



Avaliação Sensorial de Formulações Fotoprotetoras Contendo Filtro Solar de Amplo Espectro

Marlus CHORILLI ^{1*}, Mariana Sayuri UDO ², Luis Alberto Provazi RODRIGUES ²,
Míriam Elias CAVALLINI ² & Gislaïne Ricci LEONARDI ²

¹ Faculdade de Americana, Rua Joaquim Boer, 733, Jardim Luciene, 13477-360, Americana – SP, Brasil.

² Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Metodista de Piracicaba, Rodovia do Açúcar, Km 156, 13400-911, Piracicaba – SP, Brasil.

RESUMO. O objetivo deste trabalho foi avaliar sensorialmente formulações acrescidas de filtro constituído de metil biobenzotriazolil tetrametilbutil fenol e dióxido de titânio. Foram desenvolvidas formulações de gel-creme, emulsão O/A, gel fluído e gel viscoso, as quais foram estudadas quanto à estabilidade física e por avaliação sensorial com voluntários de ambos os sexos, sendo avaliados atributos como facilidade de espalhar o produto na pele, sensação de pegajosidade, aspecto visual do produto e intenção de compra do mesmo. Verificou-se que todas as formulações apresentaram-se homogêneas e estáveis fisicamente. Quanto à avaliação sensorial, verificou-se que os resultados foram diferentes em relação ao sexo. Os homens relataram que o gel-creme apresentou melhor espalhabilidade, enquanto para as mulheres todas as formulações apresentaram a mesma espalhabilidade. Por outro lado, as mulheres gostaram mais do aspecto visual do gel creme, enquanto os homens relataram que todas as formulações possuíam o mesmo aspecto. Os homens indicaram que o gel-creme foi a formulação mais pegajosa, enquanto as mulheres acharam tanto o gel creme quanto a emulsão O/A pegajosas. Conclui-se que houve diferenças de aceitação para as formulações estudadas; porém, o índice intenção de compra foi bom para todas as formulações, evidenciando que as bases cosméticas não interferiram na intenção de compra do produto.

SUMMARY. “Sensorial Evaluation of Sunscreen Formulations Containing Wide Spectrum Sun Filter”. The objective of this work was to evaluate sensorially formulations containing sun-filter constituted of methyl biobenzotriazolil tethramethylbutyl phenol and titanium dioxide. There were developed formulations of cream-gel, emulsion O/W, gel and viscous fluid and studied for physical stability as well as for sensorial evaluation with both sex volunteers, being evaluated attributes as easiness to spread the product in the skin, sensation of sticky, visual aspect of the product and intention of purchase it. It could be verified that all formulations appeared as homogeneous and were physically stable. Related with sensorial evaluation, the results were different in relation to evaluator’s sex. Men told that the cream-gel spread better, while women considered that all formulations spread in the same way. On the other hand, women appreciated more the visual aspect of cream-gel, while for men all formulations presented the same aspect. Men indicated that the cream-gel was the stickiest formulation, while women found that both cream-gel and emulsion O/W were equally sticky. It was concluded that there were differences in the acceptance for the studied formulations; however, the purchase intention index was good for all the formulations, evidencing that the cosmetic bases did not influence in the intention of purchase of the product.

INTRODUÇÃO

A pele humana possui diversos mecanismos de proteção contra a radiação solar, como a produção de melanina pelos melanócitos, o espessamento da camada córnea e a produção de ácido urocânico. Apesar destes mecanismos de proteção natural da pele, todos os indivíduos, independente da cor de pele e idade estão sujeitos à agressão solar ¹⁻³.

Antigamente, acreditava-se que apenas o excesso de radiação ultravioleta (UV) B poderia causar câncer de pele; porém hoje sabe-se que a UV A também contribui para o desenvolvimento de câncer devido a produção de radicais livres ³⁻⁵.

O primeiro efeito da exposição solar exagerada é a queimadura solar, que se apresenta como vermelhidão na pele, podendo evoluir com

PALAVRAS CHAVE: Avaliação sensorial, Bases cosméticas, Fotoprotetores.

KEY WORDS: Cosmetic bases, Sensorial evaluation, Sunscreens.

* Autor a quem correspondência deve ser enviada: E-mail: chorilli@cfar.unesp.br

ardor, sensação de calor, edema e formação de bolhas ⁶. Logo, os filtros solares são desenvolvidos para evitar a ocorrência de eritema produzido pela radiação UV. A capacidade que cada filtro solar possui de evitar o eritema é baseado no Fator de Proteção Solar (FPS) ⁷.

As formulações fotoprotetoras possuem em sua composição filtros solares e são usadas para proteger a pele e seus anexos, evitando ou retardando os efeitos solares nocivos. Eles podem ser classificados, de acordo com o tipo de proteção que oferecem, em físicos ou químicos ^{5,8,9}.

O uso dos filtros físicos aumentou durante a década de 1990, devido sua segurança, eficácia, atoxicidade e principalmente por permitir o bloqueio dos raios UVA. Este tipo de filtro forma um filme branco sobre a superfície da pele após sua aplicação. Isto ocorre porque eles são capazes de refletir e espalhar a luz solar devido o tamanho de suas partículas e a espessura do filme formado sobre a pele ¹⁰⁻¹².

Os filtros químicos absorvem as radiações UV capazes de causar danos à pele humana. São classificados em filtros UVA e UVB, dependendo do tipo de proteção oferecida. As moléculas dos filtros absorvedores contidos no fotoprotetor possuem numerosas duplas ligações em sua configuração, seja no anel benzênico ou na cadeia linear. Este arranjo permite que muitos dos elétrons que se encontram em orbitais de mais baixa energia absorvam a radiação UV incidente e sejam excitados para orbitais de mais alta energia, realizando a conversão das radiações de alta energia e pequenos comprimentos de onda, que são altamente danosas, em radiações de pequena energia e altos comprimentos de onda ⁵.

É tendência do mercado o uso de fotoprotetores contendo filtros químicos tanto para UVA e UVB, associados a filtros físicos ultrafinos ou micronizados e outros componentes como extratos, óleos vegetais ou substâncias que potencializam o FPS. A combinação destes componentes juntamente com a fotoestabilidade representa a mais moderna tendência em relação aos fotoprotetores ⁵.

Segundo Johncoch ¹³ a fotoestabilidade é um tópico de grande discussão, visto que se o filtro não for fotoestável poderá afetar o desempenho da fórmula na liberação do fator de proteção.

O Granlux GAI-45 TS® é um filtro misto composto por um filtro químico, o MBBT (Metil biobenzotriazolil tetrametilbutil fenol) e um filtro físico (dióxido de titânio), que apresenta aparência de uma pasta esbranquiçada e pouco ou nenhum odor. Este filtro apresenta as seguintes

características: dióxido de titânio (5-35%); tamanho do cristal (15 nm); teor de MBBT (12-17%); tamanho da partícula (< 200 nm); poligliceril-4-isostearato, copoliol cetildimeticona e isononato de hexil laurato (15-25%); água (10-30%); decil glucosídeo (1-3%); propilenoglicol (0-1%); goma xantana (0-1%) e estearato de alumínio (0-10%). É um produto semi-sólido à temperatura ambiente, apresenta pH = 11,0, faixa de fusão de 20-30 °C, densidade de 1,3 – 1,5 à 25 °C, insolúvel em água e bastante fotoestável ¹⁴.

Assim, quando se discute o desenvolvimento de formulações fotoprotetoras, deve-se empregar filtros de amplo espectro e fotoestáveis, mas que também propiciem ao usuário uma sensação agradável na pele ¹⁵.

Os testes sensoriais são incluídos como garantia de qualidade por tratar-se de uma medida multidimensional integrada, possuindo importantes vantagens, como ser capaz de mensurar quantos provadores gostam ou desgostam de um determinado produto, definir características sensoriais importantes de um produto de forma rápida e ser capaz de detectar particularidades que não podem ser detectadas por procedimentos analíticos, como por exemplo, a aceitação do produto pelo consumidor ¹⁶.

Os testes sensoriais são desenvolvidos a partir do recrutamento de voluntários ou julgadores, os quais devem ser instruídos sobre o procedimento de avaliação, objetivos do teste, o horário de realização, dentre outros ¹⁷.

Muitos métodos podem ser aplicados em análise sensorial, dependendo do objetivo a ser alcançado. Dentre os métodos existentes para se medir a aceitação e preferência de um grupo de julgadores, a escala hedônica estruturada com pontos é o método mais aplicado e simples, devido à confiabilidade e validade de seus resultados ¹⁵. Tal escala envolve o uso de números ou palavras para expressar a intensidade de um determinado atributo como espalhabilidade, aspecto visual, pegajosidade, dureza, maciez, etc. ou mesmo a reação em contato com a pele (muito macio, muito duro, etc.). Quando as palavras são empregadas, o analista deve associar valores às palavras (como por exemplo: 9 = espalhou muito bem e 1 = não espalhou nem um pouco) para permitir a análise estatística dos dados ^{17,18}.

Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver formulações cosméticas acrescidas de Granlux GAI-45 TS® e verificar o nível de aceitação das formulações desenvolvidas através de análise sensorial.

MATERIAL E MÉTODOS**Desenvolvimento das formulações**

A Tabela 1 apresenta os nomes comerciais, nomes químicos, funções e concentrações dos componentes empregados no desenvolvimento das formulações. Cada base cosmética foi acrescida de 20 % de Granlux GAI-45 TS®.

Testes de estabilidade das bases cosméticas desenvolvidas*Avaliação visual*

As amostras foram diariamente observadas visualmente por um mês quanto às alterações do tipo cor, separação de fase e homogeneidade¹⁹.

Teste de centrifuga

O teste foi realizado empregando-se cinco gramas de cada amostra em estudo e centrifugando-as a 3.000 rpm por 30 min¹⁹.

Determinação do pH

A medida de pH das formulações foi realizada em peagômetro utilizando-se amostras diluídas em água destilada (1:10)²⁰.

Avaliação sensorial das formulações

As formulações foram avaliadas por uma equipe de 122 julgadores (funcionários ou estudantes de uma Universidade), de ambos os sexos (70 mulheres e 52 homens), de todos os grupos étnicos e com faixa etária entre 18 a 50 anos, que foram esclarecidos e orientados sobre os objetivos e métodos da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba (Unimep). Os critérios de exclusão compreenderam pessoas que apresentavam qualquer reação alérgica com o produto.

Todos os julgadores receberam 4 produtos (F1, F2, F3 e F4), bem como 4 fichas de avaliação (uma para cada formulações). Os julgadores não sabiam quais eram as formulações, somente os pesquisadores tinham o conhecimento de que a formulação codificada como F1 era referente a emulsão O/A, enquanto o F2, F3 e F4 se referiam, respectivamente, às formulações de gel creme, gel fluido e gel viscoso.

O próprio julgador aplicava uma quantidade definida do produto no antebraço pela manhã

Nome Comercial	Nome químico	Funções	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)
Nipazol®	Propilparabeno	Conservante microbiológico fungicida		0,05	0,1	0,1
Germal 115®	Imidazolidinil uréia bactericida	Conservante microbiológico		0,5	0,5	0,5
Nipagin®	Metilparabeno	Conservante microbiológico fungicida		0,2	0,2	0,2
Pemulen TR1®	Crospolímero de Acrilatos/Acrilato de Alquila C10-30	Polímero anfifílico			0,2	0,4
Trietanolamina®	Trietanolamina	Alcalinizante			qs	qs
Água qsp	Água	Veículo	100	100	100	100
Propilenoglicol	Propilenoglicol	Umectante	5,0	5,0		
Glicerina	Glicerina	Umectante			3,0	3,0
Carbopol ultrez®	Polímero do ácido acrílico	Polímero hidrofílico			0,5	0,5
Hostacerin SAF®	4-Trilaurato fosfato	Emoliente + agente de consistência + emulsificante	5,0			
Meguard 1200®	Metildibromo Glutaronitrilo e Fenoxietanol	Conservante amplo Espectro	0,2			
Miristato de Isopropila	Miristato de isopropila	Emoliente	10,0	5,0		
Xalifin – 15®	Base autoemulsionante não iônica	Agente de consistência + tensoativo		20,0		

Tabela 1. Nomes comerciais, nomes químicos, funções e concentrações dos componentes empregadas no desenvolvimento das formulações.

(ao levantar) e depois do almoço, pelo período de 3 dias consecutivos. O julgador ficava um dia sem a utilização de nenhum outro produto na região de avaliação e após esse repouso utilizava por mais 3 dias outro produto.

Foram entregues, inicialmente, duas amostras (F1 e F2) para que avaliassem, e em seguida, mais duas amostras (F3 e F4). No final do terceiro dia de utilização de cada produto, o julgador respondia a ficha de avaliação respectiva ao produto usado.

Na avaliação sensorial realizada pelos julgadores, os atributos avaliados foram: facilidade de espalhar o produto na pele, sensação de pegajosidade na pele, aspecto visual do produto e intenção de compra do mesmo. As avaliações dos parâmetros sensoriais foram realizadas por meio de escalas de intensidade de 1-9 pontos, avaliando-se cada atributo.

A análise estatística dos dados experimentais deste trabalho foi realizada em duas etapas, utilizando-se o *software* estatístico GMC versão 7.0, elaborado por Maia Campos ²¹⁻²³.

RESULTADOS

Testes de estabilidade das bases cosméticas desenvolvidas

Avaliação visual

Todas as bases cosméticas, acrescidas ou não de filtro solar, apresentaram-se estáveis, com textura macia, homogênea e com cor branca brilhante.

Teste de centrifuga

Todas as bases cosméticas, acrescidas ou não de filtro solar, não apresentaram separação de fases, após serem submetidas à centrifugação; ou seja, mostraram-se estáveis nesse teste.

Determinação do pH

As bases cosméticas foram submetidas à determinação do pH, quando acrescidas ou não do filtro solar. Verificou-se que as quatro formulações apresentaram pH entre 6,0 e 7,0, sendo que a adição do filtro solar não ocasionou diferença no pH da formulação.

Avaliação sensorial das formulações

Do total de 122 julgadores, 57,4% dos voluntários pertenciam ao sexo feminino enquanto 42,6% pertenciam ao sexo masculino. As Tabelas 2 e 3 apresentam, respectivamente, as frequências e as porcentagens dos valores atribuídos pelos voluntários do sexo feminino e masculino para o atributo espalhabilidade.

Para as formulações gel creme e emulsão O/A, verificou-se que 42,9% e 44,4% das voluntárias, respectivamente, gostaram da espalhabilidade da formulação. Verificou-se que para as formulações gel fluido e gel viscoso, 45,8% e 38,6% das voluntárias, respectivamente gostaram da espalhabilidade da formulação.

Para a formulação gel creme, verificou-se que 63,5% dos voluntários gostaram da espalhabilidade da formulação. Para a emulsão O/A, a porcentagem foi menor (44,2%). Para o gel fluido, 51,9% dos voluntários gostaram ou adoraram a espalhabilidade da formulação, sendo esta porcentagem muito próxima à obtida para o gel viscoso (50,0%).

As Tabelas 4 e 5 apresentam, respectivamente, as frequências e as porcentagens dos valores atribuídos pelos voluntários do sexo feminino e masculino para o atributo pegajosidade.

Para a formulação gel creme, verificou-se que 80,0% das voluntárias gostaram ou adoraram a pegajosidade da formulação. Para as for-

Nota	Formulações							
	Gel creme		Emulsão O/A		Gel fluido		Gel viscoso	
	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)
1	8	11,4	13	18,6	10	14,3	3	4,3
2	2	2,9	5	7,1	7	10,0	9	12,9
3	6	8,6	2	2,9	7	10,0	8	11,4
4	5	7,1	4	5,7	3	4,3	5	7,1
5	19	27,1	15	21,4	11	15,7	18	25,7
6	9	12,9	6	8,6	9	12,9	5	7,1
7	6	8,6	9	12,9	2	2,9	4	5,7
8	3	4,3	6	8,6	8	11,4	9	12,9
9	12	17,1	10	14,3	13	18,6	9	12,9

Tabela 2. Frequência (F) e porcentagem (%) das notas atribuídas pelos voluntários do sexo feminino para o atributo espalhabilidade para as formulações envolvidas no estudo.

Nota	Formulações							
	Gel creme		Emulsão O/A		Gel fluido		Gel viscoso	
	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)
1	3	5,8	4	7,7	1	1,9	6	11,5
2	1	1,9	3	5,8	5	9,6	2	3,8
3	2	3,8	3	5,8	5	9,6	3	5,8
4	6	11,5	7	13,5	5	9,6	7	13,5
5	7	13,5	12	23,1	9	17,3	8	15,4
6	12	23,1	6	11,5	9	17,3	4	7,7
7	7	13,5	7	13,5	6	11,5	8	15,4
8	4	7,7	3	5,8	5	9,6	4	7,7
9	10	19,2	7	13,5	7	13,5	10	19,2

Tabela 3. Freqüência (F) e porcentagem (%) das notas atribuídas pelos voluntários do sexo masculino para o atributo espalhabilidade para as formulações envolvidas no estudo.

Nota	Formulações							
	Gel creme		Emulsão O/A		Gel fluido		Gel viscoso	
	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)
1	2	2,9	1	1,4	6	8,6	3	4,3
2	0	0,0	0	0,0 %	5	7,1	4	5,7
3	1	1,4	3	4,3	2	2,9	2	2,9
4	1	1,4	2	2,9	5	7,1	7	10,0
5	10	14,3	15	21,4	9	12,9	19	27,1
6	8	11,4	4	5,7	7	10,0	4	5,7
7	7	10,0	7	10,0	7	10,0	8	11,4
8	8	11,4	13	18,6	9	12,9	6	8,6
9	33	47,1	25	35,7	20	28,6	17	24,3

Tabela 4. Freqüência (F) e porcentagem (%) das notas atribuídas pelos voluntários do sexo feminino para o atributo pegajosidade para as formulações envolvidas no estudo.

Nota	Formulações							
	Gel creme		Emulsão O/A		Gel fluido		Gel viscoso	
	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)
1	2	3,8	3	5,8	0	0,0	2	3,8
2	0	0,0	1	1,9	4	7,7	2	3,8
3	1	1,9	4	7,7	4	7,7	1	1,9
4	3	5,8	3	5,8	3	5,8	8	15,4
5	6	11,5	11	21,2	9	17,3	10	19,2
6	5	9,6	6	11,5	7	13,5	6	11,5
7	9	17,3	9	17,3	8	15,4	8	15,4
8	8	15,4	6	11,5	7	13,5	6	11,5
9	18	34,6	9	17,3	10	19,2	9	17,3

Tabela 5. Freqüência (F) e porcentagem (%) das notas atribuídas pelos voluntários do sexo masculino para o atributo pegajosidade para as formulações envolvidas no estudo.

mulações emulsão O/A, gel fluido e gel viscoso, respectivamente, esta porcentagem foi menor (70,0%; 61,5 %; 50,0%).

Para a formulação gel creme, verificou-se

76,9% dos voluntários gostaram da pegajosidade da formulação. Para a emulsão O/A, esta porcentagem foi menor (57,7% dos voluntários gostaram ou adoraram a pegajosidade da formula-

ção). Para o gel fluido, verificou-se que 61,5% dos voluntários gostaram ou adoraram a pegajosidade da formulação. Para o gel viscoso, verificou-se que esta porcentagem foi menor (55,8%).

As Tabelas 6 e 7 apresentam, respectivamente, as frequências e as porcentagens dos valores atribuídos pelos voluntários do sexo feminino e masculino para o atributo aspecto visual.

Para a formulação gel creme, verificou-se que 71,4% das voluntárias gostaram do aspecto visual do produto. Esta porcentagem diminuiu progressivamente para a emulsão O/A (67,1%), gel fluido (62,8%) e gel viscoso (58,6%).

Quanto ao aspecto visual, observou-se que a formulação que os voluntários do sexo masculino mais gostaram foi o gel creme (73,1%), seguido do gel viscoso (67,3%), emulsão O/A (65,4%) e gel fluido (63,5%).

As Tabelas 8 e 9 apresentam, respectivamente,

as frequências e as porcentagens dos valores atribuídos pelos voluntários do sexo feminino e masculino para o atributo intenção de compra.

Verificou-se que para as formulações gel creme e emulsão O/A, 37,2% e 42,8% das voluntárias possivelmente ou certamente comprariam a formulação, respectivamente. Para as formulações gel fluido e gel viscoso, 38,6% e 35,7% das voluntárias possivelmente ou certamente comprariam a formulação, respectivamente (Tabela 8).

Verificou-se que para as formulações gel creme e emulsão O/A, 42,3% e 30,7% dos voluntários possivelmente ou certamente comprariam a formulação, respectivamente. Para as formulações gel fluido e gel viscoso, 46,2% e 50,0% dos voluntários possivelmente ou certamente comprariam a formulação, respectivamente (Tabela 9).

Nota	Formulações							
	Gel creme		Emulsão O/A		Gel fluido		Gel viscoso	
	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)
1	2	2,9	2	2,9	6	8,6	5	7,1
2	0	0,0	1	1,4	2	2,9	1	1,4
3	1	1,4	1	1,4	2	2,9	2	2,9
4	1	1,4	2	2,9	5	7,1	2	2,9
5	16	22,9	17	24,3	11	15,7	19	27,1
6	5	7,1	8	11,4	4	5,7	6	8,6
7	7	10,0	5	7,1	8	11,4	7	10,0
8	8	11,4	9	12,9	7	10,0	11	15,7
9	30	42,9	25	35,7	25	35,7	17	24,3

Tabela 6. Frequência (F) e porcentagem (%) das notas atribuídas pelos voluntários do sexo feminino para o atributo aspecto visual do produto para as formulações envolvidas no estudo.

Nota	Formulações							
	Gel creme		Emulsão O/A		Gel fluido		Gel viscoso	
	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)
1	2	3,8	4	7,7	4	7,7	4	7,7
2	2	3,8	0	0,0	1	1,9	0	0,0
3	0	0,0	0	0,0	2	3,8	0	0,0
4	1	1,9	2	3,8	1	1,9	2	3,8
5	9	17,3	12	23,1	11	21,2	11	21,2
6	2	3,8	7	13,5	6	11,5	7	13,5
7	9	17,3	7	13,5	7	13,5	7	13,5
8	12	23,1	9	17,3	13	25,0	10	19,2
9	15	28,8	11	21,2	7	13,5	11	21,2

Tabela 7. Frequência (F) e porcentagem (%) das notas atribuídas pelos voluntários do sexo masculino para o atributo aspecto visual do produto para as formulações envolvidas no estudo.

Nota	Formulações							
	Gel creme		Emulsão O/A		Gel fluido		Gel viscoso	
	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)
1	5	7,1	10	14,3	9	12,9	7	10,0
2	2	2,9	4	5,7	4	5,7	3	4,3
3	2	2,9	1	1,4	4	5,7	4	5,7
4	1	1,4	2	2,9	6	8,6	5	7,1
5	34	48,6	23	32,9	20	28,6	26	37,1
6	2	2,9	5	7,1	8	11,4	8	11,4
7	6	8,6	3	4,3	2	2,9	5	7,1
8	3	4,3	11	15,7	8	11,4	6	8,6
9	15	21,4	11	15,7	9	12,9	6	8,6

Tabela 8. Frequência (F) e porcentagem (%) das notas atribuídas pelos voluntários do sexo feminino para o atributo intenção de compra para as formulações envolvidas no estudo.

Nota	Formulações							
	Gel creme		Emulsão O/A		Gel fluido		Gel viscoso	
	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)	(F)	(%)
1	5	9,6	9	17,3	6	11,5	5	9,6
2	0	0,0	2	3,8	3	5,8	0	0,0
3	1	1,9	3	5,8	1	1,9	3	5,8
4	5	9,6	0	0,0	3	5,8	4	7,7
5	19	36,5	22	42,3	15	28,8	14	26,9
6	3	5,8	2	3,8	9	17,3	9	17,3
7	7	13,5	6	11,5	8	15,4	10	19,2
8	4	7,7	5	9,6	4	7,7	3	5,8
9	8	15,4	3	5,8	3	5,8	4	7,7

Tabela 9. Frequência (F) e porcentagem (%) das notas atribuídas pelos voluntários do sexo masculino para o atributo intenção de compra para as formulações envolvidas no estudo.

Análise estatística

Os dados experimentais consistiram em 280 e 208 valores numéricos correspondentes às notas referentes aos diferentes atributos avaliados por voluntários do sexo feminino e masculino, respectivamente. Testes foram realizados com a finalidade de verificar a normalidade e a homogeneidade da distribuição dos erros amostrais.

Atributo espalhabilidade

Comparando-se as 4 diferentes formulações entre as voluntárias, encontrou-se uma distribuição amostral não normal (teste de Kruskal Wallis), que indicou que estatisticamente todas as formulações espalharam na pele de maneira igual (Fig. 1A). Para os voluntários do sexo masculino, encontrou-se uma distribuição amostral normal (Análise de Variância, seguida de Teste de Tukey), que indicou que os homens preferiram o gel creme quanto à espalhabilidade (Fig. 1B).

Atributo pegajosidade

Comparando-se as 4 formulações entre as voluntárias, encontrou-se distribuição amostral não normal (teste de Kruskal-Wallis), que indicou que o gel creme foi menos pegajoso que o gel fluido e que o gel viscoso, enquanto a emulsão O/A foi menos pegajosa que o gel viscoso (Fig. 2A). Para os voluntários, encontrou-se distribuição amostral normal (Análise de Variância, seguida de Teste de Tukey), que indicou que o gel creme foi o mais pegajoso para os homens (Fig. 2B).

Atributo aspecto visual

Comparando-se as 4 formulações entre as voluntárias, encontrou-se uma distribuição amostral não normal (teste de Kruskal-Wallis), o qual indicou que as voluntárias preferiram o gel creme em relação ao gel viscoso (Fig. 3A). Entre os voluntários, utilizou-se também o teste de

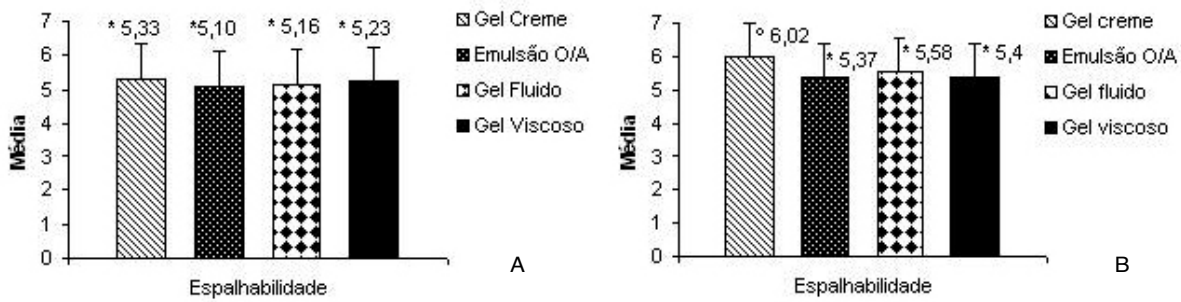


Figura 1. Comparação das diferentes formulações pela média de espalhabilidade atribuída pelos voluntários do sexo feminino (A) e sexo masculino (B) (símbolos iguais ao lado das médias indicam médias estatisticamente não-diferentes).

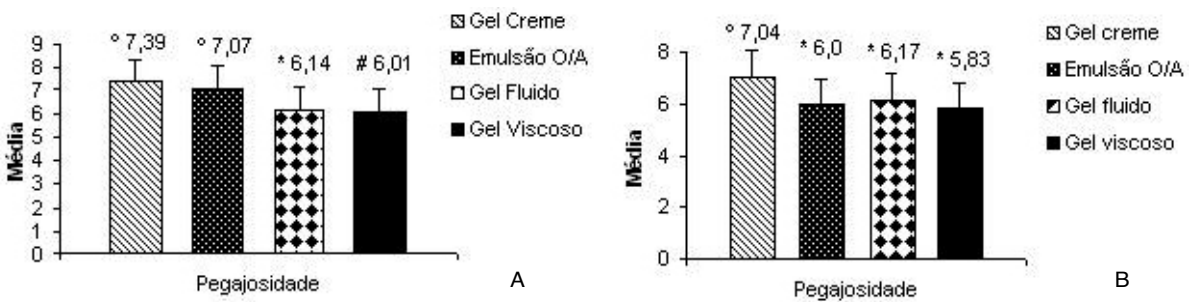


Figura 2. Comparação das diferentes formulações pela média de pegajosidade atribuída pelos voluntários do sexo feminino (A) e sexo masculino (B) (símbolos iguais ao lado das médias indicam médias estatisticamente não-diferentes).

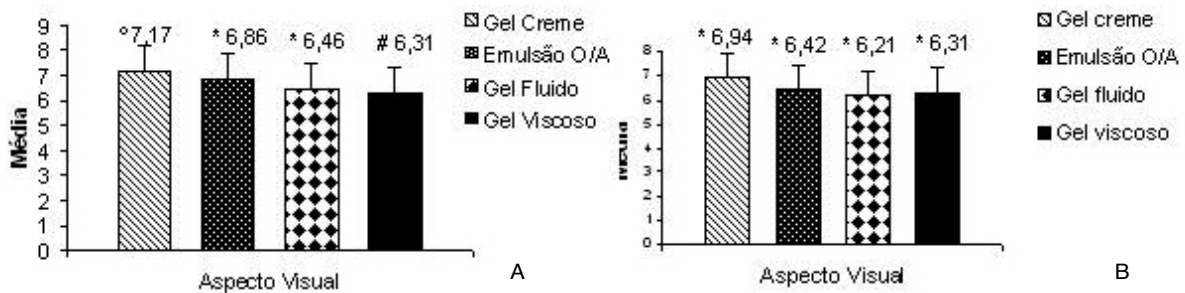


Figura 3. Comparação das diferentes formulações pela média de aspecto visual atribuída pelos voluntários do sexo feminino (A) e sexo masculino (B) (símbolos iguais ao lado das médias indicam médias estatisticamente não-diferentes).

Kruskal-Wallis, uma vez que a distribuição amostral foi não normal. De acordo com este teste, todas as formulações apresentaram o mesmo aspecto visual (Fig. 3B).

Atributo intenção de compra

Comparando-se as 4 diferentes formulações entre as voluntárias, encontrou-se uma distribuição amostral não normal (teste de Kruskal-Wallis), o qual indicou que a intenção de compra foi igual para todas as formulações (Fig. 4A).

Entre os voluntários do sexo masculino, encontrou-se distribuição amostral não normal (teste de Kruskal-Wallis), que indicou que estatisticamente a intenção de compra foi igual para todas as formulações (Fig. 4B).

DISCUSSÃO

Hoje em dia constata-se que não adianta a formulação ser eficaz se a mesma não apresentar bom sensorial, pois neste caso o consumidor não vai ser constante na sua aplicação e por is-

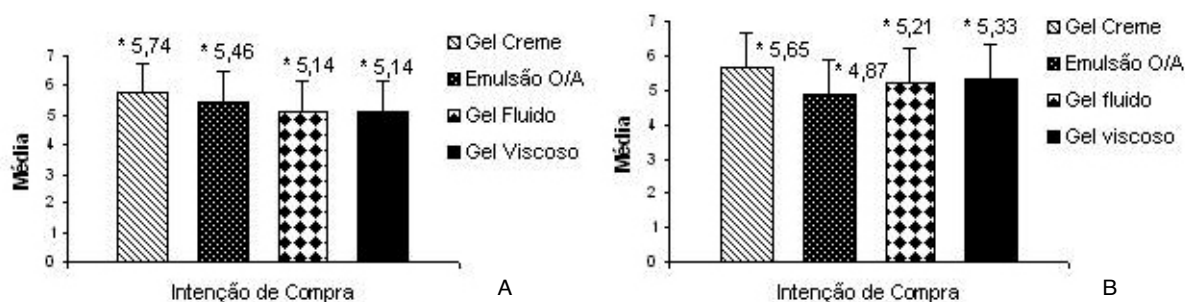


Figura 4. Comparação das diferentes formulações pela média de intenção de compra atribuída pelos voluntários do sexo feminino (A) e sexo masculino (B) (símbolos iguais ao lado das médias indicam médias estatisticamente não-diferentes).

so poderá não desfrutar das vantagens oferecidas pela eficácia da formulação^{20,24}.

Os filtros solares de alto FPS geralmente não apresentam sensorial muito agradável, uma vez que para se conseguir formulações desse tipo de exigência, é necessário o acréscimo de filtros químicos e físicos, sendo esses últimos muitas vezes de difícil espalhabilidade. Assim, muitas empresas têm lançado dispersões de filtro solares que facilitam o desenvolvimento destas formulações. O Granlux GAI-45 TS® é um filtro solar constituído de uma mistura de filtros solares físicos e químicos dispersos em uma formulação constituída de silicones, ácidos graxos, água, umectante e agente viscosificante¹⁴.

Segundo dados da literatura, utilizando 20% deste filtro na formulação, obtêm-se um produto com FPS aproximado de 30; e o mais importante, obtêm-se produtos fotoestáveis que permitem proteção contra a radiação UVA e UVB¹⁴.

Geralmente as formulações com maior conteúdo oleoso, como, por exemplo, as emulsões A/O, apresentam melhor estabilidade do filtro solar, porém são mais gordurosas e menos apropriadas para países de clima quente como o Brasil. Logo, os géis e géis-cremes muitas vezes são mais almejados pelos formuladores das indústrias nacionais^{25,26}.

Considerando tais fatores e também os testes preliminares de estabilidade, optou-se por avaliar o efeito da base cosmética na aceitação do filtro solar. Assim selecionou-se 4 diferentes bases: dois diferentes géis, um gel creme e uma emulsão com o intuito de saber se o tipo de formulação interferiria na aceitação do filtro solar.

Todas as formulações foram estáveis frente aos testes de determinação de pH, testes de centrifuga e apresentaram aspecto favorável na avaliação visual, sendo empregadas no estudo de análise sensorial, a qual é de extrema impor-

tância, uma vez que é a única forma de avaliar e caracterizar sensorialmente um produto, uma vez que não existe nenhum instrumento analítico capaz de substituir os sentidos humanos e fornecer a resposta sobre a impressão sensorial humana^{16,18,27}.

A intensidade com que um produto foi percebido em duas ou mais amostras ou o grau com que consumidores gostaram de dois ou mais produtos foi avaliado por escalas. Após a coleta de dados, fez-se uma análise estatística empregando-se testes paramétricos (Análise de Variância) para as amostras que apresentaram distribuição normal e testes não paramétricos (Kruskal-Wallis) para as amostras que apresentaram distribuição não normal.

Verificou-se que os resultados foram diferentes entre homens e mulheres. Os homens relataram que o fotoprotetor preparado com a base gel creme tinha melhor espalhabilidade, enquanto as mulheres relataram que todas as formulações apresentaram a mesma espalhabilidade (Figs. 1A e 1B).

Por outro lado, as mulheres gostaram mais do aspecto visual do gel creme e menos do gel viscoso, enquanto os homens relataram que todas as formas possuíam o mesmo aspecto (Figs. 3A e 3B). Isso talvez seja explicado devido ao fato do homem geralmente estar menos acostumado com o uso de formulações cosméticas.

Os homens indicaram que o gel-creme foi a formulação mais pegajosa; já as mulheres acharam tanto o gel-creme quanto a emulsão O/A formulações pegajosas (Figs. 2A e 2B). Supõe-se que isso é devido ao fato das mulheres brasileiras estarem mais familiarizadas ao uso de produtos com baixo conteúdo oleoso, o que é mais indicado para o tipo climático brasileiro.

Assim, pesquisas nesta área devem ser estimuladas para se conseguir profissionais cada

vez mais capacitados para o mercado profissional, além da obtenção de produtos cada vez mais de acordo com as expectativas e aptidões dos usuários.

CONCLUSÕES

Nas condições experimentais deste trabalho concluiu-se que houve diferenças de aceitação para as formulações estudadas; porém, o índice intenção de compra foi bom para todas as formulações, independentemente do sexo do voluntário. Logo, as bases cosméticas usadas como veículos não interferiram na intenção de compra do produto final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pawelek, J.M., A.K. Chakraborty, M.P. Osber & J.L. Bologna (1992) *Cosm. Toil.* **107**: 61-8.
2. Chedekel, M.R. (1996) *Cosm. Toil.* **1**: 40-3.
3. Steiner, D. (1997) *Cosm. Toil.* **9**: 26-7.
4. Masson, P. & L. Scotti (2003) *Cosm. Toil.* **15**: 42-53.
5. Mendonça, V.L.M. (1998) “*Protetores solares de alta proteção: estabilidade física e eficácia*”. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo, São Paulo.
6. Alves, L.M., M.A. Aegerter & K Hata (1991) *An. Brasil. Dermatol.* **66**: 313-9.
7. Nicol, N.H. & S.L. Schelepp (1999) *Plastic Surg. Nurs.* **19**: 148-51.
8. Santos, I.D., F.A. Sant’anna, R. Carvalho, M. Mendonca, V.M. Reis & E.R Franca (1998) *An. Brasil. Dermatol.* **73**: 5-9.
9. Shaat, N.A. (1987) *J. Soc. Cosmet. Chem.* **82**: 193-207.
10. Gasparro, F.P., M. Mitchnick & J.F. Nash (1998) *Photochem. Photobiol.* **68**: 243-56.
11. Tichy, H.S. & B. Catlow (1992) *Soap Perfum. Cosmet.* **65**: 37.
12. Sayre, R.M., P.P. Agin, G.J. Levee & E. Marlowe (1979) *Photochem. Photobiol.* **29**: 559-66.
13. Johncock, W. (2000) *Cosm. Toil.* **12**: 40-50.
14. Granula. GAI-45 TS High SPF Cream. 2002. Disponível em: <www.granula.com>. [Acesso em: 11 set. 2008].
15. Pedrosa, F., H.R.N. Marona & V.L.B.I. Rangel (2003) “*Qualidade de bases cosméticas: controle microbiológico e análise sensorial*”. Anais do 17º Congresso Brasileiro de Cosmetologia, São Paulo.
16. Muñoz, A.M., G.V. Cville & B.T. Carr (1993) “*Sensory evaluation in quality control*”, Ed. Van Nostrand Reinhold.
17. Faria, E.V. & K. Yotsuyanagi (2002) “*Técnicas de Análise Sensorial*”, Ed. ITAL.
18. Meilgaard, M., G.V. Cville & B.T. Carr (2000) “*Sensory evaluation techniques*”, Ed. CRC Press.
19. Leonardi, G.R. (1997) “*Influência do ácido glicólico na penetração cutânea da vitamina A palmitato e na estabilidade de formulações dermocosméticas*”. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
20. Chorilli, M., M.S. Udo, M.E. Cavallini & G.R. Leonardi (2006) *Rev Ciênc. Farma. Básica Aplic.* **27**: 237-46.
21. Maia Campos, G. (1998) *G.M.C. Software versão 7.0*. Departamento de Estomatologia, Faculdade de Odontologia, USP, Ribeirão Preto – SP.
22. Conover, W.J. (1980) “*Practical nonparametric statistics*”, New York, Ed. Wiley.
23. Gomes, F.P. (1970) “*Curso de estatística experimental*”, Ed. Nobel, págs. 53-8.
24. Leonardi, G.R. (2004) “*Cosmetologia aplicada*” Ed. Medfarma.
25. Albert, M.R. & K. Ostheimer (2002) *Journal of American Academy Dermatology* **47**: 930-7.
26. Maia Campos, P.M.B.G. (1994) *Rev. Cosmiatr. Med. Estét.* **5**: 32-5.
27. Guerra, E.C. (2002) “*Proposta e análise de uma metodologia para avaliação do desempenho técnico de perfumes*”. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Mecânica – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.