

# Adição de concentrado protéico de soro (CPS) em mousse de maracujá

**Sueli Marie Ohata<sup>1</sup>**

Faculdade de Engenharia de Alimentos  
Departamento de Engenharia de Alimentos - UNICAMP  
13083-970 Campinas / SP

**Patrícia Blumer Zacarchenco<sup>2</sup>**

Faculdade de Engenharia de Alimentos  
Departamento de Tecnologia de Alimentos - UNICAMP  
13083-970 Campinas / SP

**Flávia Auler<sup>3</sup>**

Faculdade de Engenharia de Alimentos  
Departamento de Planejamento Alimentar e Nutrição - UNICAMP  
13083-970 Campinas / SP

**Aloísio José Antunes<sup>4</sup>**

Faculdade de Engenharia de Alimentos  
Laboratório de Funcionalidade de Proteínas - UNICAMP  
13083-970 Campinas / SP

*(Recebido: 28 de fevereiro de 2005)*

*Resumo: O objetivo deste trabalho foi estudar a influência da adição de concentrado protéico de soro (CPS) em mousse, adicionada de suco concentrado de maracujá, avaliando-se a textura e a capacidade de formação de espuma. A primeira etapa do trabalho foi determinar a composição dos componentes da mousse e a capacidade de formação do CPS. A seguir, foram elaboradas formulações de mousse tradicionais (sem adição de CPS) e formulações com diferentes concentrações de CPS (1,4; 3,0; 5,0 e 11,0%), nas versões “light” e integral,*

---

<sup>1</sup>sueli\_ohata@hotmail.com, autor para correspondência

<sup>2</sup>patylene@hotmail.com

<sup>3</sup>flavia\_auler@hotmail.com

<sup>4</sup>aloisio\_antunes1@uol.com.br

com teores de gordura de 4,0 e 8,0%, respectivamente. As texturas mais firmes foram verificadas nas formulações "light" e integral contendo 1,4% de CPS, que apresentaram textura semelhante a mousse tradicional. Verificou-se, também, que as formulações com maiores teores de gordura (8,0%) apresentaram maior firmeza. As mousses elaboradas com clara de ovo apresentaram separação de fase após 24h de estocagem refrigerada, mostrando-se mais instáveis que as elaboradas com CPS, além de possuir menor firmeza.

Palavras-chave: *proteína de soro; mousse; clara de ovo*

Abstract: *The objective of this work was evaluated the influence of the addition of whey protein concentrate (WPC) in mousse, in the texture and on foam formation. All the mousse formulations were added of concentrated passion juice. The first step was the determination of the composition of the mousse. In the next stage traditional mousse formulations (without WPC addition) and formulations containing different concentrations of WPC (1.4; 3.0; 5.0; 11.0%) were produced. All the formulations were produced with fat content of 4.0 and 8.0%. The best texture was found in the formulations with 1.4% of the WPC content, because this texture was similar to the produced traditional mousse that is preferred by the consumer. The best texture was measured in the formulations with 8% of fat. The mousses elaborated with egg white presented phase separation after 24 hours of the refrigerated storage, being more unstable than that elaborated with WPC, besides presented smaller firmness.*

Key words: *whey protein; mousse; egg white*

## 1 Introdução

De acordo com MÜLLER-FISCHER & WINDHAB (2005), alimentos aerados como mousses, sorvetes e produtos relacionados são cada vez mais populares. Existem diversas patentes no mundo sobre a formulação e preparo de mousses (ANON, 1972; TALIGNANI, 1995; CHAUVIN, 1995; ESTROUP *et al.* 1988; GIDDEY & DOVE, 1988; HOLT & VOSS, 1986; MENZI & DOVE, 1981; MITCHELL & STRINGER, 1971; PONTHER, 1998; SOE, 1987; STAUBER, 1986). Os ingredientes utilizados nestas formulações variam, mas, basicamente, a mousse é obtida, a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem a adição de outros ingredientes e que por meio de um batimento mecânico, há incorporação de ar à mistura e formação de uma espuma, que é de grande importância para a estrutura da mousse.

Segundo ANDERSON & BROOKER (1988), uma espuma láctea pode ser definida como uma estrutura na qual a fase gasosa é estabilizada numa matriz onde uma proporção significativa dos componentes principais são originários do leite. Tais espumas incluem um número importante de produtos alimentícios como o creme batido, sorvete e mousse. MÜLLER-FISCHER & WINDHAB (2005) colocaram que a formulação e parâmetros de processo são relevantes para a otimização da produção de alimentos aerados.

Produtos alimentícios como merengues, bolos esponja e de anjo e algumas formulações de mousses utilizam a clara de ovo devido as suas propriedades funcionais

de aeração e formação de espuma (STADELMAN, 1999; MENZI & DOVE, 1981). NIROUMAND (1978a e b) considera as possibilidades de utilização das proteínas do soro como substituto das proteínas do ovo como agente espumante, devido ao menor custo em relação aos ovos, facilidade de transporte e estabilidade do CPS ao armazenamento.

Atualmente, os concentrados protéicos do soro já são mundialmente utilizados como ingredientes funcionais no processamento de alimentos, oferecendo inúmeras e vantajosas propriedades tais como a solubilidade, emulsificação, gelatinização, retenção de água, viscosidade, cor, sabor, textura, formação de espuma e aeração. As propriedades emulsificantes dos ingredientes do soro permitem auxiliar os responsáveis pelo desenvolvimento de produtos na estabilização de espumas. Além disso, melhoram a capacidade de aeração e de formação de espuma que são muito úteis em coberturas para bolos, merengues e recheios cremosos (EUA, 1997), podendo desta forma, ser usado para substituir a clara de ovo.

A produção de sobremesa aerada é interessante, pois pode haver redução de custos de produção devido à incorporação de ar, que é ingrediente de baixo custo (STANLEY *et al.*, 1996). Além disto, a literatura científica que aborda a elaboração de sobremesas lácteas aeradas pela adição de CPS é escassa, restringindo-se basicamente a patentes.

Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar a influência da adição de concentrado protéico de soro (CPS) em mousse, adicionada de suco concentrado de maracujá, avaliando-se a textura e a capacidade de formação de espuma. Foram analisadas formulações de mousse com diferentes teores de gordura e concentrações de CPS, e comparadas com formulações sem adição de CPS.

## 2 Material e métodos

### 2.1 Material

Foram utilizados leite condensado integral e light, creme de leite integral e light (Nestlé<sup>®</sup>), suco de maracujá concentrado (Maguary<sup>®</sup>), ovos frescos adquiridos em um supermercado da cidade de Campinas/SP e concentrado protéico de soro (CPS) (New Zealand Milk Products).

### 2.2 Métodos

#### 2.2.1 Composição centesimal dos componentes

A composição centesimal dos componentes utilizados nas formulações da mousse de maracujá, como mostra a Tabela 1, foi calculada utilizando-se a Tabela da EN-DEF (1977) ou transcrevendo-se os dados fornecidos pelo fabricante.

Componentes	Densidade (g/ml)	Calorias (kcal/100g)	Proteínas (g/100g)	Gordura (g/100g)	Carboidratos (g/100g)
Leite condensado light <sup>2</sup>	1,46	283,80	9,40	0,20	58,10
Creme de leite "light" <sup>2</sup>	0,92	171,00	3,50	15,00	5,50
Leite condensado integral <sup>2</sup>	1,29	334,30	7,70	7,90	58,10
Creme de leite integral <sup>2</sup>	1,02	255,0	2,80	25,0	4,80
Suco de maracujá <sup>2</sup>	0,98	50,00	0,25	0,00	12,25
Clara de ovo <sup>3</sup>	- <sup>1</sup>	49,00	10,70	0,20	1,10

<sup>1</sup>sem dado    <sup>2</sup>dados do fabricante

<sup>3</sup>extraído da Tabela de Composição de Alimentos - ENDEF (1977)

Tabela1 - Composição centesimal dos componentes das formulações de mousses.

### 2.2.2 Composição química do CPS

A composição química do CPS, como mostra a Tabela 2, foi calculada segundo a metodologia da AOAC (1980), BECKER *et al.* (1940) e dados do fabricante.

Nutrientes	Valor (%)
Proteína (g/100g) <sup>1</sup>	68,18 ± 1,14
Nitrogênio não protéico (g/100g) <sup>2</sup>	2,23 ± 0,04
Cinzas <sup>3</sup>	5,21 ± 0,02
Umidade <sup>4</sup>	7,58 ± 0,04
Gordura <sup>5</sup>	6,00

<sup>1</sup>AOAC 16193 (1980)    <sup>2</sup>BECKER *et al.* (1940)    <sup>3</sup>AOAC 16192 (1980)

<sup>4</sup>AOAC 16196 (1980)    <sup>5</sup>dados do fabricante

Tabela 2 - Composição química do CPS.

### 2.2.3 Estudo da capacidade de formação de espuma do CPS

A avaliação da capacidade de formação de espuma ("overrun") da proteína do CPS foi realizada de acordo com a metodologia proposta em PHILLIPS *et al.* (1987) nas concentrações 1,4; 3,0; 5,0 e 11,0% de proteína. A concentração de proteína de soro de leite 1,4% foi utilizada por ser equivalente a da proteína de clara de ovo, empregada nas formulações estudadas e as demais concentrações (3, 5 e 11,0%), valores dentro da faixa estudada por BRITTEN & LAVOIE (1992), que trabalharam

com CPI (Isolado Protéico de Soro), que apresenta teor de proteína mais elevado que o CPS, mas útil como referência para fins comparativos com o presente trabalho. O objetivo deste estudo foi determinar a capacidade máxima de formação de espuma, ou seja, qual a concentração máxima de CPS que pode ser adicionada para tal finalidade.

Formulação	Componentes	Volume	Processamento
TC1	Creme de leite integral	100 ml	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mistura dos ingredientes.</li> <li>2. Batimento por 1 min em liquidificador na velocidade 2 e acondicionamento.</li> </ol>
	Leite condensado integral	100 ml	
	Suco de maracujá	100 ml	
TC2	Creme de leite "light" <sup>1</sup>	100 ml	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mistura dos ingredientes.</li> <li>2. Batimento por 1 min em liquidificador na velocidade 2 e acondicionamento.</li> </ol>
	Leite condensado "light" <sup>2</sup>	100 ml	
	Suco de maracujá	100 ml	
TC3	Creme de leite integral	100 ml	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Batimento das claras por 10 min<sup>3</sup>.</li> <li>2. Mistura dos ingredientes e batimento por 1min em liquidificador na velocidade 2.</li> <li>3. Mistura das claras com os ingredientes e acondicionamento.</li> </ol>
	Leite condensado integral	100 ml	
	Suco de maracujá	100 ml	
	Clara de ovo	103 g	
TC4	Creme de leite "light" <sup>1</sup>	100 ml	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Batimento das claras por 10 min<sup>3</sup>.</li> <li>2. Mistura dos ingredientes e batimento por 1 min em liquidificador na velocidade 2.</li> <li>3. Mistura das claras com os ingredientes e acondicionamento.</li> </ol>
	Leite condensado "light" <sup>2</sup>	100 ml	
	Suco de maracujá	100 ml	
	Clara de ovo	103 g	

<sup>1</sup>O creme de leite "light" tem 40% de redução do teor de gordura;

<sup>2</sup>O leite condensado "light" tem 97% de redução do teor de gordura;

<sup>3</sup>O tempo de batimento da clara foi estabelecido em 10 min., tempo ótimo para aeração máxima e estabilidade de acordo com PHILLIPS *et al.* (1987);

Tabela 3 - Componentes e processamento das formulações de mousse tradicionais.

### 2.2.4 Elaboração das formulações de mousse de maracujá tradicionais

Foram preparadas quatro formulações tradicionais (sem adição de CPS), codificadas por TC1, TC2, TC3 e TC4, variando a composição e o modo de preparo, conforme descrito na Tabela 3. As amostras ( $n = 4$ ) foram acondicionadas por 24 horas sob refrigeração, protegidas por filme plástico PVC e analisadas em texturômetro TA-XT2 nas seguintes condições: Probe cilíndrico de 2 cm de diâmetro, calibração do Probe de 40 mm, velocidade pré e pós teste foram de 3 mm/seg, velocidade no mousse 1 mm/seg, compressão 5 mm e força aplicada 5 g, para determinar a firmeza.

### 2.2.5 Composição química das formulações tradicionais de mousse de maracujá

A composição química das formulações de mousse, como mostra a Tabela 5, no item 3.2, foi determinada a partir da composição centesimal dos ingredientes (leite condensado integral e “light”, creme de leite integral e “light” e suco concentrado de maracujá).

Os cálculos para valor calórico total (V.C.T.) foram realizados considerando-se os fatores clássicos de Atwater, ou seja, multiplicando-se a massa de proteína e de carboidratos por 4 cal, e somando com a massa de lipídeos multiplicada por 9 cal (KRAUSE & MAHAN, 1985).

O cálculo relacionado à porcentagem calórica dos nutrientes (% calórica dos nutrientes) foi realizado de acordo com a equação (1) indicada a seguir:

$$\% \text{ calórica dos nutrientes} = \left( \frac{\text{quantidade do nutriente}}{\text{quantidade total}} \right) \times 100 \quad (1)$$

Na equação (1), a quantidade do nutriente e a quantidade total são expressas em calorias.

O cálculo relacionando a porcentagem em massa dos nutrientes (% em massa dos nutrientes) foi realizado de acordo com a equação (2) colocada a seguir:

$$\% \text{ em massa dos nutrientes} = \left( \frac{\text{quantidade do nutriente}}{\text{massa total}} \right) \times 100 \quad (2)$$

Na equação (2), a quantidade do nutriente e a massa total são expressas em gramas.

### 2.2.6 Elaboração das formulações de mousses de maracujá adicionadas de CPS

As formulações foram preparadas diluindo-se manualmente o CPS em, aproximadamente, 20 ml de suco de maracujá. Na seqüência, efetuou-se o batimento mecânico em liquidificador doméstico (velocidade 2 por 1 minuto). Foram, então, acrescentados o creme de leite, o leite condensado e o restante do suco de maracujá e, novamente, efetuado o batimento mecânico (velocidade 2 por 1 minuto), obtendo deste modo a mousse de maracujá adicionada de CPS.

A partir do procedimento descrito anteriormente, foram preparadas 8 formulações de mousse (“light” e integral), em quadruplicata, variando a concentração de proteína de soro de leite adicionada (1,4%; 3,0%; 5,0% e 11,0%). As análises no texturômetro foram executadas do mesmo modo que o descrito no item 2.2.4.

As amostras para ensaios das formulações de mousse adicionadas de CPS foram codificadas com a letra T considerando a concentração de CPS e o teor de gordura, como pode ser observado na Tabela 4.

Código	% Proteína CPS	Teor de Gordura
T1	1,4	Integral
T2	1,4	“light”
T3	3,0	Integral
T4	3,0	“light”
T5	5,0	Integral
T6	5,0	“light”
T7	11,0	Integral
T8	11,0	“light”

Tabela 4 - Formulações de mousse adicionadas de CPS.

### 2.2.7 Composição química das formulações de mousse de maracujá adicionadas de CPS

A composição química das formulações de mousse adicionadas de CPS, como mostra a Tabela 7, foi determinada a partir da composição centesimal dos ingredientes conforme metodologia aplicada no item 2.2.5.

### 2.2.8 Comparação entre as formulações tradicionais de mousse e adicionadas de CPS

Entre as formulações tradicionais e de acordo com o maior valor de firmeza, foram selecionadas, uma formulação padrão “light” e uma padrão integral, que foram comparadas com as formulações adicionadas de CPS. Quanto ao aspecto visual, foram observadas a separação de fases (sinérese) a cada 24hs, durante 7 dias em estocagem refrigerada.

As amostras foram realizadas em quadruplicata ( $n = 4$ ) e os resultados em relação a firmeza estão representados através da média e do desvio padrão, como apresentam as Tabelas 6 e 7. O tratamento estatístico foi realizado através do programa STATISTICS<sup>®</sup>, aplicando a distribuição do teste t-student com  $p < 0,05$ .

## 3 Resultados e discussões

### 3.1 Estudo da capacidade de formação de espuma do CPS

A Figura 1 ilustra os dados obtidos em relação a capacidade de formação de espuma (“overrun”) do CPS utilizado em 4 diferentes concentrações de proteína (1,4; 3,0;

5,0 e 11,0 %).

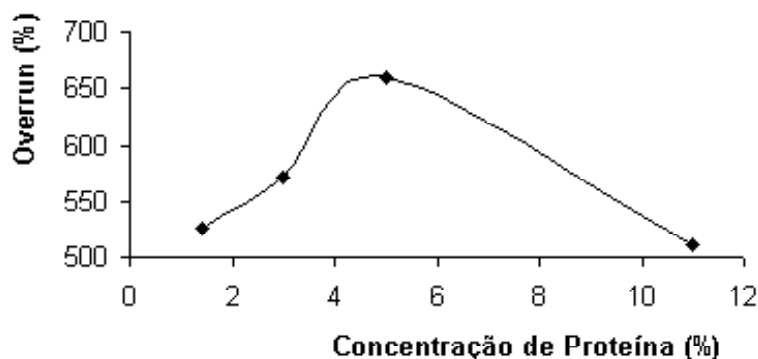


Figura 1 - Relação entre a Concentração de Proteína de CPS e Overrun.

A tendência da variação dos resultados obtidos podem ser comparada com os dados obtidos de BRITTEN & LAVOIE (1992) que testaram concentrações de 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0 e 16,0% de CPI, e concluíram que a expansão de espuma é crescente conforme o acréscimo de proteína, até o limite máximo de 8%, a partir do qual ocorre redução.

No presente trabalho, verificou-se que o limite máximo alcançado para a expansão da espuma, foi com adição de 5% de CPS (overrun = 660%). Portanto, como o objetivo é a obtenção da capacidade máxima de formação de espuma, verifica-se, neste caso, que para valores superiores a 5% de CPS, não há formação crescente de espuma. No estudo de BRITTEN & LAVOIE (1992), para a concentração de 5% de CPI, obteve-se um overrun de cerca de 238% somente. Essa diferença pode ser devido ao método e equipamentos utilizados por BRITTEN & LAVOIE (1992), diferentes do presente trabalho, além da proteína utilizada, pois dependendo da obtenção e composição, há grande influência sobre a expansão de espuma resultante (HALLING 1981, citado por PHILLIPS *et al.*, 1987; VAGHELA & KILARA, 1996; RICHERT, 1979; MANGINO, 1984).

### 3.2 Composição química das formulações de mousse tradicionais

A Tabela 5 apresenta as composições químicas das formulações de mousse tradicionais.



Mousse	Nutrientes	Massa (g)	V.C.T. (cal)	% calórica dos nutrientes	% massa total
TC 1	Proteína	13,01		6,30	3,90
	Lipídios	26,08	833,82	28,20	8,00
	Carboidrato	136,68		65,50	41,40
TC 2	Proteína	17,20		11,40	5,10
	Lipídios	13,91	602,55	20,80	4,00
	Carboidrato	102,14		67,80	30,30
TC 3	Proteína	24,12		10,80	5,60
	Lipídios	26,28	882,57	26,70	6,10
	Carboidrato	137,80		62,50	31,80
TC 4	Proteína	28,22		17,20	8,20
	Lipídios	14,01	651,30	19,50	4,10
	Carboidrato	103,26		63,30	30,10

Tabela 5 - Composição química das mousses de maracujá tradicionais em relação ao valor calórico total (V.C.T.), % do nutriente em relação a caloria e a massa total da formulação.

A composição química das formulações sem adição de clara (TC1 e TC2) apresentou teores de proteína variando de 3,9 a 5,1%, teores de carboidrato entre 30,3 a 41,4% e lipídios, de 4,0 a 8,0%. A redução calórica da formulação integral (TC1) para “light” (TC2) foi de 27,8%, com redução lipídica de 50%. A composição centesimal das formulações com adição de clara (TC3 e TC4) apresentou teores de proteína variando de 10,8 a 17,2%, teores de carboidrato entre 62,5 a 63,3% e lipídios, de 26,7 a 19,5%. Nas formulações, TC3 e TC4, houve redução calórica e lipídica, semelhante às formulações TC1 e TC2, obtendo valores de 26,2% e 50%, respectivamente. O acréscimo de proteína em relação às formulações TC3 e TC4 deve-se ao fato da adição da fonte protéica por meio da clara de ovo.

### 3.3 Avaliação da firmeza das formulações tradicionais de mousse de maracujá

A Tabela 6 apresenta os dados em relação à firmeza (em g) das formulações tradicionais de mousse de maracujá.

Em relação ao aspecto visual, as formulações TC3 e TC4 (com clara de ovo) apresentaram separação de fases (sinérese) após 24hs de estocagem refrigerada, o que está relacionado ao envelhecimento da espuma causado pela força da gravidade e aproximação das células de ar entre si, acarretando drenagem de líquido. A separação de líquidos, também, foi acentuada pela não adição de agente estabilizante a mistura e não aplicação de aquecimento ao sistema, o que poderia gerar gel protéico e preservar a estrutura aerada formada, porém, as formulações TC1 e TC2, que não foram adicionadas de clara de ovo, não apresentaram sinérese.

As formulações tradicionais sem adição de clara de ovo (TC1 e TC2) apresentaram os maiores valores de firmeza, como mostra a Tabela 6. A diferença em relação

a firmeza entre as formulações TC1 e TC2, está relacionado com a quantidade de gordura, maior na categoria integral (TC1, 8%) que se solidifica parcialmente na estocagem refrigerada aumentando a firmeza.

Formulações Tradicionais	Firmeza (g)*
T C1	67,396 ± 1,43 <sup>a</sup>
T C2	61,628 ± 3,17 <sup>b</sup>
T C3	33,243 ± 1,33 <sup>c</sup>
T C4	43,88 ± 1,86 <sup>d</sup>

\*Os valores representam a média da amostra da formulação (n = 4) e o desvio padrão, as letras diferentes na mesma coluna representa diferença estatística significativa (p < 0,05), de acordo com o teste t-student.

Tabela 6 - Firmeza das formulações tradicionais de mousse de maracujá.

### 3.4 Composição química das formulações de mousse com adição de CPS

A Tabela 7 apresenta a composição química das formulações de mousse adicionadas de CPS, observando-se que as formulações integrais (T1, T3, T5, T7) apresentaram teores de proteína entre 5,1 e 12,2%, carboidrato 36,1 e 40,7% e lipídeos 8%, correspondendo a um acréscimo protéico de 30 a 212% e calórico 2,3 a 18,9%, em relação ao tradicional.

Em relação à composição química das formulações “light” (T2, T4, T6, T8) observou-se que os teores de proteína ficaram entre 6,2 e 13%, carboidrato 29,8 e 53,7% e lipídeos 4%, correspondendo a um acréscimo protéico de 21,5 e 154,9% e calórico 3,3 e 26,2%, em relação ao tradicional. O acréscimo protéico é bastante elevado devido à adição de CPS, porém, o acréscimo calórico é menor decorrente de ser a representação energética de todos os nutrientes.

### 3.5 Avaliação da firmeza das formulações de mousse adicionadas de CPS

A Figura 2 ilustra a relação entre os dados de firmeza (g) e as diferentes formulações com adição de CPS comparadas com as formulações padrões.

As formulações T1 e T2 com a menor concentração de CPS (1,4%) apresentaram valores de firmeza próximos em relação ao padrão. Pode-se concluir que quanto maior foi a adição de CPS à formulação, maior foi a quantidade de ar incorporada ao sistema e menor firmeza foi obtida, tanto nas formulações “light” quanto tradicional.

Mousse	Nutrientes	Massa (g)	V.C.T. (cal)	Acréscimo em caloria/ proteína (%)	% calórica dos nutri- entes	% em massa dos nutrientes
T 1	Proteína	17,21	853,61	2,3 / 30,7	8,1	5,1
	Lipídios	26,45			28,8	8,0
	Carboidrato	136,68			64,1	40,7
T 2	Proteína	21,4	622,68	3,3 / 21,5	13,7	6,2
	Lipídios	14,28			20,6	4,0
	Carboidrato	102,14			65,7	29,8
T 3	Proteína	22,01	876,68	5,2 / 64,1	10,0	6,4
	Lipídios	26,88			27,6	8,0
	Carboidrato	136,68			62,4	39,8
T 4	Proteína	26,00	644,95	7,0 / 45,0	16,1	7,4
	Lipídios	14,71			20,5	4,0
	Carboidrato	102,14			63,4	29,2
T 5	Proteína	28,01	905,36	8,6 / 102,5	12,3	7,9
	Lipídios	27,40			27,2	8,0
	Carboidrato	136,68			60,5	58,8
T 6	Proteína	32,2	674,43	11,9 / 74,5	19,1	8,9
	Lipídios	15,23			20,4	4,2
	Carboidrato	102,14			60,5	28,5
T 7	Proteína	46,01	991,58	18,9 / 212,8	18,50	12,2
	Lipídios	28,98			26,3	8,0
	Carboidrato	136,68			55,20	36,1
T 8	Proteína	50,2	760,70	26,2 / 154,9	26,4	13,0
	Lipídios	16,81			19,90	4,0
	Carboidrato	102,14			53,70	26,5

Tabela 7 - Composição química das mousses de maracujá com adição de CPS em relação ao valor calórico total (V.C.T.), acréscimo em caloria/proteína, % calórica do nutriente e % em massa dos nutrientes.

De acordo com Figura 3, na qual estão apresentadas as composições químicas das formulações padrões tradicionais (TC1 e TC2) e testes (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 e T8), observa-se que as formulações integrais (TC1, T1, T3, T5 e T7) apresentam maiores valores de firmeza em relação as “light”. Este fato pode ser explicado pela

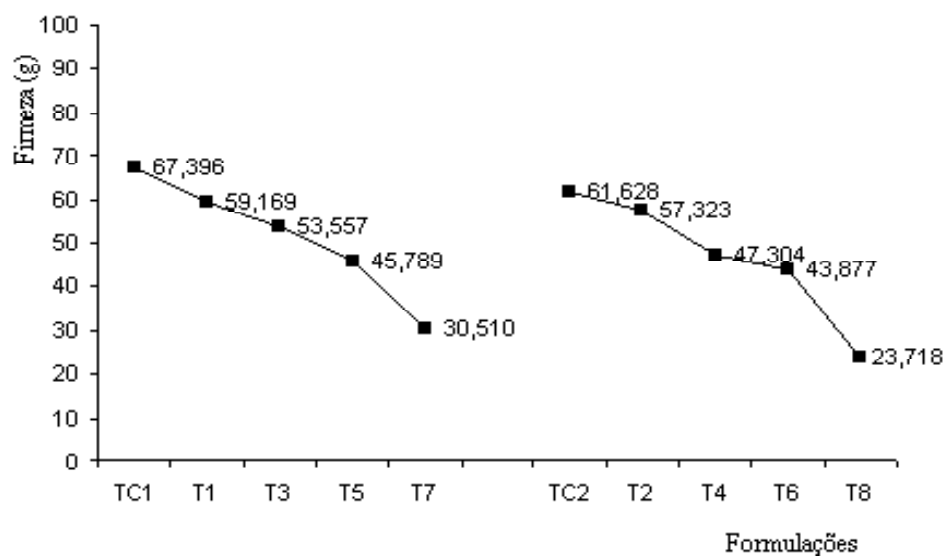


Figura 2 - Firmeza das formulações padrões de mousse de maracujá (TC1 e TC2) e formulações de mousse de maracujá adicionadas de CPS (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 e T9).

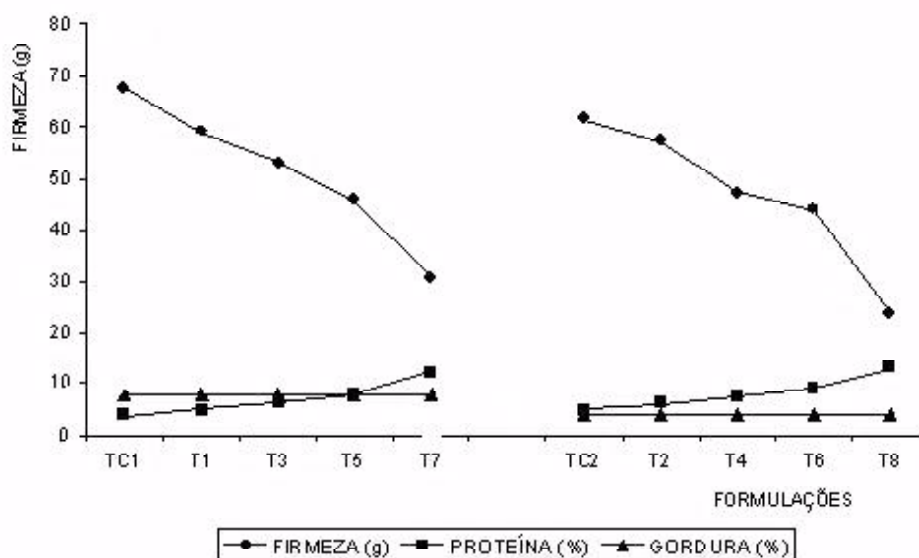


Figura 3 - Conteúdo de proteína, gordura e os dados de firmeza das formulações tradicionais padrões e com adição de CPS.

aplicação da baixa temperatura, que acarreta a solidificação de gordura; como na versão “light” o teor de gordura é 50% menor que o integral, há menor quantidade de

gordura solidificada e, portanto, apresenta menor firmeza ao contrário do integral. As mesmas observações e explicações foram feitas por NIROUMAND (1978b).

Quanto ao aspecto visual, as formulações contendo CPS não apresentaram separação de soro, o que significa que o CPS desempenhou um papel estabilizante. Em relação à firmeza das formulações adicionadas de CPS, concluiu-se que as formulações T1 (integral) e T2 (“light”) apresentaram maior semelhança com as tradicionais (TC1 e TC2).

## 4 CONCLUSÕES

As formulações com adição de CPS que apresentaram maior firmeza foram com 1,4% de CPS, seja na versão “light” ou na integral, com textura semelhante a mousse tradicional. Quanto maior foi a adição de CPS à formulação, maior foi a quantidade de ar incorporada ao sistema e, portanto, menor firmeza foi obtida, tanto nas formulações “light” quanto tradicional. Verificou-se, também, que as formulações com maiores teores de gordura (8,0%) apresentaram maior firmeza, fato explicado pela aplicação da baixa temperatura, que acarreta a solidificação de gordura e proporciona uma maior firmeza. As mousses elaboradas com adição de clara de ovo apresentaram separação de fase após 24h de estocagem refrigerada, mostrando-se mais instáveis que as elaboradas com CPS, além de possuir menor firmeza.

## Referências

- ANON. Mousse Desserts: **British Patent**, 1972.
- ANDERSON, M.; BROOKER, B. E. Dairy Foams. In: DICKINSON, E.; STAINSBY. **Advances in Food Emulsions and Foams**. G. Great Britain: Elsevier Applied Science, 1988, cap. 7, p.221-255.
- AOAC-Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. Washington, D. C., 1980.
- BECKER, H. C.; MILNER, R. T.; NAGEL, R. H. A method for the determination of nonprotein nitrogen in soybean meal. **Cereal Chemistry**, v.17, p.447-457, 1940.
- BRITTEN, M.; LAVOIE, L. Foaming Properties of Proteins as Affected by Concentration. **Journal of Food Science**, v.57, n.5, p.1219-1222, 1241, 1992.
- CHAUVIN, B. Process for manufacture of food products at least partially in the form of a mousse and products made by this process: **French Patent Application**, 1995.
- ENDEF- Estudo Nacional de Despesas Alimentares. **Tabela de Composição de Alimentos**, 1977.
- ESTROUP, P.; PEAN, J. L.; AMEN, J.; DRUHLE, A. E.; ASSOUMANL, M. Process for preparation of foods in the form of a mousse: **French Patent Application**, 1988.
- GIDDEY, C.; DOVE, G. Aerated food product based on fresh milk and process for

- its manufacture: **Swiss Patent**, 1988.
- HOLT, J.; VOSS, H. D. Ready to eat dessert, especially mousse, and its production process: **German Federal Republic Patent Application**, 1986.
- KRAUSE, M. V.; MAHAN, K. L. **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. Ed. Roca, São Paulo, 6a ed., 1985. 1050p.
- EUA, U. S. Dairy Export Council. **Manual de Referência para Produtos de Soro dos EUA**, 1997.
- MANGINO, M. E. Physicochemical Aspects of Whey Protein Functionality. **Journal of Dairy Science**. v. 67, n.11, p.2711-2721, 1984.
- MENZI, R.; DOVE, G. Process for preparing a food mousse: **United States Patent**, 1981.
- MITCHELL, J. H.; STRINGER, P. Dessert compositions: **British Patent**, 1971.
- MÜLLER-FISCHER, N.; WINDHAB, E. J. Influence of process parameters on microstructure of food foam whipped in a rotor-stator device within a wide static pressure range. **Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects**. 2005. in press.
- NIROUMAND, K. The use of whey proteins as egg substitutes. **The Milk Industry**, v.80, n.4, p.4-6, 10, 1978a.
- NIROUMAND, K. The use of whey proteins as egg substitutes-2. **The Milk Industry**, v.80, n.5, p.5-7, 1978b.
- PHILLIPS, L. G.; HAQUE, Z.; KINSELLA, J. E. A Method for the Measurement of Foam Formation and Stability. **Journal of Food Science**, v.52, n.4, p.1074-1077, 1987.
- PONTHIER, Y. Process for manufacture of mousse, mousse obtained by this method, preparations for manufacture of these mousse products and processes for manufacture of these preparations: **French Patent Application**. 1998.
- RICHERT, S. H. Physical-Chemical Properties of Whey Protein Foams. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.27, n.4, p.665-668, 1979.
- SOE, J. B. A process for the production of a powdered additive for use in preparing food products having a foamed structure: **European Patent Application**. 1987.
- STADELMAN, W. J. The Incredibly Functional egg. **Poultry Science**, v.78, p.807-811, 1999.
- STANLEY, D.W., GOFF, H. D., SMITH, A. K. Texture-structure relationships in foamed dairy emulsions. **Food Research International**, v. 29, n. 1, p.1-13, 1996.
- STAUBER, N. Storable product which can be whipped up to a dessert mousse, and a process for its preparation: **United States Patent**. 1986.
- TALIGNANI, A. Spreadable, aerated confectionary product based on water-in-oil emulsion. **United-States-Patent**. 1995.
- VAGHELA, M. N.; KILARA, A. Foaming and Emulsifying Properties of Whey Protein Concentrates as Affected by Lipid Composition. **Journal of Food Science**. v. 61, n.2, p.275-280, 1996.