

Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de formulações de xampu anticaspa acrescidas ou não de extratos aquosos de hipérico, funcho e gengibre

Development and evaluation of physical stability of antidandruff shampoo formulations containing or not aqueous extracts of hyper, fennel and ginger

Aline Roberta Cunha¹, Rafael Silveira Silva¹ & Marlus Chorilli^{1*}

RESUMO – O presente trabalho tem como objetivo apresentar formulações de xampu anticaspa acrescidas ou não de extratos naturais com finalidade de combater a caspa, a qual acomete uma grande parcela da população, tanto homens quanto mulheres, independentemente da faixa etária. Embora não seja contagiosa, provoca uma descamação e oleosidade excessiva no couro cabeludo originando crostas com aspecto e cheiro desagradáveis, bem como prurido. As escamas, em geral, são secas e ficam aderidas ao couro cabeludo. As causas não são claramente definidas, entretanto podem ocorrer agravos oriundos de baixas temperaturas, pouca higienização dos cabelos e couro cabeludo, situações de stress físico e emocional, transpiração. Tais fatores propiciam o aumento de microrganismos no couro cabeludo, dentre eles o fungo *Pityrosporum ovale*. Foram desenvolvidas formulações anticaspa, acrescidas ou não de extratos aquosos de hipérico, funcho e gengibre, que contém substâncias que reconhecidamente apresentam ação antimicrobiana. As formulações foram testadas quanto à análise visual, pH e viscosidade no período de 30 dias, sendo submetidas a armazenamento em condições diversas: geladeira (4°C), estufa (40°C) e temperatura ambiente (25°C). Os resultados sugerem que as formulações apresentaram boa tolerância em relação à estabilidade e todas elas mostraram-se estáveis em condições adversas.

PALAVRAS-CHAVE – Xampu; caspa; extratos vegetais.

SUMMARY – This paper aims to present formulations of antidandruff shampoo added or not with natural extracts with the objective to combat the dandruff, which affects a large proportion of the population, both men and women, regardless of age. Although not contagious, it causes an excessive flaking and oiliness in the scalp showing crusts in appearance and smell unpleasant, and itching. The scales, in general, are dried and attached to the scalp. The causes are not clearly defined, though problems may occur from low temperatures, poor hygiene of the hair and scalp, situations of physical and emotional stress, sweating, perspiration. These factors favor the growth of microorganisms on the scalp, such as the fungus *Pityrosporum ovale*. Antidandruff formulations were developed, plus or absence of aqueous extracts of hyper, fennel and ginger, which contains substances known to have antimicrobial action. The formulations were tested for visual analysis, pH and viscosity within 30 days, being subjected to storage under various conditions: refrigerator (4°C), oven (40°C) and temperature (25°C). The results suggest that the formulations have good tolerance with respect to stability and they all showed to be stable in adverse conditions.

KEYWORDS – Shampoo; dandruff; plant extracts.

INTRODUÇÃO

A dermatite ou eczema seborréica é uma alteração crônica, não contagiosa e recorrente, na qual verifica-se inflamação nas áreas da pele onde existe um maior número de glândulas sebáceas. Caracteriza-se por placas eritemato-descamativas arredondadas, valadas, localizadas em áreas mais oleosas como couro cabeludo, face e dorso. Contudo, outras áreas como virilha, axilas, região mamária e nádegas também podem ser acometidas (ROSSI, 2001; HARDING *et al.*, 2002).

A dermatite seborréica é por vezes considerada uma forma mais grave de caspa, requerendo cuidados médicos, porém, o mais provável é que seja uma condição diferente, que provoca vermelhidão, coceira e inflamação do couro cabeludo, além da descamação. Outras condições que podem ser confundidas com esses quadros e que requerem atenção médica e diferentes tratamentos são a psoríase e o eczema (BERTI *et al.*, 2007).

As causas da dermatite seborréica são ainda pouco conhecidas (FORMARIZ *et al.*, 2005). Uma das hipóteses para o aparecimento da dermatite seborréica seria a proli-

Data do aceite: 06/6/2009

¹Faculdade de Ciências Farmacêuticas/Pontifícia Universidade Católica de Campinas

feração do *Pityrosporum ovale*, fungo presente na pele. Por apresentar características lipofílicas, esse microrganismo concentra-se particularmente nas regiões ricas em glândulas sebáceas, ocasionando eritema e prurido (HARDING *et al.*, 2002). A dermatite seborréica apresenta caráter crônico, com tendência a períodos de melhora e piora. A doença costuma agravar-se no inverno, em situações de fadiga ou estresse emocional, por ingestão de alimentos gordurosos e bebidas alcoólicas, fumo e banhos quentes (FORMARIZ *et al.*, 2005).

De acordo com CARMINI (1999), a diferenciação da caspa em relação à dermatite seborréica é feita pela presença ou não de prurido, que é um sinal da presença de dermatite seborréica em seus estados iniciais.

Em princípio, a caspa é um processo não-inflamatório, mas se não for tratada, torna-se um excelente meio para o crescimento exacerbado da microflora normal do couro cabeludo, podendo levar a uma queda de cabelos branda e localizada (TEIXEIRA, 1999).

A caspa, estado peculiar ou *Pitiríase capitis* localizada no couro cabeludo, constitui a expressão clínica mais comum de um tipo de micose lipofílica conhecida genericamente por pitiríase, que se manifesta pelo desprendimento de minúsculas escamas, que “empoeiram” os ombros e o tórax, sobretudo, após o ato do penteado, sendo que não ocorrem fenômenos inflamatórios no couro cabeludo (CARMINI, 1999).

Na *Pitiríase capitis steatóides* ou pitiríase graxa, as escamas são mais grossas e são acompanhadas por leve eritema, visível em toda a frente e região lateral do couro cabeludo (coroa seborréica). Este tipo de pitiríase está sempre associado com hiperseborréia. As escamas são amareladas e pegajosas. Após a limpeza do couro cabeludo com um xampu, apresentam-se secas por um ou dois dias (ROSSI, 2001).

Há dois grandes fatores para a ocorrência da caspa. Um deles é de natureza irritativa, associado com seborréia e a presença do *Pityrosporum ovale*. Em outras pessoas, a caspa representa simplesmente a manifestação de atividade androgenética aumentada, implicando em uma taxa de replicação celular acelerada. No primeiro caso, tem-se a desordem conhecida como pitiríase esteatóide, e no segundo a pitiríase simples (TEIXEIRA, 1999).

A irritação do couro cabeludo é apontada como o principal motivo da manifestação da caspa. Acredita-se que um dos fatores desencadeadores dessa irritação seja a ação do fungo *Malassezia furfur* sobre o couro cabeludo. Tem sido demonstrado que esse fungo é capaz de gerar lipídios livres a partir do sebo humano. Dessa forma, supõe-se que a irritação do couro cabeludo seja consequência da oxidação e peroxidação produzidas pela *M. furfur* sobre os lipídios do couro cabeludo (TEIXEIRA, 1999).

Logo, o mecanismo de formação da caspa seria o seguinte:

Fungo → decomposição dos lipídios da pele → formação de ácidos graxos livres e lipoperóxidos → irritação do couro cabeludo → aceleração da mitose → aumento na formação de queratinócitos → aparecimento de caspa (CARMINI, 1999).

O tratamento da caspa é estabelecido de acordo com a idade do doente e com a intensidade e extensão da mani-

festação clínica. Porém, não existe medicação que acabe definitivamente com a doença, mas seus sintomas poderão ser controlados (ROSSI, 2001).

Em alguns casos, o tratamento pode ser feito com anti-fúngicos modernos, que apresentam amplo espectro de ação e elevado poder fungicida, como os imidazóis (PERARO *et al.*, 2006).

Todavia, na maior parte das ocorrências medicações de uso tópico na forma de xampus, loções capilares ou cremes são empregados (FORMARIZ *et al.*, 2005).

Ao se desenvolver xampus empregados no tratamento da caspa, deve-se atentar para diversos fatores, dentre eles a segurança dermatológica. Os xampus devem ser seguros à pele e aos olhos. Durante o processo de lavagem dos cabelos é comum o contato da formulação com a face e os olhos. Caso esteja adequadamente diluído este contato pode não representar perigo, mas se acidentalmente ocorrer contato com o produto concentrado (em função do tipo de tensoativo empregado e sua concentração na formulação), sérios riscos envolvendo irritação da pele ou olhos passam a existir. Dessa forma, as formulações de xampu devem apresentar baixa irritabilidade, favorecendo o uso diário ou ainda garantia de segurança aos indivíduos com sensibilidade dérmica e ocular (WILKINSON *et al.*, 1982; LEONARDI, 2004; FERREIRA, 2008).

Existe uma tendência mundial de incorporação, em xampus e demais formulações cosméticas, de extratos vegetais, que devem ser padronizados, exigindo rigoroso estudo da composição da planta ou das plantas que o compõem, originando assim os fitocosméticos (FENNER *et al.*, 2006).

Segundo ISAAC *et al.* (2008), nos últimos anos, tem se evidenciado o aumento no estudo de plantas preconizadas pela medicina popular. Tal valorização de plantas ocasionou um crescimento na procura de informações comprovadas cientificamente sobre a sua segurança e eficácia terapêutica.

As formulações de xampu estão cada vez mais sendo utilizadas em combinações com os extratos vegetais com a finalidade de se obter fórmulas que possam ser utilizadas por um número cada vez maior de pessoas que procuram, na natureza, uma alternativa menos agressiva e mais efetiva (BARRY, 1993).

Um fitocosmético deve passar por todas as etapas de pesquisa: proposição, criação e desenvolvimento incluindo os testes de estabilidade para assegurar a sua estabilidade durante a vida útil. A reologia na última década adquiriu posição permanente nos testes de estabilidade, uma vez que as características reológicas são propriedades importantes a serem consideradas na fabricação, estocagem e aplicação de produtos de uso tópico. Além de ensaios comumente empregados, a determinação do comportamento reológico da formulação auxilia na avaliação da natureza físico-química do veículo, de tal forma que torna possível detectar sinais precoces de instabilidade física, possibilitando o controle de qualidade dos constituintes, das formulações teste e do produto final (ISAAC *et al.*, 2008).

Entre as inúmeras espécies vegetais de interesse medicinal encontram-se o hipérico (*Hypericum perforatum*), o funcho (*Foeniculum vulgare* Mill) e o gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe). Dentre as diversas propriedades desta espécie, ressalta-se a atividade antimicrobiana (HARDING

et al., 2002; SIMÕES, 2004; BALLONE, 2005; FENNER et al., 2006).

Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e avaliar a estabilidade física de formulações de xampu anticapa contendo extratos aquosos de hipérico, funcho e gengibre.

MATERIAL E MÉTODOS

Preparação dos extratos vegetais

Extrato de funcho e hipérico: os extratos de funcho e hipérico foram obtidos da mesma forma, separadamente. Triturou-se 50g de folhas secas, acuradamente pesadas, com auxílio de liquidificador, durante 10min. Em béquer de vidro, adicionou-se 500mL de água deionizada e as folhas secas trituradas. Submeteu-se ao aquecimento para decocção durante um período de 7min, contados após a fervura da água. Após resfriamento completo, filtrou-se o líquido resultante.

Extrato de gengibre: 50g de rizoma de gengibre foram ralados com auxílio de um ralador. Em béquer de vidro, adicionou-se 500mL de água deionizada e o rizoma de gengibre devidamente ralado. Submeteu-se ao aquecimento para decocção durante um período de 7min, contados após a fervura da água. Após resfriamento completo, filtrou-se o líquido resultante.

Desenvolvimento das formulações

Foram desenvolvidas três formulações de xampu, a saber:

- xampu básico para cabelos oleosos (Formulação 1, **Tabela I**),
- xampu anticapa (Formulação 2, **Tabela II**) e
- xampu anticapa com extratos vegetais (Formulação 3, **Tabela III**).

TABELA I
Matéria-prima, concentração e função dos componentes utilizados na Formulação 1

| Matéria-prima | Concentração | Função |
|---|---------------|---|
| Lauril éter sulfato de sódio (sol. 30%) | 40,0% | Tensoativo aniônico e agente de limpeza |
| Dietanolamina de ácido graxo de coco | 2,0% | Estabilizador de espumas, espessante e sobre-engordurante |
| Fenoxietanol e parabenos | 0,2% | Conservante microbiológico de amplo espectro |
| Ácido cítrico (Solução a 20%) | q.s.p. pH 7,0 | Corretivo de pH |
| EDTA | 0,1% | Quelante de metais |
| NaCl | 2,0% | Viscosificante |
| Água destilada | q.s.p. 300mL | Veículo da preparação |

Técnica de preparo: em béquer de 500mL, adicionou-se 200mL de água destilada, o lauril éter sulfato de sódio, o EDTA e a dietanolamina de ácido graxo de coco sob aquecimento (não ultrapassar 70°C) até completa solubilização. Após resfriamento, transferiu-se o conteúdo para um cálice de vidro de 500mL e adicionou-se ácido cítrico q.s.p. pH 7,0. Completou-se o volume com água destilada q.s.p. 300mL e adicionou-se o NaCl. A formulação foi armazenada em frasco de polietileno de 300mL (**Tab. I**).

TABELA II
Matéria-prima, concentração e função dos componentes utilizados na Formulação 2

| Matéria-prima | Concentração | Função |
|---|---------------|--|
| Ácido Salicílico | 1,5% | Agente queratolítico |
| Piroctone olamine | 1,0% | Agente antimicrobiano |
| Lauril éter sulfato de sódio (sol. 30%) | 25% | Tensoativo aniônico e agente de limpeza |
| Cocoanfocarboxiglicinato | 3% | Tensoativo anfótero, suavizante |
| Dietanolamina de ácido graxo de coco | 1,5% | Estabilizador de espuma, espessante e sobre-engordurante |
| Fenoxietanol e parabenos | 0,2% | Conservante microbiológico de amplo espectro |
| EDTA | 0,1% | Quelante |
| NaCl | 2,0% | Viscosificante |
| BHT | 0,05% | Antioxidante |
| Trietanolamina | q.s.p. pH 7,0 | Corretivo de pH |
| Água destilada | q.s.p. 300 mL | Veículo da preparação |

Técnica de preparo: em gral de porcelana, triturou-se o ácido salicílico. Em outro gral, triturou-se o piroctone olamine. Em béquer de 500mL, adicionou-se água destilada, lauril éter sulfato de sódio, o conservante microbiológico, EDTA, BHT, cocoanfocarboxiglicinato e a dietanolamina de ácido graxo de coco, que permaneceram sob aquecimento (não ultrapassar 70°C) até completa solubilização (agitar vagarosamente para não formar espuma). Verteu-se gradativamente o ácido salicílico sob constante agitação. Incorporou-se o piroctone olamine gradativamente. Após resfriamento total, transferiu-se o conteúdo para um cálice de vidro de 500mL e adicionou-se trietanolamina q.s.p. pH 7,0, completou-se o volume com água destilada q.s.p. 300mL e adicionou-se o NaCl. A formulação foi armazenada em frasco de polietileno de 300mL (**Tab. II**).

TABELA III
Matéria-prima, concentração e função dos componentes utilizados na Formulação 3

| Matéria-prima | Concentração | Função |
|---|---------------|---|
| Ácido salicílico | 1,5% | Agente queratolítico |
| Lauril éter sulfato de sódio (sol. 30%) | 25% | Tensoativo aniônico e agente de limpeza |
| Extrato aquoso de gengibre | 1% | Agente antimicrobiano |
| Extrato aquoso de hipérico | 1% | Agente antimicrobiano |
| Extrato aquoso de funcho | 1% | Agente antimicrobiano |
| Dietanolamina de ácido graxo de coco | 1,5% | Estabilizador de espumas, espessante e sobre-engordurante |
| Fenoxietanol e parabenos | 0,2% | Conservante de amplo espectro |
| EDTA | 0,1% | Quelante de metais |
| NaCl | 2,0% | Viscosificante |
| Trietanolamina | q.s.p. pH 7,0 | Corretivo de pH |
| BHT | 0,05% | Antioxidante |
| Água destilada | q.s.p. 300 mL | Veículo da preparação |

Técnica de preparo: em gral de porcelana, triturou-se o ácido salicílico. Em béquer de 500mL, adicionou-se água destilada, o lauril éter sulfato de sódio, o conservante microbiológico, EDTA, BHT e a dietanolamina de ácido graxo de coco, sob aquecimento (não ultrapassar 70°C) até completa solubilização (agitar vagarosamente para não formar espuma). Verteu-se gradativamente o ácido salicílico sob constante agitação. Após resfriamento total, foram adicionados os extratos aquosos de gengibre, hipérico e funcho, transferindo-se o conteúdo para um cálice de 500mL. Acertou-se o q.s.p. pH 7,0 com q.s. de trietanolamina. Completou-se o volume com água destilada q.s.p 300mL e adicionou-se o NaCl. A formulação foi armazenada em frasco de polietileno de 300mL (Tab. III).

Avaliação visual e características organolépticas

As amostras foram observadas visualmente quanto às alterações do tipo cor, odor e homogeneidade, semanalmente, durante 30 dias (CHORILLI *et al.*, 2006; LEONARDI, 1997). As amostras foram mantidas a 4°C (geladeira), 40°C (estufa Fanem-mod. 3155E) e 25°C (temperatura ambiente).

Determinação de pH

As formulações foram diluídas 1:10 em água destilada. Em seguida levou-se a solução obtida ao peagômetro Micronal-mod. B-474, de forma a obter o pH característico da formulação. As amostras foram mantidas em geladeira (4°C), estufa (40°C) e temperatura ambiente (25°C). A determinação do pH foi realizada em triplicata semanalmente durante 30 dias (LEONARDI, 1997).

Determinação de viscosidade

A viscosidade foi determinada utilizando o viscosímetro rotacional da marca Brookfield-mod. RVT. As amostras foram mantidas em geladeira (4°C), estufa (40°C) e temperatura ambiente (25°C) e semanalmente, durante 30 dias, a viscosidade foi determinada em triplicata, utilizando o spindle 3, em rotação alta (High) a 30rpm.

RESULTADOS

As condições de extração do funcho, hipérico e gengibre empregadas nesse trabalho, ou seja, utilizando água destilada como agente extrator, temperatura ambiente (25°C) e pH entre 6,0 - 7,0, permitiram obter extratos aquosos de forma rápida e consistente. Estes extratos foram posteriormente adicionados às formulações de xampus.

Os xampus não apresentaram alteração na coloração e odor durante o período de 30 dias, mantendo-se colorações de amarelo claro a castanho claro com odor característico (Tabela IV).

Pelos valores obtidos por potenciometria direta em dispersão das amostras estudadas, não houve variações relevantes em relação ao pH (Tabela V).

Em relação à viscosidade avaliada, os resultados apresentados mostraram-se satisfatórios para formulações de xampus anticaspa (Tabela VI).

TABELA IV
Avaliação de coloração e odor no período de 30 dias

| | Dias | Coloração/odor | | |
|------|------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | | Formulação 1 | Formulação 2 | Formulação 3 |
| 4°C | 0 | Amarelo claro/ sem alteração | Amarelo claro/ sem alteração | castanho claro/ sem alteração |
| | 7 | Amarelo claro/ sem alteração | Amarelo claro/ sem alteração | castanho claro/ sem alteração |
| | 14 | Amarelo claro/ sem alteração | Amarelo claro/ sem alteração | castanho claro/ sem alteração |
| | 21 | Amarelo claro/ sem alteração | Amarelo claro/ sem alteração | castanho claro/ sem alteração |
| | 30 | Amarelo claro/ sem alteração | Amarelo claro/ sem alteração | castanho claro/ sem alteração |
| 25°C | 0 | Amarelo claro/ sem alteração | Amarelo claro/ sem alteração | castanho claro/ sem alteração |
| | 7 | Amarelo claro/ sem alteração | Amarelo claro/ sem alteração | castanho claro/ sem alteração |
| | 14 | Amarelo claro/ sem alteração | Amarelo claro/ sem alteração | castanho claro/ sem alteração |
| | 21 | Amarelo claro/ sem alteração | Amarelo claro/ sem alteração | castanho claro/ sem alteração |
| | 30 | Amarelo claro/ sem alteração | Amarelo claro/ sem alteração | castanho claro/ sem alteração |
| 40°C | 0 | Amarelo claro/ sem alteração | Amarelo claro/ sem alteração | castanho claro/ sem alteração |
| | 7 | Amarelo claro/ sem alteração | Amarelo claro/ sem alteração | castanho claro/ sem alteração |
| | 14 | Amarelo claro/ sem alteração | Amarelo claro/ sem alteração | castanho claro/ sem alteração |
| | 21 | Amarelo claro/ sem alteração | Amarelo claro/ sem alteração | castanho claro/ sem alteração |
| | 30 | Amarelo claro/ sem alteração | Amarelo claro/ sem alteração | castanho claro/ sem alteração |

TABELA V
Avaliação de pH no período de 30 dias

| | Dias | pH | | |
|-------|------|--------------|--------------|--------------|
| | | Formulação 1 | Formulação 2 | Formulação 3 |
| 4 °C | 0 | 6,17±0,01 | 4,02±0,02 | 4,93±0,01 |
| | 7 | 6,34±0,01 | 4,08±0,03 | 4,96±0,03 |
| | 14 | 6,36±0,02 | 4,05±0,03 | 4,94±0,01 |
| | 21 | 6,35±0,01 | 4,05±0,03 | 4,94±0,02 |
| | 30 | 6,36±0,03 | 4,04±0,01 | 4,96±0,01 |
| 25 °C | 0 | 6,17±0,01 | 4,25±0,02 | 4,90±0,02 |
| | 7 | 6,92±0,02 | 4,25±0,01 | 4,82±0,02 |
| | 14 | 6,96±0,03 | 4,18±0,01 | 4,85±0,01 |
| | 21 | 6,90±0,03 | 4,22±0,02 | 4,90±0,02 |
| | 30 | 6,86±0,01 | 4,20±0,03 | 4,81±0,03 |
| 40 °C | 0 | 6,17±0,01 | 4,25±0,01 | 4,90±0,02 |
| | 7 | 6,79±0,02 | 4,34±0,02 | 4,87±0,02 |
| | 14 | 6,72±0,03 | 4,35±0,03 | 4,89±0,03 |
| | 21 | 6,69±0,01 | 4,36±0,02 | 4,88±0,02 |
| | 30 | 6,71±0,02 | 4,39±0,02 | 4,90±0,03 |

TABELA VI
Avaliação de viscosidade no período de 30 dias

| Viscosidade – Spindle 3 / 30rpm - High | | | | |
|--|------|--------------|--------------|--------------|
| | Dias | Formulação 1 | Formulação 2 | Formulação 3 |
| 4 °C | 0 | 1250 cP | 2850 cP | 2250 cP |
| | 7 | 1600 cP | 2850 cP | 2100 cP |
| | 14 | 1400 cP | 2600 cP | 2100 cP |
| | 21 | 1600 cP | 2850 cP | 2250 cP |
| | 30 | 1400 cP | 2850 cP | 2100 cP |
| 25 °C | 0 | 1250 cP | 2850 cP | 2250 cP |
| | 7 | 1400 cP | 2600 cP | 2250 cP |
| | 14 | 1250 cP | 2720 cP | 2100 cP |
| | 21 | 1600 cP | 2850 cP | 2250 cP |
| | 30 | 1250 cP | 2720 cP | 2200 cP |
| 40 °C | 0 | 1250 cP | 2600 cP | 2250 cP |
| | 7 | 1600 cP | 2720 cP | 2600 cP |
| | 14 | 1400 cP | 2720 cP | 2250 cP |
| | 21 | 1250 cP | 2850 cP | 2250 cP |
| | 30 | 1250 cP | 2850 cP | 2250 cP |

DISCUSSÃO

O lado estético da formulação é importante na aceitação e adesão do paciente ao tratamento. É desejável a aparência homogênea e com odor agradável. Os pacientes geralmente preferem formulações tópicas que sejam fáceis de serem transferidas de recipiente, espalhadas prontamente e com suavidade, que não deixem resíduos detectáveis e sejam aderentes à área tratada sem tornar-se pegajosa ou de difícil remoção.

A ação terapêutica se concretiza com a adesão ao tratamento. Logo, do ponto de vista sensorial, a formulação deve ser agradável, de forma que o paciente seja constante na sua aplicação, desfrutando de suas vantagens (GOMES *et al.*, 1998).

A análise macroscópica foi utilizada para seleção da formulação, visto que a avaliação visual da formulação é um método claro de detecção de separação de fases ou instabilidade, podendo fornecer informações importantes, como separação de fases das formulações (IDSON, 1993).

Os resultados obtidos na avaliação preliminar do estudo de estabilidade foram considerados satisfatórios, pois todas as preparações mostraram-se estáveis, não sendo identificados sinais de instabilidade como alteração da cor, odor, aparência e homogeneidade.

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.

A determinação do pH é muito importante no estudo de estabilidade, pois 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.

Todas as formulações desenvolvidas apresentaram valor de pH entre 4,13 e 6,96, os quais são compatíveis com as matérias-primas utilizadas e biocompatíveis com o pH fisiológico do couro cabeludo. O pH e as características organolépticas do produto em si permitem observar se as matérias-primas estão sofrendo ou não degradação com o armazenamento. Além disso, deve-se relevar o fato de que o couro cabeludo, devido à caspa, está sofrendo uma agressão física e se o pH não for o ideal pode acarretar outros problemas, como irritabilidade, causando um desconforto ao paciente podendo, dessa forma, ocasionar a interrupção do tratamento. Logo, observa-se que a medida do pH das formulações é necessária para detectar suas possíveis alterações em função do tempo, assegurando que o valor esteja compatível com os componentes da formulação e com o local de aplicação, evitando, dessa forma, irritações (AZZINI, 1999; CHARRO, 1997).

A viscosidade pode ser entendida como a resistência interna ao fluxo, que um fluido apresenta, resultante da aplicação de uma força que causa deformação temporária ou permanente da matéria; ou simplesmente, a resistência do fluido frente ao fluxo ou movimento. Portanto, quanto maior a viscosidade, maior a resistência ao fluxo (LEONARDI & MAIA CAMPOS, 2001; AULTON, 2005; TONZAR, 2006).

A reologia tem sido assunto de extrema importância nas indústrias cosméticas e farmacêuticas, uma vez que devem se manter mantidas as características reológicas (como a consistência) dos produtos de lote para lote, assegurando a qualidade do produto acabado durante o tempo que permanece em prateleira (LEONARDI & MAIA CAMPOS, 2001; ALMEIDA & BAHIA, 2003). Também, é importante durante a fase de desenvolvimento, quando se quer caracterizar o quanto o material pode ser despejado de um frasco, ser apertado em um tubo, manter a forma do produto no frasco, se espalhar na pele, etc. (LACHMAN *et al.*, 2001).

Em relação à viscosidade, as formulações mostraram-se adequadas, uma vez que em se tratando de formulação tópica, é necessário ter uma viscosidade que permita a aderência ao couro cabeludo para que haja a ação antimicrobiana facilitando a função anticaspa. Ainda, para que ocorra a ação terapêutica, preconiza-se que, após a aplicação do produto, o mesmo permaneça em contato com o couro cabelo durante o período de 5min antes da lavagem.

CONCLUSÃO

Os resultados experimentais permitem concluir que as formulações mostraram-se estáveis em todas as características avaliadas (homogeneidade, coloração, odor, pH e viscosidade) no período de trinta dias, podendo ser alternativas importantes no combate à oleosidade do cabelo e no tratamento da caspa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, I.F. & BAHIA, M.F. Reologia: interesse e aplicação na área cosmético-farmacêutica. *Cosmet. Toiletries*, 2003, 15(3): 96-100.

2. AULTON, M.E. Delineamento de formas farmacêuticas. 2ª. ed., Porto Alegre: Artmed, 2005.
3. AZZINI, R.G. *Desenvolvimento e avaliação in vitro e in vivo de emulsões contendo óleo de canola e ácidos carboxílicos*. 1999. 169p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
4. BALLONE, G.J. Fitoterápicos in *PsiquWeb*. Disponível em: <www.psiqweb.med.br>. Acesso em: 28 out. 2008.
5. BARRY, B.W. *Dermatological formulations*. New York: Marcel Dekker, 1993.
6. BERTI, J.; RODRIGUES, J.; LODO, C. & LEONARDI, G.R. Substâncias ativas utilizadas em produtos anticaspa. *Infarma*, 2007, 19(9/10): 29-32.
7. CARMINI, M.A. Xampus anticaspa. *Revista Racine*, 1999 48: 61-65.
8. CHARRO, M.B.D. *Sistemas dispersos heterogêneos*. In: JATO, J.L.V. Tecnologia Farmacêutica: aspectos fundamentais de los sistemas farmacêuticos y operaciones básicas. Madri: Editorial Sintesis, 1997. v. 1. p.207-316.
9. CHORILLI, M.; UDO, M.S. & CAVALLINI, M.E. Desenvolvimento e estudos preliminares de estabilidade de formulações fotoprotetoras contendo Granlux GAI-45 TS. *Revista de Ciência Básica e Aplicada*, 2006, 27: 237-246.
10. FENNER, R.; BETTI, A.H.; MENTZ, L.A. & RATES, S.M.K. Plantas utilizadas na medicina popular brasileira com potencial atividade antifúngica. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 2006, 42(3): 369-394.
11. FERREIRA, A.O. *Guia prático da farmácia magistral*. 3ª. ed., São Paulo: Pharmabooks, 2008. v.1 409p.
12. FORMARIZ, T.P.; SPERA, L.J.; URBAN, M.C.C. & GREMIÃO, M.P.D. Dermatite seborréica: causas, diagnóstico e tratamento. *Infarma*, 2005, 16: 77-80.
13. GOMES, A.L.; LANGER, C.M.; OLIVEIRA, E.C. & VAIOLETTA, L. *Diferentes tipos de pele: diferentes necessidades cosméticas*. In: Congresso Nacional de Cosmetologia, 12, 1998, São Paulo. Anais... São Paulo: Associação Brasileira de Cosmetologia, 1998. p.220-31.
14. HARDING, C.R. & *et al.* Dandruff: a condition characterized by the decreased levels of intercellular lipids in scalp stratum corneum and impaired barrier function. *Arch. Dermatol. Res.* 2002, 294: 221-230.
15. IDSON, B. Vitamins and the skin. *Cosmet. Toiletries*, 1993, 108(2): 79-94.
16. ISAAC, V.L.B.; CEFALI, L.C.; CHIARI, B.G.; SALGADO, H.R.N. & CORRÊA, M.A. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. *Rev. Ciências Farmacêuticas Básica Aplicada*, 2008, 29(1): 81-96.
17. LACHMAN, L.; LIEBERMAN, H.A. & KANIG, J.L. *Teoria e prática na indústria farmacêutica*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001. v. 1. p.211-221.
18. LEONARDI, G.R. *Cosmetologia Aplicada*. São Paulo: Medfarma, 2004.
19. LEONARDI, G.R. & MAIA CAMPOS, P.M.B.G. Estabilidades de formulações cosméticas. *Int. J. Pharm. Compound*. 2001, 3(4): 154-156.
20. LEONARDI, G.R. *Influência do ácido glicólico na penetração cutânea da vitamina A palmitato e na estabilidade física de formulações dermocosméticas*. 1997. 114p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1997.
21. PERARO, A.C.; KEDOR, E.R.M.; SINGH, A.K. & SANTORO, M.I.R.M. First-derivative ultraviolet spectrophotometric and high performance liquid chromatographic determination of ketonazole in pharmaceutical emulsions. *RBCF. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 2006, 42: 91-98.
22. ROSSI, C.N.F. Dermatite seborréica, 2001.
Disponível em: http://www.dermatologia.hpg.ig.com.br/cabe_dermatite.htm. Acesso em: 27 out. 2008.
23. SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A. & PETROVICH, P.R. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 5ª. ed., Florianópolis. UFSC, 2000.
24. TEIXEIRA, S.T. Produto anticaspa. *Revista Racine*, 1999, 48: 56-57.
25. TONZAR, A.C. Medições de viscosidade e reologia em cosméticos. *Cosmet. Toiletries*, 2006 18(3): 56-58.
26. WILKINSON, J.B. & MOORE, R.J. *Harry's Cosmetology*. 7ª. ed., New York: Chemical Publishing, 1982.

Endereço eletrônico

Marlus Chorilli

e-mail: marlusc@puc-campinas.edu.br