

Desenvolvimento de loção fotoprotetora à base de extratos vegetais para a pele da mão

Development of sunscreen with plant extracts for the hand's skin

Sandra Kondo Minami¹, Gabriela Trevisan Brunelli², Maria Stella Vallone³, Maria Aparecida Lima Moreira⁴, Carla Aparecida Pedriali Moraes⁵

Resumo. No quesito beleza, a aparência jovem da pele sempre foi uma das grandes preocupações das mulheres. Muitas delas se preocupam apenas com o rosto, o corpo e se esquecem que as mãos são as que sofrem ação do envelhecimento mais acelerado, devido não somente as suas características, mas também pela função que elas exercem no cotidiano. O aumento dos cuidados com a pele vem acompanhado com o interesse dos consumidores em utilizar produtos cada vez mais naturais, ou seja, a base de insumos orgânicos. Para atender essa oportunidade de mercado, foi desenvolvido uma formulação fotoprotetora, à base de extratos naturais e cristais líquidos, capaz de retardar o envelhecimento e evitar as manchas. O desafio deste trabalho foi à fragilidade de fabricação para a formação de cristais líquidos e a estabilidade da formulação devido à alta concentração de extratos naturais, mantendo todas as características apresentadas.

Palavras-chave: pele da mão, extratos vegetais, cristal líquido, *Centelha asiatica*, *Bellis perennis*, *Rosa canina*.

Abstract. *In terms of beauty, youthful skin has always been a major concern for women. Many of them only care about the face and body and forget that their hands are the ones that suffer the effect of aging more quickly. It happens not only because of their characteristics but also by the role they play in everyday life. The increase in skin care comes together with the interests of consumer to use increasingly plant products, i. e. the basis of organics inputs. The challenge of this work was the fragility of the manufacturing process for liquid crystal formation and stability of the formulation due to the high concentration of plant extracts, keeping all the characteristics presented.*

Key words: *hand's skin, plant extracts, liquid crystal, Centelha asiatica, Bellis perennis, Rosa canina.*

¹ Química Especialista em Cosmetologia – Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Cosméticos, Instituto Racine – São Paulo - SP.

² Química Especialista em Cosmetologia – Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Cosméticos, Instituto Racine – São Paulo - SP

³ Engenheira Química Especialista em Cosmetologia – Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Cosméticos, Instituto Racine – São Paulo - SP.

⁴ Química Especialista em Administração Industrial, docente do Instituto Racine – São Paulo - SP.

⁵ Doutora e farmacêutica em Ciências na área de Produção e Controle Farmacêuticos – USP – São Paulo, docente do Instituto Racine e SENAC – São Paulo - SP. {capedriali@hotmail.com}

1. Introdução

As mulheres estão cuidando cada vez mais da pele para diminuir ao máximo os sinais de envelhecimento, porém a pele das mãos não é considerada nestes tratamentos e como consequência ficam com a pele manchada, flácida e desidratada (XIE *et al.*, 2012).

Há vários motivos que causam o envelhecimento precoce da pele das mãos, como as características do dorso da mão, que tem uma espessura fina (1,5 mm) com conexões frouxas responsáveis pela elasticidade, distensibilidade e mobilidade da pele (MORAN, 1989; VOLPON, 1996; XIE *et al.*, 2012; HARRIS, 2012). Associadas a estas características estão os fatores intrínsecos e extrínsecos.

Os fatores intrínsecos são determinados pela genética, que influenciam na diminuição da produção de colágeno, elastina e proteínas que dão firmeza e elasticidade a pele. Os fatores extrínsecos aceleram o envelhecimento da pele por meio da poluição, do uso de produtos químicos e da exposição ao sol.

Em torno de 90% da radiação ultravioleta solar (UV) é constituída de UVA e, por apresentar um comprimento de onda maior pode penetrar até a derme, podendo causar necrose das células endoteliais, danos aos vasos de pequeno calibre da região da pele, modificações estruturais ao DNA e está relacionada a 67% do melanoma maligno e acelera o processo de produção de radicais livres (INCA, 2008; VALACCHI *et al.*, 2012).

A radiação UVB corresponde a 4 a 5% da luz ultravioleta, e age, principalmente, nas camadas das células basais da pele e é ativamente genotóxica, podendo propiciar o carcinoma. Também induz direta ou indiretamente a formação de fotoprodutos no DNA; imunossupressão e pode aumentar o risco de câncer de pele não-melanômico (ARUOMA, 1994; HARRIS, 2012; POLJSK; DAHMANE, 2012).

Todos esses fatores explicam o porquê da maior tendência ao envelhecimento precoce da pele da mão comparado a outras partes do corpo, sendo necessário o uso diário de hidratante associado a filtro solar.

Os filtros solares são os ativos das formulações fotoprotetoras com ação física ou química que atenuam o efeito da radiação ultravioleta (UV) por mecanismo de absorção, dispersão ou reflexão da radiação. A qualidade de um filtro solar depende do seu Fator de Protetor Solar à radiação UVB (FPS), da medida de proteção PPD ou UVA-PF (Fator de Proteção a radiação UVA) e das suas propriedades físico-químicas como: formação de película ideal sobre a pele, estabilidade, baixa hidrossolubilidade e hipoalergenicidade (CHORILLI *et al.*, 2008; TOFETTI; OLIVEIRA, 2006; MILESI; GUTERRES, 2002). A medição de PPD (fator de proteção UVA) tornou-se uma exigência às indústrias cosméticas brasileiras e com isto, houve um aumento no interesse em desenvolvimento de filtros solares de amplo espectro e ativos vegetais que possam minimizar os efeitos da radiação UVA além da UVB. Isto aconteceu no Brasil depois de 2012, com a atualização da legislação de medição da eficácia de fotoprotetores conforme a RDC 30 (ANVISA, 2012).

Embora essas consumidoras estejam cada vez mais exigentes em relação a suas aparências, elas também estão preocupadas com as substâncias utilizadas para se obter o benefício desejado, preferindo utilizar os produtos cosméticos a base de insumos vegetais (GUARATINI *et al.*, 2009; PINTO *et al.*, 2002). Apesar de haver um aumento dos estudos sobre essas matérias-primas para fins cosméticos nos últimos cinco anos, não há no mercado uma variedade tão grande de produtos anti-envelhecimento para as mãos que utilizem somente insumos vegetais. O mercado de consumo de produtos voltados para as mãos, pés e infantis fica em torno de 9% (ABIHPEC, 2014).

A literatura mostra que existem vários extratos vegetais que poderiam ser utilizados em produtos anti-envelhecimento, como é o caso do extrato de margarida (*Bellis perennis*) que contém polifenóis que inibem a tirosina com ação antimelanogênica (KAVALCIOÐLU, 2012; COSTA *et al.*, 2011; NAZARUK; GUDE, 2001).

O extrato de rosa mosqueta (*Rosa canina*) é rico em ácido linoleico e linolênico que ajudam no transporte de nutrientes. Além disso, contém ácidos transretinoicos que mesmo em pequenas concentrações ativa os fibroblastos e aumenta a regeneração da pele (LAM; SULINDRO, 2001; SANTOS *et al.*, 2009). Já o extrato de centela (*Centella asiatica*) rico em ácidos asiático, medecássico e asiaticosídeo estimulam a produção de colágeno da pele, e tem efeito inibidor aos efeitos dos radicais livres (HASHIM *et al.*, 2011).

Para a estabilização da emulsão com alto teor de óleos foi escolhida a emulsão que contém cristais líquidos. Os cristais líquidos formam multicamadas ao redor das gotículas de emulsão e acabam atuando como barreira reológica contra coalescência, ou seja, separação de fases (MORAIS, 2006).

Portanto, para atender esse nicho de mercado que cresce a cada ano, o nosso trabalho tem como objetivo desenvolver um produto cosmético à base de insumos vegetais auxiliar no combate aos sinais do envelhecimento das mãos.

2. Objetivos

2.1 Geral

Desenvolvimento de uma loção fotoprotetora estável à base de extratos vegetais como *Centelha asiatica*, *Bellis perennis* e *Rosa canina*.

2.2 Específicos

- (a) Desenvolver uma loção fotoprotetora estável O/A à base de extratos vegetais como *Centelha asiatica*, *Bellis perennis* e *Rosa canina*;
- (b) Verificar a estabilidade dos extratos vegetais (*Centelha asiática*, *Bellis perennis* e *Rosa canina*) utilizados como ativos da formulação;
- (c) Determinar os parâmetros organolépticos (cor, odor, aspecto) e físico-químicos (densidade, viscosidade e pH).

3. Materiais e métodos

3.1 Materiais

A extração dos óleos foi obtida da seguinte forma: (a) óleo de Margarida (*Bellis perennis*) por meio da maceração e percolação das flores; (b) o óleo de Rosa mosqueta (*Rosa canina*) por meio de prensagem fria de suas sementes e (c) o óleo de Centelha asiática (*Centella asiatica*) por meio de prensagem a frio e filtração das sementes e das folhas.

As loções fotoprotetoras foram desenvolvidas utilizando os extratos vegetais incorporados: (**Formulação 1**) com álcool estearílico etoxilado 21 e álcool estearílico etoxilado 2; (**Formulação 2**) com álcool cetearílico, polissorbato 60, álcool estearílico e cetearílico glucosídeo; (**Formulação 3**) com álcool estearílico etoxilado 21 e álcool estearílico etoxilado 2 associados a copolímeros acrilatos. Todas estas formulações objetivaram a formação de emulsão com cristais líquido.

3.2 Equipamentos e acessórios

Para a preparação das formulações foram utilizados um agitador magnético (ULTRA-TURRAX T50 BASIC IKA-WERKE, Brasil), uma balança semi-analítica (LC1: Marte, Brasil), um banho-maria e uma haste com hélice centrífuga.

3.3 Métodos

3.3.1 Preparação da Formulação 1

Foi pesada a fase oleosa da formulação composta por: 2,90% de Steareth 2; 1,90% de Steareth 21; 2,40% de PPG 15 Stearyl Ether; 2,90% de Benzophenone-3; 7,20% de 2-ethylhexyl p-methoxycinnamate. Esta fase foi aquecida até 63°C em banho-maria sob agitação.

A fase aquosa foi pesada separadamente e foi composta por: qsp. 100% de água destilada; 0,50% de EDTA Na₂. Esta fase foi aquecida até atingir 60°C.

Foi vertida aos poucos a fase aquosa na fase oleosa sob agitação de 750 rpm até esfriar até 40°C. Quando a emulsão atingiu esta temperatura foram adicionados 1,0% de óleo de Rosa Mosqueta (*Rosa canina*), 7,0% de óleo de Margarida (*Bellis perennis*), 1,0% de óleo de Centelha Asiática (*Centella asiatica*) e 0,50% de Imidazolidinil Uréia. A emulsão foi agitada por 1 hora a 500 rpm.

3.3.2 Preparação da Formulação 2

Foi pesada a fase oleosa da formulação composta por: 8,0% de Cetearyl alcohol (and) polysorbate 60 (and) cetearyl glucoside (and) stearyl alcohol; 1,6% de Hydrogenated Olive Oil, Olive Oil (*Olea Europaea*), Olive Oil Unsaponifiables; 1,6% de Cetearyl Oliviate, Sorbitan Oliviate; 3,2% de Caprylic/capric trygliceride; 1,6% de Cyclomethicone (and) dimethicone crosspolymer; 1,6% de Dimethicone (and) trimethylsiloxysilicate; 0,8% de Cyclopentasiloxane; 8,0% de Bis-ethylhexylloxyphenol methoxyphenol triazine; 5,0% de Avobenzone; 0,8% de Butilhydroxitoluene; 6,5% de 2-ethylhexyl p-methoxycinnamate. Esta fase foi aquecida até 70°C em banho-maria sob agitação de 900 rpm.

A fase aquosa foi pesada separadamente e foi composta por: qsp. 50% de água destilada; 0,30% de EDTA Na₂. Esta fase foi aquecida até atingir 70°C. Foi vertida aos poucos a fase aquosa na fase oleosa sob agitação de 750 rpm, depois foi adicionado 0,3% de Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer; 5,0% de Propylene glycol; 0,8% de Biosaccharide gum-1; qsp. 50% de água destilada.

A emulsão ficou homogeneizando até resfriar à uma temperatura de 40°C e depois foi adicionado 0,8% de Phenoxyethanol (and) methylparaben (and) ethylparaben (and) butylparaben (and) propylparaben (and) isobutylparaben; 8,0% de óleo de Margarida (*Bellis perennis*), 3,2% de óleo de Rosa Mosqueta (*Rosa canina*) e 3,2% de óleo de Centelha Asiática (*Centella asiatica*). A emulsão foi agitada por 15 minutos.

3.3.3 Preparação da Formulação 3

Foi pesada a fase oleosa da formulação composta por: 6,7% de Steareth 2; 9,5% de Steareth 21; 4,0% de PPG 15 Stearyl Ether; 6,0% de Benzophenone-3; 7,5% de 2-ethylhexyl p-methoxycinnamate. Esta fase foi aquecida até 63°C em banho-maria sob agitação.

A fase aquosa foi pesada separadamente e foi composta por: qsp. 100% de água destilada; 0,50% de EDTA Na₂. Esta fase foi aquecida até atingir 60°C sob agitação de 500 rpm.

Foi vertida aos poucos a fase aquosa na fase oleosa sob agitação de 750 rpm até esfriar até 40°C. Quando a emulsão atingiu esta temperatura foram adicionados 2,0% de óleo de Rosa Mosqueta (*Rosa canina*), 10,0% de óleo de Margarida (*Bellis perennis*), 2,0% de óleo de Centelha Asiática (*Centelha asiatica*) e 0,50% de Phenoxyethanol (and) methylparaben (and) ethylparaben (and) butylparaben (and) propylparaben (and) isobutylparaben; 1,6% de Cyclopentasiloxane; 0,8% de Cyclopentasiloxane, Dimethicone/Vinyltrimethylsiloxysilicate Crosspolymer. A emulsão foi agitada por 1 hora a 500 rpm.

3.3.4 Testes de ciclo de congelamento e descongelamento

O teste consiste em submeter a amostra em 6 ciclos em temperaturas alternadas com intervalos regulares de tempo, sendo o congelamento no Freezer à $-5,0 \pm 2,0$ °C por 24 horas e descongelamento em Estufa à $45,0 \pm 2,0$ °C por 24 horas (ANVISA, 2004).

3.3.5 Teste de Centrifugação

Em tubos de ensaios cônicos graduados para centrífuga foram adicionados 5,0g de amostras e submetidas à rotação de 3.500 rpm por 5 minutos em temperatura ambiente. Após o teste foi analisado o aparecimento de sinais de separação de fases ou não (ANVISA, 2004).

3.3.6 Teste de Estabilidade Acelerada (TEA)

As amostras foram armazenadas à $45,0 \pm 2,0$ °C por um período de 90 dias em estufa e foram analisadas à 0 horas e nos 1°, 7°, 15°, 30°, 60° e 90° dias. O mesmo procedimento foi realizado para as amostras armazenadas na geladeira a uma temperatura de $-5,0 \pm 2,0$ °C (ANVISA, 2004).

3.3.7 Teste de Determinação de pH

O pH das amostras foi medido por meio de um pHmetro à $25,0 \pm 2,0$ °C em um béquer de 100 mL de vidro (ANVISA, 2004).

3.3.8 Teste de Densidade

O picnômetro de 11,5 mL foi pesado em uma balança semi-analítica, tarado o peso e preenchido com as amostras. O peso mostrado pela balança foi dividido pelo volume do picnômetro para determinar a densidade do produto (ANVISA, 2004).

3.3.9 Teste de Viscosidade

O estudo da viscosidade da **Formulação 1** foi medido por meio de um viscosímetro rotativo analógico (Brookfield mod.Q 860A21) com o spindle SC4 - 25 sob a temperatura de $25,0 \pm 2,0$ °C.

4. Resultados e discussão

Os resultados dos testes físico-químicos e organolépticos da **Formulação 1** foram apresentados na **Tabela 1**.

Tabela 1. Descrição dos parâmetros organolépticos (aspecto, cor e odor) e físico-químicos da Formulação 1

Parâmetros Físico-químicos	Formulação 1
Viscosidade	4.500 cP
Densidade	0,877g/cm ³
pH	4,96
Centrifugação (3.500 rpm 5 minutos)	Não apresentou sobrenadante
Parâmetros Organolépticos	
Cor	Branca
Odor	Característico de vegetal
Aspecto	Pouco brilhoso e transparente
Sensação ao passar na pele	Toque seco aveludado

A **Formulação 1** (uma loção fotoprotetora à base de extratos vegetais associados ao álcool estearílico de baixa e alta etoxilação variando sua concentração de 1,5% a 3,0%), apresentou uma viscosidade baixa (4.500 cP), porém o valor de pH foi levemente ácido e é apropriado para a pele da mão. Apresentou um toque seco e um odor característico de erva cidreira.

Para avaliar a estabilidade, a **Formulação 1** foi submetida ao Teste de Ciclo de congelamento e descongelamento, na qual apresentou separação de fases no 3º ciclo, ou seja, no 6º dia durante a elevação de temperatura, conforme pode ser observado na **Tabela 2**.

Tabela 2. Descrição dos resultados referentes à Formulação 1 obtidos no Teste de Ciclos de 24 horas de Congelamento à $-5,0 \pm 2,0$ °C e 24 horas de Descongelamento a $45,0 \pm 2,0$ °C

Ciclo	$-5,0 \pm 2,0$ °C	$45,0 \pm 2,0$ °C
1	Não houve separação	Não houve separação
2	Não houve separação	Não houve separação
3	Não houve separação	Houve separação
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****

Como o Teste de Ciclo é um ensaio onde as amostras são submetidas a temperaturas extremas em um período de tempo muito curto, então, foi decidido avaliar o comportamento da formulação no Teste de Estabilidade Acelerada (TEA), submetendo as amostras a $-5,0 \pm 2,0$ °C e $45,0 \pm 2,0$ °C nos seguintes tempos:

- t0 → tempo inicial das leituras (24 horas após o preparo);
- t7 → após 7 dias de armazenamento;
- t15 → após 15 dias de armazenamento;
- t30 → após 30 dias de armazenamento;
- t60 → após 60 dias de armazenamento;
- t90 → após 90 dias de armazenamento.

Os resultados obtidos nos tempos de análise acima descritos foram mostrados na **Tabela 3**, e foi evidenciado que as características da emulsão em baixa ou em alta temperatura não sofreram alterações significativas no TEA.

Tabela 3. Descrição dos resultados dos parâmetros organolépticos e físico-químicos referentes à Formulação 1 obtidos no Teste de Estabilidade Acelerada (TEA)

-5,0 ± 2,0 °C						
Parâmetros	T0	t7	t15	t30	t60	t90
Viscosidade (25°C)	cP 4500	4500	4500	4300	4300	4300
Densidade (g/cm³)	0,877	0,9186	0,9170	0,9166	0,9089	0,9091
pH	4,96	4,98	4,95	4,96	4,95	4,95
Cor	Branco	Branco	Branco	Branco	Branco	Branco
Odor	Odor vegetal	Odor vegetal	Odor vegetal	Odor vegetal	Odor vegetal	Odor vegetal
45,0 ± 2,0 °C						
Viscosidade (25°C)	cP 4500	4500	4500	4300	4300	4300
Densidade (g/cm³)	0,8803	0,8795	0,8693	0,8515	0,8506	0,8511
pH	4,94	4,97	4,94	4,93	4,93	4,94
Cor	Branco	Branco	Branco	Branco	Branco	Branco
Odor	Odor vegetal	Odor vegetal	Odor vegetal	Odor vegetal	Odor vegetal	Odor vegetal

Legenda: t₀: tempo inicial das leituras (24 horas após o preparo); t₇, 15, 30, 60 e 90 = após 7, 15, 30, 60 e 90 dias de armazenamento; Freezer (-5,0 ± 2,0°C); Estufa (45,0 ± 0,5°C e 75% de umidade relativa).

Analisando os resultados apresentados pela **Formulação 1**, foram realizadas algumas alterações e novas propostas de desenvolvimento de duas Formulações (**2** e **3**). Numa tentativa de melhorar estas características apresentadas anteriormente, na **Formulação 2** foi alterado o agente de consistência para o álcool cetearílico, além de adicionar um emulsionante polimérico (Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer) com interação na fase aquosa e oleosa tornando a emulsão mais estável. No entanto, apesar dela ter apresentado uma formulação com uma viscosidade maior e com boa espalhabilidade, no quesito sensorial ela ficou muito pegajosa, conforme mostrado na **Tabela 4**.

Tabela 4. Descrição dos parâmetros organolépticos (aspecto, cor e odor) e físico-químicos da Formulação 2

Parâmetros Físico-químicos	Formulação 1
Viscosidade	8.000 cP
Densidade	0,930g/cm ³
pH	5,90
Centrifugação (3.500 rpm - 5 minutos)	Não apresentou sobrenadante
Parâmetros Organolépticos	
Cor	Levemente amarelada
Odor	Característico de vegetal
Aspecto	Brilhoso
Sensação ao passar na pele	Toque gorduroso e pegajoso

Então, com estes dados, decidiu-se reformular fazendo a **Formulação 3** (uma loção fotoprotetora à base de extratos vegetais associados ao álcool estearílico de baixa e alta etoxilação variando sua concentração de 4,0% a 6,0%), um aumento de quase 50% na quantidade de emulsificantes. Além disso, houve uma adição de silicones no intuito de

auxiliar a formação de barreira, a melhoria do sensorial e da espalhabilidade do produto e também um aumento de viscosidade.

Para o desenvolvimento da **Formulação 3**, foi realizado um ensaio de estabilidade com a formulação base separada dos extratos oleosos vegetais, com o objetivo de avaliar uma possível incompatibilidade no produto final. Os resultados foram apresentados na **Tabela 5**.

Tabela 52. Descrição dos resultados de compatibilidade entre a Formulação 3 associada ou não com os extratos oleosos vegetais durante o Teste de Centrifugação (3.500 rpm em 5 minutos)

Amostra	Resultado
Formulação 3 (sem extratos oleosos vegetais)	Não houve separação
Formulação 3 (com 7,0% de óleo de margarida)	Houve separação
Formulação 3 (com 1,25% de óleo de rosa mosqueta e 1,25% de óleo de centelha asiática)	Não houve separação
Formulação 3 (com 1,25% de óleo de rosa mosqueta, 1,25% de óleo de centella asiática e 7,0% de óleo de margarida)	Não houve separação

O Teste de Centrifugação indicou que os extratos oleosos vegetais são compatíveis com os filtros e a emulsão à base de álcool estearílico (**Formulação 3**), apesar da associação desta formulação base mais o extrato oleoso de margarida a 7,0% ter ocorrido a separação. Isto poder ter ocorrido devido a algum problema na homogeneização da emulsão com o óleo de margarida, uma vez que a formulação com os três extratos não apresentou separação de fases.

Com base nestes dados, foram realizados os Testes de Estabilidade Preliminar e Acelerada, na **Formulação 3** associada aos três extratos oleosos vegetais (**Tabela 6**).

Tabela 6. Descrição dos resultados referentes à Formulação 3 obtidos no Teste de Ciclos de 24 horas de Congelamento à $-5,0 \pm 2,0$ °C e 24 horas de Descongelamento a $45,0 \pm 2,0$ °C

Ciclo	$-5,0 \pm 2,0$ °C	$45,0 \pm 2,0$ °C
1	Não houve separação	Não houve separação
2	Não houve separação	Não houve separação
3	Não houve separação	Não houve separação
4	Não houve separação	Não houve separação
5	Não houve separação	Não houve separação
6	Não houve separação	Não houve separação

No Teste de Ciclo houve a confirmação junto com os resultados da **Tabela 7** da melhoria das alterações feitas (aumento de emulsionantes e adição de silicones) no intuito de aumentar a viscosidade formulação final no qual auxiliaram na estabilidade da **Formulação 3** em relação a **Formulação 1**. É importante ressaltar que os parâmetros organolépticos foram mantidos semelhantes à **Formulação 1** apesar das alterações feitas.

Tabela 7. Descrição dos parâmetros organolépticos (aspecto, cor e odor) e físico-químicos da Formulação 3

Parâmetros Físico-químicos	Formulação 3
Viscosidade	6.800 cP
Densidade	0,950 g/cm ³
pH	4,90
Centrifugação (3.500 rpm - 5 minutos)	Não apresentou sobrenadante
Parâmetros Organolépticos	
Cor	Branca
Odor	Característico de vegetal
Aspecto	Pouco brilhoso
Sensação ao passar na pele	Toque seco aveludado

É importante dizer que apesar do uso de matérias-primas e a realização por meio de um processo que favoreceu a formação de cristais líquidos (ANDRADE, 2008; BOOCK, 2007), não foi possível fazer a comprovação na prática de sua existência na **Formulação 3**.

Outro ponto que deve ser levado em consideração, foi a escolha dos extratos oleosos vegetais, cujos estudos discutidos na literatura foram comprovações individuais de sua eficácia. Todavia não há registros de avaliação de eficácia dos três extratos em uma mesma formulação, portanto deve-se avaliar se os mesmos apresentam o mesmo desempenho quando testados separadamente.

5. Conclusão

A **Formulação 3** é a que apresentou uma emulsão mais estável, maior compatibilidade entre os ingredientes e com melhor sensorial quando foi comparada com as outras formulações desenvolvidas (**Formulação 1** e **2**), apesar da alta concentração de extratos oleosos vegetais e um processo de fabricação específico: uma emulsão à base de cristais líquidos.

Esta formulação apresentou as características ideais de uma formulação fotoprotetora e antioxidante (extratos oleosos vegetais) para a área das mãos: formação de filme, hidratante, com proteção à radiação solar e com toque seco aveludado, apesar da dificuldade do processo.

Referências

ABIHPEC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. Panorama do Setor Cosmético. Disponível em: <<https://www.abihpec.org.br/2014/05/abihpec-aumenta-procura-por-produtos-para-pele/>>. Acesso em: 8 mai. 2014.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Legislação. Resolução RDC n. 30, de 01 de junho de 2012. Aprova o Regulamento Técnico Mercosul sobre Protetores Solares em Cosméticos e dá outras providências. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/e15afe804c58f17fb8f0f8dc39d59d3e/Resolu%C3%A7%C3%A3o+RDC+N%C2%BA+30,+de+1%C2%BA+de+Junho+de+2012.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 27 jun. 2014.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos. Brasília: ANVISA, 2004. 52p., 20 x 27 cm. (Série Qualidade em Cosméticos; v. 1). Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/series/cosmeticos.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2014.

ANDRADE, F. F. Desenvolvimento e avaliação de cristais líquidos obtidos em emulsões O/A à base de óleo de andiroba e éster fosfórico. 2008. 151p. Dissertação (Mestrado em Farmácia) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto.

ARUOMA, O.I. Nutrition and health aspects of free radicals and antioxidants. **Food and Chemical Toxicology**, v.32, n.7, p.671-683, 1994.

BOOCK, K.P. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de emulsões contendo cristais líquidos e ativos hidratantes à base de manteiga de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) ou cacau (*Theobroma cacao*). 2007. 86p. Dissertação (Mestrado em Farmácia) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto.

CHORILLI, M. et al. Avaliação sensorial de formulações fotoprotetoras contendo filtro solar de amplo espectro. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 28, n. 3, p. 383-392, 2009.

COSTA, A. et al. Avaliação da melhoria na qualidade de vida portadoras de melasma após combinação botânica à base de *Bellis perennis*, *Glycyrrhiza glabra* e *Phyllanthus emblica* comparado ao da hidroquinona, medido pelo MELASQoL. **Surgical and Cosmetic Dermatology**, v.3, n.3, p.207-212, 2011.

GUARATINI, T. et al. Fotoprotetores derivados de produtos naturais: perspectivas de mercado e interações entre o setor produtivo e centros de pesquisa. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 717-721, 2009.

HARRIS, M. I. N. C. Pele: estrutura, propriedades e envelhecimento. 3. ed. São Paulo: Senac. 2009.

HASHIM, P. et al. Triterpene Composition and Bioactivities of *Centella asiatica*. **Molecules**, v.16, n.2, p.1310-1322, 2011.

INCA. INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. Estatísticas do Câncer. Incidência. Estimativa 2010: Incidência de Câncer no Brasil. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/estimativa/2010/estimativa20091201.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

KAVALCIOÐLU, P. et al. Biological activities of *Bellis perennis* volatiles and extracts. **Natural Products Communication**, v.5, n.1, p.147-50, 2010.

LAM, M.; SULINDRO M. Aging Skin. **Anti-Aging Research Brief**, v.1, n.1, p.1-8, 2003.

MILESI, S.S.; GUTERRES, S.S. Fatores determinantes da eficácia de fotoprotetores. **Caderno de Farmácia**, v. 18, n.2, p. 81-87, 2002.

MORAIS, G. G. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de emulsões O/A com cristais líquidos acrescidas de xantina para tratamento da hidrolipodistrofia ginóide (celulite). 2006. 158p. Dissertação (Mestrado em Farmácia) – Faculdade de

Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto.

MORAN, C. A. Anatomy of the hand. **The Journal of the America Physical Therapy Association**, v.69, n.12, p.1007-1013, 1989.

NAZARUK, J.; GUDEJ J. Qualitative and quantitative chromatographic investigation of flavonoids in *Bellis perennis* L. **Acta Poloniae Pharmaceutica**, v.58, p.401-404, 2001.

PINTO, A.C. et al. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. **Química Nova**, v.25, supl.1, p.45-61, 2002.

POLJSAK, B.; DAHMANE R. Free radicals and extrinsic skin aging. **Dermatology Research and Practice**, v. 2012, p.1-4, 2012.

SANTOS, J.S.; VIEIRA, A. B. D.; KAMADA, I. Rosa mosqueta no tratamento de feridas aberta: revisão. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.62, n.3, p. 457-462, 2009.

TOFETTI, M.H.F.C.; OLIVEIRA, V.R. A importância do uso de filtro solar na prevenção do fotoenvelhecimento e do câncer de pele. **Revista Científica da Universidade de Franca**. v. 6, n.1, p.59 – 66, 2006.

VALACCHI, G. et al. Cutaneous responses to environment stressors. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v.1271, n.1, p.75-81, 2012.

VOLPON, J. B. Semiologia Ortopédica. **Medicina**, v.29, p.67-79, 1996.

XIE, J. et al. A study of hand back skin texture patterns for personal identification and gender classification. **Sensor**, v.12, n. 7, p. 8691-8709, 2012.

Recebido em 04/03/15 e Aceito em 27/05/15.