na Tabela 5. O xampu utilizado como base apresentou um teor de limpeza de 85% nas condições de avaliação, sendo assim, foi considerado um teor menor até 10% em relação aquele para poder considerar amostra como aprovada nesse quesito. Considera-se que o poder de limpeza do xampu foi alterado nos dois ensaios, EP e ELD, uma vez que a incorporação da vitamina A e do pantenol afetou a capacidade de detergência do xampu submetido a condições de estresse e armazenado a temperatura ambiente durante 90 dias.

Tabela 5. Avaliação do poder de limpeza do xampu em estudo no ensaio de Estabilidade Preliminar (EP) e Estabilidade de Longa Duração (ELD). Valor de sujeira restante dado em \bar{x} (média) \pm S (desvio padrão).

Ensaio	Tempo (dia)	Peso do cabelo (g)	Peso da sujeira (g)	Peso cabelo + sujeira	Sujeira restante (g)	Teor de limpeza (%)
EP	t ₀	2,00	1,00	3,00	0,25 \pm 0,03	75
	t ₁₂				0,37 \pm 0,09	63
ELD	t ₀				0,25 \pm 0,03	75
	t ₇				0,28 \pm 0,14	72
	t ₁₅				0,27 \pm 0,05	73
	t ₃₀				0,28 \pm 0,01	72
	t ₆₀				0,29 \pm 0,01	71
	t ₉₀				0,27 \pm 0,01	71

Fonte: Autoria própria.

5 Conclusão

A incorporação das vitaminas a um xampu comercial afetou de várias maneiras a qualidade do produto final. Os ensaios de EP e ELD foram eficazes em demonstrar as instabilidades do xampu 'bomba', sendo comprovado através das análises: poder de limpeza, teste de centrifugação, viscosidade e características organolépticas. Além desses resultados é de fundamental importância a necessidade de avaliar os efeitos do uso prolongado nos cabelos sobre a eficácia dermatológica, pois não existe um responsável técnico que garanta a qualidade do xampu 'bomba', muito menos a segurança dos usuários.

6 Referências

ANGELI, L. Receita do shampoo bomba com Monovim A e Bepantol. Disponível em: <<http://www.muitochique.com/cabelo/tudo-sobre-o-shampoo-bomba.html>>. Acesso em: 23 jun. 2014.

AULTON, M. E. **Delineamento de Formas Farmacêuticas**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005, 667 p.

BARBOSA, A. B.; SILVA, R. R. Xampus. **Química nova na escola**. v.2, n. 1, nov. 1995. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/quimsoc.pdf>> Acesso em: 15 jan. 2015.

BRASIL - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos**. 1.ed. Brasília: Editora Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2004, 52 p.

BRITO, H. Shampoo bomba com Monovin A: Como fazer e como usar. Disponível em: <<http://www.maisestilosa.com/2014/02/shampoo-bomba-com-monovin-como-fazer-e.html#.VM00v2jF964>>. Acesso em: 25 fev. 2014.

CALEFFI, R.; HEIDEMANN, T. R.; MOSER, D. K. **Cloreto de sódio: Análise se sua função na formulação de xampus para manutenção de cabelos quimicamente tratados**. 2009. Disponível em

<<<http://siaibib01.univali.br/pdf/Rubia%20Caleffi%20e%20Thais%20Rodrigues%20Heidemann.pdf>>>. Acesso em: 10 de dez. 2014.

CAMARGO JUNIOR, F. B. **Desenvolvimento de formulações cosméticas contendo pantenol e avaliação dos seus efeitos hidratantes na pele humana por bioengenharia**. 2006. 153 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas), Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto/USP, Ribeirão Preto, SP, 2006.

CASTELI, V.C. et al. Desenvolvimento e estudos de estabilidade preliminares de emulsões O/A contendo Cetoconazol 2,0%. **Acta Sci. Health Sci.** v. 30, n. 2, p. 121-128, 2008.

CUNHA, A. R.; SILVA, R. S.; CHORILLI, M. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de formulações de xampu anticaspa acrescidas ou não de extratos aquosos de hipérico, funcho e gengibre. **Rev. Bras. Farm.** v.90, n. 3, p.190-195, jun., 2009.

DALTIN, D. **Tensoativos: química, propriedades e aplicações**. 1.ed. São Paulo: Blucher, 2011, 1-43 p.

DOMINGOS, T. Leitura D-pantenol. Viafarma, 2010. Disponível em: <<http://www.viafarmanet.com.br/site/downloads/literatura/D-PANTENOL.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2013.

FERNANDEZ, P. et al. Nanoemulsions formation by emulsions phase inversion. **Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng.** v.251, n. 1-3, p. 53-58, set., 2004.

FERREIRA, A. **Guia Prático da Farmácia Magistral**. 3. ed. São Paulo: Pharmabooks, v.1, 2008.

FIGUEREDO; R. C. R; RIBEIRO, F. A. L.; SABADINI, E. Ciência de espumas - aplicação na extinção de incêndios. **Quím. Nova**, vol.22, n.1, jan./fev., 1999.

GOMES, M. V. S.; PIRES, J. C. Avaliação do sal utilizado na composição dos xampus: Uma revisão da literatura. **Rev. Educação, Cultura e desenvolvimento regional**, v.2, n. 1, p. 1-15, 2014.

GUIMARÃES, E. Shampoo Bomba (Monovin A + Bepantol Derma + queratina líquida + Shampoo sem sal). Disponível em: <<http://www.erikaguimaraes.com/2014/01/shampoo-bomba-monovin-bepantol-derma.html>>. Acesso em: 21 jan. 2014.

HERNANDEZ, M.; FRESNEL, M. M. **Manual de cosmetologia**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2008.352p.

HONG-KEUN JI, Y. H. J. et al. Study on stability, efficacy, and effect of a cream containing 5% of retinyl palmitate. **I.F.S.C.C. International Conference Acapulco**, 1997.

IDSON, B. Vitamins and skin. **Cosmetics & Toiletries**, v.108, p. 79-94, 1993.

LABES, R. **Desenvolvimento de uma metodologia para avaliação do poder de limpeza de detergentes de louça**. 2009. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, 2009.

LEONARDI, G. R.; CAMPOS, P. M. B. G. M. Estabilidade de formulações cosméticas. **Inter. J. Pharma. Compounding**. Editora Brasileira, v.3, n. 4, p. 409-415, 2001.

LIN, T. J. Effect of Initial Surfactant Locations on the Viscosity of Emulsion. **J. Soc. Cosmetic Chemists**, 19, 683-697, sep., 1968.

MAINKAR, A. R.; JOLLY, C. I. Evaluation of commercial herbal shampoos. **International Journal of Cosmetic Science** .v. 22, n.5, p.385-391, out., 2000.

MAINKAR, A.R.; JOLLY, C. I. Formulation of natural shampoos. **International Journal of Cosmetic Science**, v. 23, n.1, p. 59-62, fev., 2001.

MORAES, L. Sabonetes: inovando no desenvolvimento com tecnologia. **Cosmetics & Toiletries: Brasil**, São Paulo, v.19, n. 6, p. 62-71, nov.-dez., 2007.

NICOLETTI, M. A.; COSTA, E. P.; COSME, K. Z. Alteração de coloração de formulações contendo hidroquinona em presença de estabilizante, como parâmetro indicativo de instabilidade em emulsões. **Rev. Saúde**, v. 3, n. 1, p. 16-22, 2009.

OLIVEIRA, V. G. Cabelos: uma contextualização no ensino de química. PIBID - Programa Institucional De Bolsas De Incentivo À Docência, UNICAMP, 2013. Disponível em: <<http://www.gpquae.iqm.unicamp.br/PIBIDtextCabelos2013.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2015.

PEREIRA, J. M. **Propedêutica das Doenças dos Cabelos e do Couro Cabeludo**. Brasil: Editora Atheneu; 2001. p. 25-233.

STAMPACCHIO, H. **A essência do cabelo perfeito**. São Paulo: Baraúna, 2010. 90 p.

STEINER, D. Vitaminas e a pele. **Cosmetics & Toiletries**, v. 21, n. 5, p.28, set.-out., 2009.

TADROS, T . Application of rheology for assessment and prediction of the long-term physical stability of emulsions. **Advances in Colloid and Interface Science**, v. 108 – 109, p. 227-258, mai., 2004.

VENTURELLI, W. H. **Estudos da atividade antiespumante de ésteres etílicos derivados de óleos vegetais**. 2008. 69 p. Dissertação (Título de mestre), Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP, Ribeirão Preto, SP, 2008.

7 Agradecimentos

Ao programa CNPq/PIBIC pelo financiamento do projeto de pesquisa, à UFCG pela concessão da bolsa de Iniciação Científica e aos membros da Farmácia Escola Manoel Casado de Almeida pelo apoio durante a execução do trabalho.