

UTILIZAÇÃO DE MATERIAL COLAGENOSO E GORDUROSO EXTRAÍDO DE PELES DE FRANGO NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA, COSMÉTICA E DE SABÃO

Use of collagen and fatty material extracted of chicken's skins in food, cosmetic and soap industry

MARTINS, Cleverson Antonio Ferreira¹; MIGUEL, Marilis Dallarmi²; ZANIN, Sandra Maria W.²

¹Aluno do Curso de Farmácia da UFPR e do Curso de Tecnologia em Química Ambiental da UTFPR E-mail: cleeverson@gmail.com

²Professoras da disciplina de Farmacotécnica I e II, Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Paraná.

REC: 06/09 AC:07/09

RESUMO

O aumento do consumo mundial de carne de frango leva, conseqüentemente, a uma maior geração de subprodutos nesta indústria como penas, pescoços, peles que, por terem baixo valor comercial, são processados e utilizados na fabricação de produtos menos nobres. A potencialidade da utilização de material colagenoso extraído de peles de frango por processamento térmico na indústria alimentícia e cosmética, foi avaliada através da incorporação do material em leite UHT integral e em creme dermatológico, buscando agregar valor a estes produtos através das vantagens que o colágeno oferece. Do processo de extração, além do conteúdo protéico, uma fração de material gorduroso também foi obtida, a qual foi testada na produção de sabões. Três diferentes concentrações do material colagenoso de 0,5%, 1,0% e 1,5% foram adicionadas ao leite e ao creme. Os produtos obtidos foram submetidos a testes de estabilidade, no sentido de avaliar diferenças físico-químicas e organolépticas em relação aos padrões de produtos sem adição de material colagenoso. Os resultados mostraram-se satisfatórios no que tange a estabilidade dos produtos, inclusive melhorando algumas características físico-químicas.

Palavras-chave: pele de frango, colágeno, leite, creme dermatológico.

ABSTRACT

The increase in world consumption of chicken meat leads, consequently, greater generation of subproducts in this industry as feathers, necks and skins that have a low commercial value, are processed and used in the manufacture of products less noble. The potential use of collagen material extracted from chicken skin by thermal processing in food industry and cosmetics, was assessed by incorporating the material in whole milk and dermatological cream, seeking value for these products through the advantages that collagen offers. From the process of extraction, in addition to protein content, a fraction of fatty material was also obtained, which was tested in the production of soaps. Three different concentrations of collagen material, of 0.5%, 1.0% and 1.5% were added to milk and cream. The products were tested for stability, to evaluating differences physical-chemical and organoleptic on standards, products without the addition of collagen material. The results showed to be satisfactory in terms the stability of products, including improving some physical and chemical characteristics.

Keywords: chicken skin, collagen, milk, cream Skin .

INTRODUÇÃO

A produção de carne de frango vem crescendo a uma taxa média mundial maior que 4,3% ao ano. Vários fatores influenciam para este aumento de produção e consumo, entre estes podem ser citados o menor custo e a maior aceitação pela população, quando comparada com as carnes vermelhas (TRICHES; SIMAN; CALDART, 2004).

Em 2007, mais de 61 milhões de toneladas de carne de frango foram produzidas em todo o mundo, segundo estimativas. O Brasil é um país muito importante neste quesito, colaborando com quase 16% do montante mundial. Quando se fala em produção e exportação em território brasileiro, o Estado do Paraná tem uma participação que ultrapassa os 20% do total nacional (ABEF, 2008).

Em função deste grande volume de produção e da expansão da venda de carne de frango em cortes, sobram como subprodutos grandes quantidades de partes menos nobres como dorsos, peles, pescoços, ossos da coxa, caixa torácica e produtos lesionados, cujos valores alimentar e comercial são menores. Estes resíduos são tradicionalmente transformados em produtos de baixo valor comercial como farinha para fabricação de rações, produtos empanados, molhos, pastas e/ou patês e reestruturados, como as emulsões cárneas (ROQUE; INGEBORG, 1998).

Estudos realizados por FRANÇA (1998) mostraram a viabilidade da extração de colágeno de peles de frango através de tratamento térmico. Do processo de extração, o autor obteve além de soluções protéicas, nas quais cerca de 48% em base seca representam o colágeno, uma fração de material gorduroso oriundo de tecido adiposo aderido às peles (FRANÇA, 1998).

Dentre as inúmeras vantagens que o colágeno oferece, pode ser citada a sua importância para a regeneração do corpo depois do exercício físico, uma vez que fornece aminoácidos necessários para o metabolismo da articulação por conter glicina e prolina em concentração 20 vezes maior do que em outras proteínas. Assim, para os praticantes de atividades físicas de maior intensidade, um complemento alimentar associado ao colágeno pode melhorar o seu rendimento (GIRREBER, 2008). Além disso, material rico em colágeno melhora as propriedades de textura em alimentos, pois durante o processamento dos produtos a temperaturas de 60 a 65°C, as proteínas colagenosas gelatinizam e tornam-se capazes de encapsular a gordura (ROSA; TREVISAN; TERRA, 1997).

Na indústria cosmética a incorporação do colágeno na produção de cremes dermatológicos mostra a diminuição da viscosidade do creme em cerca de 10% e que ocorre, após o equilíbrio, um aumento da absorção de água pelo mesmo em torno de 82% (GIRARDI, 2005). Neste sentido, atuando como princípio ativo sem ação farmacológica em cremes denominados antienvhecimento - AE, o colágeno serve como agente de retenção de água, levando a pele a um grau de hidratação que pode retardar o aparecimento de rugas e diminuir os desgastes provenientes da exposição ao sol. O colágeno usado nestes cosméticos, em função de seu tamanho molecular, não tem a capacidade de penetrar na pele e, dessa forma, o efeito hidratante causado pela proteína fica por conta da formação de uma película sobre a pele (GARCIA, 2008).

O grande apelo comercial que o colágeno causa, na medida em que se constata a cada dia novos benefícios com o seu uso, aliado ao fato de resíduos como

a pele de frango serem bastante volumosos, sugerem que novos estudos devem ser realizados para que se possa compreender melhor todas as suas características e potencialidades.

Este trabalho testou a viabilidade da utilização de colágeno extraído de peles de frango na indústria de alimentos e cosmética, através da incorporação da proteína em leite integral UHT e em uma formulação de creme dermatológico, em diferentes concentrações, seguida de testes de estabilidade. Também foi avaliada a produção de sabão com a gordura obtida no processo de extração.

1. MATERIAL E MÉTODOS

1.1 Extração do material colagenoso

Pele de frango de peito, coxa e sobre-coxa, foi obtida através de frangos resfriados inteiros adquiridos no comércio de Curitiba. A pele removida foi então lavada em água de torneira, em seguida, cortada em pedaços não superiores a 25 cm², e novamente lavada em água deionizada.

O processo de extração do material colagenoso foi baseado no cozimento de 220 g de pele de frango em água destilada pH 5,9 na proporção pele-água de 1:1 (p/v). O tempo de cozimento foi de 60 minutos sob uma fonte de calor mantida a aproximadamente 97°C, em processo adaptado de FRANÇA (1997).

Após o tempo de cozimento, a pele cozida fora separada da parte líquida, material colagenoso e gorduroso, através de peneira de nylon. A parte líquida foi então drenada para um recipiente de vidro. Esta permaneceu por 24 horas em descanso à temperatura ambiente, para que ocorresse a separação das fases hidrofílica e lipofílica, além do processo de gelificação do material colagenoso. Em seguida, as duas partes foram separadas com auxílio de faca. A Figura 1 mostra o processo de separação entre as fases colagenosa e gordurosa.

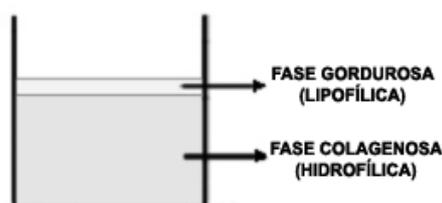


FIGURA 1 – SEPARAÇÃO DAS FASES HIDROFÍLICA E LIPOFÍLICA

1.2 Adição de material colagenoso ao leite e ao creme dermatológico

O material colagenoso gelificado foi aquecido a 45°C sob agitação, até se liquefazer totalmente. Em seguida, o material foi adicionado ao leite UHT integral e ao creme dermatológico, em 3 lotes distintos de cada produto, com concentrações de 0,5%; 1,0% e 1,5%. Para o leite foi utilizada a relação volume/volume com lotes de

500 mL e, para o creme, a relação volume/peso com lotes de 300 g. Foram utilizados padrões para cada lote, sem adição de material colagenoso.

O creme dermatológico do tipo base não-iônica Polawax®, obtido em farmácia de manipulação de Curitiba, segue a formulação descrita na Tabela 1, que mostra também a quantidade e a função de cada componente.

TABELA 1 – COMPOSIÇÃO DO CREME DERMATOLÓGICO FORMULADO

COMPONENTE	QUANTIDADE (% p/p)	FUNÇÃO
Butilhidroxitolueno	0,05	Antioxidante
Vaselina sólida	2,0	Espessante/emoliente
Polawax	15,0	Emulsificante primário
Xalifin	2,0	Emulsificante secundário
Amphisol pó	0,5	Emulsificante primário
Propilenoglicol	5,0	Umectante
Phenonip	0,7	Conservante
EDTA dissodico	0,2	Quelante
Água	q.s.	-

1.2.1 Análises realizadas com o leite e com o creme dermatológico

2.2.1.1 Leite UHT integral

A Tabela 2 mostra as análises organolépticas e físico-químicas realizadas com amostras e padrões de leite UHT integral adicionadas de material colagenoso.

TABELA 2 – ANÁLISES REALIZADAS COM OS LOTES DE LEITE

ANÁLISES	
Organolépticas	Físico-químicas
Aspecto Cor Odor	pH Congelamento e observação da estabilidade Aquecimento e observação da estabilidade Estabilidade ao álcool 78% Proteína, gordura, umidade, R.M.F ⁽¹⁾ carboidrato e valor calórico

(1) Resíduo Mineral Fixo

As análises organolépticas de aspecto e cor foram realizadas através da comparação visual e a de odor através do olfato, de amostras dos 3 lotes de diferentes concentrações de adição de material colagenoso com a amostra padrão, sem adição de material colagenoso. As análises físico-químicas de congelamento/aquecimento e observação da estabilidade foram realizadas, respectivamente, congelando-se por 24 horas e aquecendo-se até 97°C, amostras de cada lote de leite. Em seguida, após voltarem à temperatura ambiente de 22°C, as amostras foram observadas e comparadas em relação ao padrão, se apresentavam precipitação, separação de fases ou

outra característica indicativa de alteração de integridade. A análise de estabilidade ao álcool 78% foi realizada misturando-se iguais quantidades de 5 mL das amostras de leite padrão e teste com etanol 78% em placa de Petry (SILVA, 2003). Após a mistura, as amostras foram avaliadas quanto a formação ou não de grumos, indicativos da positividade ou negatividade para o teste, respectivamente, que mostram a presença de ácidos, oriundos de contaminação microbiológica, ou, de instabilidade de proteínas do leite. Um resultado negativo neste teste mostra que o leite é capaz de suportar altas temperaturas como as do processo de esterilização, sem perder sua estrutura pois o etanol 78% atua imitando este processo em função de seu poder desidratante (MOLINA et al., 2001). Os teores de proteína, gordura, umidade, resíduo mineral fixo, carboidrato e valor energético seguiram metodologia oficial do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2006).

1.1.1.2 Creme dermatológico

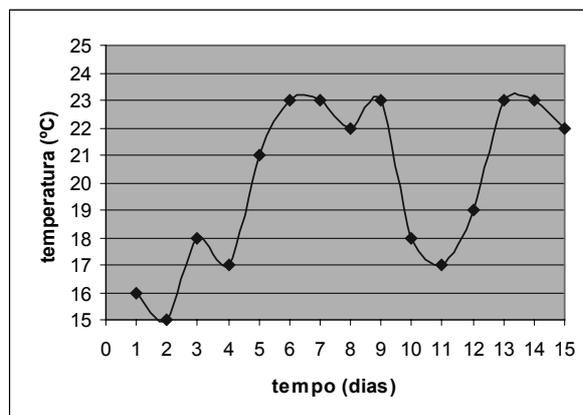
Num primeiro momento, os cremes de cada lote passaram por condições de estabilidade relacionados a temperatura, ciclos de congelamento e descongelamento e exposição à radiação luminosa (ANVISA, 2004). Assim, amostras de aproximadamente 30 g de cada lote de creme teste e também do creme padrão passaram pelas condições descritas no Quadro 1.

QUADRO 1 – CONDIÇÕES PELAS QUAIS AS AMOSTRAS DE CREME PASSARAM

TESTES DE ESTABILIDADE REALIZADOS COM OS CREMES		
Temperatura	Ciclos de congelamento e descongelamento	Exposição à radiação luminosa
Amostras foram mantidas a temperatura ambiente monitorada (Gráfico 1), $37\pm 2^{\circ}\text{C}$, $45\pm 2^{\circ}\text{C}$, $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ e $-10\pm 2^{\circ}\text{C}$, por 15 dias.	Amostras foram mantidas sob ciclos diários de congelamento a $-10\pm 2^{\circ}\text{C}$ e descongelamento a temperatura ambiente por 16 dias.	Amostras foram mantidas sob exposição de radiação solar, por 15 dias, das 8:00 as 18:00 horas.

Fonte: ANVISA, (2004)

GRÁFICO 1 – VARIAÇÃO DE TEMPERATURA AMBIENTE DURANTE OS 15 DIAS DE MONITORAMENTO



Após o tempo necessário para a realização das 3 condições de estabilidade, as amostras foram analisadas quanto aos parâmetros organolépticos e físico-químicos descritos na Tabela 3.

TABELA 3 – ANÁLISES REALIZADAS COM OS CREMES DERMATOLÓGICOS

ANÁLISES ORGANOLÉPTICAS	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS
Aspecto Cor Odor	pH Densidade relativa Materiais voláteis Espalhabilidade Centrifugação

Fonte: ANVISA, (2004)

As amostras foram analisadas através da comparação com um creme padrão, sem adição de colágeno e armazenado a temperatura ambiente monitorada durante 15 dias (ANVISA, 2004).

Quanto aos parâmetros organolépticos, as amostras foram verificadas através da visualização de cor e aspecto no sentido de detectar separações de fase, precipitações ou outra característica indicativa de alteração da integridade. O parâmetro odor foi avaliado diretamente através do olfato.

No que tange aos parâmetros físico-químicos, o pH foi determinado através de um pHmetro Gehaka PG2000, a temperatura ambiente de 21°C. A densidade relativa foi avaliada em picnômetro ASTM D – 1475, a temperatura de 25°C. Para a análise de materiais voláteis, pesou-se 0,5 g de amostra sobre um vidro de relógio previamente tarado e identificado segundo o lote de creme. O material foi seco em estufa na temperatura de 105°C, até peso constante, o que ocorreu em 72 horas. A diferença de massa do conjunto antes e após o ensaio revelou a massa de componentes da formulação que volatilizou nas dadas condições (ANVISA, 2004).

O teste de espalhabilidade foi realizado em equipamento que consta de uma mesa de vidro, sobre a qual se colocou uma massa padronizada de amostra. Em seguida, centralizadamente acima da amostra, um conjunto de peso padronizado de 200 g foi colocado pelo tempo de 60 segundos. Ao final deste tempo, retirado o peso, foi feita a leitura de quatro raios do círculo de creme formado, de onde se obteve uma média, a qual foi utilizada no cálculo da área de espalhabilidade do material. O teste de centrifugação foi realizado em centrífuga EXCELSA 2 Mod. 205 N, FANEN LTDA, utilizando-se 2 g de amostra em um tubo de centrífuga de 10x1,5 cm, por um minuto a 3500 rpm (ANVISA, 2004). A amostra foi então visualmente comparada com o padrão no sentido de se identificar formação de precipitados, coalescência ou separação de fases.

1.2 Produção de sabão com o material gorduroso

O material graxo obtido através da extração do material colagenoso, gordura residual da pele de frango, foi levemente aquecido até liquefação. A composição do sabão produzida com a gordura de pele de frango, está descrita na Tabela 4

TABELA 4 – COMPOSIÇÃO DO SABÃO PRODUZIDO COM GORDURA DE PELES DE FRANGO

COMPONENTE	QUANTIDADE
Óleo (gordura de peles de frango)	30 mL
Soda Cáustica	4,5 g
Etanol	22,5 mL
Água pura	15 mL
Sal de cozinha (NaCl)	q.s.p. precipitação

Fonte: QUÍMICA, (2008)

A técnica de produção baseou-se na mistura do óleo, etanol e solução de soda cáustica na proporção de 4,5 g em 15 mL de água. O sistema foi aquecido em banho-maria sob agitação constante até não se perceber odor de etanol na mistura, o que aconteceu após 56 minutos (QUÍMICA, 2008). Ao final do processo, preparou-se 100 mL de solução saturada de NaCl, a qual foi posta em contato com o produto de saponificação, sendo o conjunto agitado fortemente. Após repouso de aproximadamente 2 minutos, o sabão formado flutuou, operação denominada “salting out”, devido à alta densidade da solução salina.

O pH do sabão foi ajustado para 6,5-7,5 através da adição de ácido acético glacial. Com o produto obtido, realizou-se o teste do poder de detergência. Em béquer de 250 mL, adicionou-se 100 mL de água e 10 mL de óleo de soja, seguido de 5 g do sabão produzido. O sistema foi agitado com um bastão de vidro por 30 segundos, e então foi realizada a análise do poder emulsivo do sabão, através da visualização da formação ou não de um sistema de única fase.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

1.1 Extração do material colagenoso

Os resultados obtidos com a extração do material colagenoso da pele de frango foram semelhantes aos alcançados por FRANÇA (1998). Segundo o autor, o produto proteico obtido apresenta um teor de aproximadamente 48,5% de colágeno, em base seca, quantificado quimicamente através do conteúdo de hidroxiprolina. O índice de umidade do material é de aproximadamente 94,7% (FRANÇA, 1998). Dessa forma, existe 5,3% de colágeno dentro do material colagenoso.

1.2 Adição de material colagenoso ao leite e ao creme dermatológico

3.2.1 Leite UHT integral

O material colagenoso mostrou-se completamente solúvel no leite em função da característica aquosa que os dois materiais apresentam. A Tabela 5 apresenta a quantidade aproximada de colágeno encontrada nas amostras de leites testadas através dos dados de concentração da proteína presente no material colagenoso obtidos por FRANÇA (1998).

TABELA 5 – QUANTIDADE (EM g) DE COLÁGENO EXISTENTE EM 100 mL DE LEITE

TIPO DE LEITE	QUANTIDADE DE COLÁGENO (g)
Padrão	0,000
0,5%	0,013
1,0%	0,025
1,5%	0,039

Pode ser constatado que as concentrações de colágeno no leite obtidas com o experimento não são suficientes para suprir as necessidades diárias recomendadas para uma pessoa adulta normal que queira obter as vantagens com o seu uso, principalmente aumento da resistência nas articulações, o que requer em torno de dez gramas da proteína (MAZARACKI, 2008).

3.2.1.1 Avaliação das análises organolépticas e físico-químicas

A avaliação visual da cor e do aspecto das amostras não apresentou alteração em relação ao padrão. Todas as amostras se mantiveram na cor original do leite, branca-amerelada, e, com o aspecto normal. Da mesma forma, a avaliação olfativa do odor das amostras também não mostrou diferença em relação ao padrão, mantendo-se levemente ácido e adocicado. Dessa forma, o odor residual de pele de frango existente no material colagenoso não sobrepujou o odor original do leite.

Quanto ao pH, observou-se que não houve mudança significativa das amostras analisadas, ou seja, a adição do material colagenoso não foi capaz de modificar este parâmetro, como pode ser observado através dos resultados mostrados na Tabela 6

TABELA 6 – VALORES DE pH CORRESPONDENTES AOS DIFERENTES LOTES DE LEITE

TIPO DE LEITE	VALOR MÉDIO DE pH
Padrão	6,74
0,5%	6,72
1,0%	6,73
1,5%	6,71

As análises relacionadas a congelamento/aquecimento e observação da estabilidade mostraram que não ocorreram mudanças na estabilidade das amostras testadas, ou seja, todas elas se comportaram da mesma maneira que os padrões. Constatou-se a não variabilidade no aspecto, nem formação de precipitado e separação de fases. As características organolépticas de cor e odor também mantiveram-se inalteradas, em todas as amostras.

O teste de estabilidade ao álcool 78% foi negativo em todas as amostras, pela observação da não formação de grumos visíveis. Portanto, a adição do material colagenoso não foi capaz de alterar a estabilidade térmica do produto, nem por desestruturação das micelas de caseína, nem por alteração significativa da acidez (SILVA, 2003). Assim, o teste mostrou que o leite com qualquer concentração de material colagenoso é capaz de passar por processos a altas temperaturas, como a esterilização,

sem perder suas características estruturais.

Quanto à avaliação nutricional das amostras de leite testadas, os resultados, mostrados na Tabela 7, indicam que não ocorreram mudanças significativas nas características físico-químicas do leite, quando comparado ao padrão.

TABELA 7 – RESULTADO DA ANÁLISE NUTRICIONAL DAS AMOSTRAS DE LEITE

TIPO DE LEI-TE	PARÂMETROS ANALISADOS					
	Proteína	Gordura	Umidade	R.M.F. ⁽¹⁾	Carboidrato	Valor energético
Padrão	3,08	3,83	88,20	0,80	4,09	63,15
0,5%	3,10	3,00	88,06	0,76	5,08	59,72
1,0%	3,00	2,92	88,11	0,76	5,21	59,12
1,5%	3,10	3,00	88,36	0,76	4,78	58,52

Notas: Proteína, gordura, umidade, R.M.F. e carboidrato têm como unidade g/100mL.

Valor calórico tem como unidade kcal/100 mL

(1) Resíduo mineral fixo.

Os aparelhos e as técnicas utilizadas não foram capazes de detectar diferenças quando da adição do material colagenoso. Os resultados desta avaliação estão de acordo com os obtidos na literatura, para o leite padrão utilizado (ELEGÊ, 2008).

3.2.2 Creme dermatológico

O creme padrão estabelecido, base para comparação com os demais cremes, foi aquele que não apresenta adição de material colagenoso e permaneceu, durante os testes de estabilidade, sob temperatura ambiente monitorada.

Com relação às características organolépticas, nenhuma amostra de creme mostrou alteração significativa em relação ao padrão estabelecido, quando passaram pelas condições de armazenagem à temperatura ambiente monitorada, 37±2°C, 45±2°C, 5±2°C e -10±2°C; ciclos de congelamento e descongelamento e exposição à radiação luminosa

Ao se analisar o pH das amostras de creme, observou-se que não ocorreu alteração significativa das amostras. Portanto, o colágeno adicionado não altera este parâmetro, como pode ser observado pelos dados mostrados na Tabela 8.

TABELA 8 – VALORES MÉDIOS DE pH DAS AMOSTRAS DE CREME

TIPO DE CREME	PARÂMETROS AOS QUAIS OS CREMES FORAM SUBMETIDOS						
	T.A.M. ⁽¹⁾	37°C	45°C	5°C	-10°C	C.C.D. ⁽²⁾	E.R.L. ⁽³⁾
Padrão	4,78	4,49	4,57	4,53	4,43	4,41	4,51
0,5%	4,65	4,47	4,57	4,43	4,43	4,41	4,47
1,0%	4,63	4,51	4,57	4,41	4,47	4,37	4,29
1,5%	4,47	4,53	4,57	4,39	4,45	4,37	4,28

(1) Temperatura Ambiente Monitorada, (2) Ciclos de Congelamento e Descongelamento,

(3) Exposição à Radiação Luminosa

O pH obtido é considerado adequado ao creme produzido, principalmente porque se assemelha ao pH fisiológico da pele, em média 4,7; o que traz benefícios para os usuários no que concerne à manutenção das características de estabilidade e equilíbrio do pH cutâneo (BARATA, 1994).

Quanto à densidade relativa do creme, os resultados mostraram que não houve mudança significativa. A adição do material colagenoso e os testes aos quais as amostras foram submetidas não foram capazes de alterar, de forma expressiva, a densidade do produto, conforme os dados observados na Tabela 9.

TABELA 9 – VALORES MÉDIOS DE DENSIDADE RELATIVA DAS AMOSTRAS DE CREME

TIPO DE CREME	PARÂMETROS AOS QUAIS OS CREMES FORAM SUBMETIDOS						
	T.A.M. ⁽¹⁾	37°C	45°C	5°C	-10°C	C.C.D. ⁽²⁾	E.R.L. ⁽³⁾
Padrão	0,9041	0,8989	0,9086	0,9078	0,8903	0,9040	0,8965
0,5%	0,8987	0,9013	0,9045	0,9056	0,8978	0,9045	0,8956
1,0%	0,9041	0,8963	0,8999	0,8934	0,9034	0,9024	0,9056
1,5%	0,8941	0,9045	0,9065	0,9090	0,9012	0,8967	0,9023

(1) Temperatura Ambiente Monitorada

(2) Ciclos de Congelamento e Descongelamento

(3) Exposição à Radiação Luminosa

Os valores de materiais voláteis, encontrados nos cremes, em porcentagem, encontram-se na Tabela 10.

TABELA 10 – VALORES MÉDIOS, EM PORCENTAGEM, DE MATERIAIS VOLÁTEIS DAS AMOSTRAS DE CREME

TIPO DE CREME	PARÂMETROS AOS QUAIS OS CREMES FORAM SUBMETIDOS						
	T.A.M. ⁽¹⁾	37°C	45°C	5°C	-10°C	C.C.D. ⁽²⁾	E.R.L. ⁽³⁾
Padrão	4,31	4,41	3,95	4,78	4,47	3,81	5,34
0,5%	4,92	4,54	3,75	4,97	4,99	4,33	5,21
1,0%	4,37	4,85	3,39	4,95	4,97	4,89	5,12
1,5%	5,07	5,79	4,02	4,97	5,86	4,02	5,75

(1) Temperatura Ambiente Monitorada

(2) Ciclos de Congelamento e Descongelamento

(3) Exposição à Radiação Luminosa

Os resultados mostram que, de maneira geral, as amostras que continham 1,5% de material colagenoso adicionado tiveram um maior volume de perda percentual de materiais voláteis. Isso pode ser explicado pela característica do material adicionado, que segundo resultados obtidos por FRANÇA (1998) contém aproximadamente 94,7% de umidade. Toda esta água presente na porção de material colagenoso adicionado, contribuiu para o aumento da massa volatilizada, diretamente relacionado à sua con-

centração nos cremes. As amostras mantidas a 45°C tiveram, em geral, as menores perdas por volatilização, devido ao tempo de armazenagem na dada temperatura, por já terem perdido certa quantidade de água. O oposto ocorreu com as amostras mantidas a -10°C onde, devido ao congelamento, o conteúdo hídrico dos produtos só pôde ser liberado no momento da exposição a 105°C.

Quanto ao teste de espalhabilidade, os resultados mostraram que, nas amostras mantidas a temperatura ambiente monitorada, 37°C, 45°C, 5°C e sob exposição à radiação luminosa, obteve-se um aumento da espalhabilidade quando comparado ao padrão, sem adição de material colagenoso, fato este que somente ocorreu com o creme com 1,5% da proteína, como mostram os dados da Tabela 11.

TABELA 11 – VALORES MÉDIOS DAS ÁREAS DE ESPALHABILIDADE (EM cm²)

TIPO DE CREME	PARÂMETROS AOS QUAIS OS CREMES FORAM SUBMETIDOS						
	T.A.M. ⁽¹⁾	37°C	45°C	5°C	-10 ± 2°C	C.C.D. ⁽²⁾	E.R.L. ⁽³⁾
Padrão	18,46	16,25	19,62	22,89	22,47	21,23	21,41
0,5%	21,72	18,08	18,85	18,46	24,27	18,09	19,23
1,0%	28,26	17,71	26,40	19,23	20,74	24,18	22,47
1,5%	19,62	21,23	24,62	30,66	20,02	20,41	21,64

(1) Temperatura Ambiente Monitorada

(2) Ciclos de Congelamento e Descongelamento

(3) Exposição à Radiação Luminosa

Provavelmente este fato se deva ao aumento da retenção hídrica causada pelo colágeno. É importante avaliar que este teste serve apenas como uma triagem, uma vez que, apesar de ter reprodutibilidade, não avalia efetivamente diferenças de viscosidade entre as amostras, mas sim possíveis alterações na espalhabilidade no que concerne ao tato com a pele, e ainda assim, de forma subjetiva.

O resultado do teste de centrifugação das amostras não mostrou diferenças significativas no comportamento das mesmas, quando comparadas com o padrão estabelecido. Todas as amostras, após o tempo de centrifugação, se mostraram compactadas no fundo do tubo. Não houve separações de fase ou qualquer outra alteração no aspecto visual de nenhuma amostra.

1.3 Produção de sabão com material gorduroso

Os resultados foram favoráveis no que concerne à viabilidade da produção de sabão com matérias graxas oriundas de pele de frango. O produto obtido apresenta-se com leve odor etílico, que se mistura com o odor característico da pele de frango, cor branca-amarelada e aspecto uniforme. Revela-se quebradiço, com uma leve pastosidade quando comprimido sobre a pele, lembrando a característica gordurosa que apresenta.

Quanto à capacidade de produzir espuma, esta é relativamente baixa, quando comparada com a dos sabões comerciais. Isto porque, nestes, são adicionadas substâncias químicas com poder espumante, principalmente laurilsulfato de sódio, que aumentam significativamente o volume de espuma produzido. Portanto, por ser um sabão

produzido totalmente de forma artesanal e não contar com nenhum artifício tecnológico, pode-se considerar como adequado o seu comportamento neste aspecto.

O teste do poder de detergência do sabão obtido revela um produto capaz de emulsionar a água e o óleo de soja, formando um sistema de uma única fase.

4. CONCLUSÃO

O sistema de extração de material colagenoso de pele de frango desenvolvido por FRANÇA (1998) foi considerado reprodutível. Porém, alguns estudos complementares devem ser realizados no sentido de incrementar o rendimento da extração, aumentando a concentração de colágeno no material extraído.

A adição do material colagenoso ao leite UHT integral mostrou-se organolepticamente plausível, pois nenhuma característica de cor, odor ou aspecto foi alterada, ou seja, nenhuma propriedade da pele de frango sobrepujou as do leite. Quanto ao aspecto físico-químico, também não foram observadas alterações relevantes.

Os cremes obtidos com a adição do material colagenoso são físico-quimicamente estáveis, quanto à estabilidade acelerada, e organolepticamente plausíveis. Características como pH, densidade, exposição a altas e baixas temperaturas e estabilidade sob centrifugação, mostram que o produto é capaz de se manter íntegro em seu recipiente de armazenamento, inclusive sob condições de estresse, o que denota que provavelmente tenha alta durabilidade.

O material gorduroso obtido no processo de extração da pele de frango se mostrou capaz de ser incorporado na produção de sabões, somente sendo necessários ajustes para adequar características organolépticas e aumentar o volume de produção de espuma.

REFERÊNCIAS

ANVISA. **Guia de estabilidade de produtos cosméticos**. Brasília, 2004. 52 p. (Qualidade em cosméticos, v. 1).

ABEF. **Associação Brasileira de Produtores e Exportadores de Frango**. Disponível em: <<http://www.abef.com.br>> Acesso em 10 jun. 2007

BARATA, E. A. F. **A Cosmetologia: Informação Base**. Lisboa, Fim de Século, 1994. p. 24.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Oficializa Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para controle de leite e produtos Lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, 14 dez de 2006.

ELEVA. **Elegê colágeno**. Disponível em <<http://www.elege.com.br/elege/site/portal/detalheProduto.asp?id=275&Linha=4&Lng>> Acesso em 29 jul. 2008.

FRANÇA, J. M. **Determinação do teor de colágeno em pele de frango submetida ao tratamento térmico**. Curitiba, 1998. 89 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Química), Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

GARCIA, C. R. C. **Pele e Envelhecimento**: Ativos AE ácidos e não ácidos. Disponível em <<http://www.rcfarmacia.com.br/batepapo.htm>> Acesso em 12 maio de 2008.

GIRARDI, R. C. G. **Comportamento de Matrizes de Colágeno Utilizadas no Tratamento de Feridas Planas Induzidas em Pele de Rato**. São Carlos, 2005. 98 f. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia), Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo.

GIRREBER, U. **Colágeno**: hidrolisados de colágeno. Disponível em: <http://www.dna.ind.br/?url=show_materia&id=Ng==> Acesso em 12 jul. 2008.

MAZARACKI, T. **Viva a gelatina!** Disponível em <<http://www.fiquelinda.com.br/boa-forma/506-viva-a-gelatina.html>> Acesso em 12 ago. 2008.

MOLINA, L. H.; GONZÁLEZ, R.; BRITO, C.; CARRILO, B.; PINTO, M. Correlacion entre la termoestabilidad y prueba de alcohol de la leche a nível de un centro de acopio lechero. **Archivos de Medicina Veterinária, Valdivia**. V. 33, n. 2, p. 233-240, 2001.

QUÍMICA. **Sabão Comum**. Disponível em <<http://www.ca.ufsc.br/qmc/prodlimpeza/sabaocomum/sabaocomum.htm>> Acesso em :17 jul. 2008

ROQUE, V. F.; INGEBORG, S. **Alternativas de utilização de resíduos gerados em frigoríficos de aves**. Florianópolis, 1998. Disponível em < http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP1998_ART068.pdf>. Acesso 10 abr 2008.

ROSA, C. S.; TREVISAN, A. C. C.; TERRA, N. N. Utilização da pele de frango em produtos emulsionados. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DE ALIMENTOS, 2., 1997, Campinas. **Anais...** Campinas: Unicamp, 1997. p. 67.

TRICHES, D.; SIMAN, R. F.; CALDART, W. L. **A cadeia produtiva da carne de frango da região da Serra Gaúcha: uma análise da estrutura de produção e mercado**. Caxias do Sul, 2004. Disponível em <<http://ccea.ucs.br/dece/ipes/textos/IPES%20TD%20011%20SET%202004.pdf>/ view?search term=ga%C3%BAcha >. Acesso em 05 jan. 2008