

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO CREME DE LEITE UHT COMERCIALIZADO NO BRASIL

### Physicochemical characteristics of UHT cream milk sold in Brazil

Rodrigo Stephani<sup>1</sup>

Henrique de Castro Neves<sup>1</sup>

Erick Ornelas Neves<sup>1</sup>

Alisson Borges de Souza<sup>1</sup>

Ítalo Tuler Perrone<sup>2</sup>

Paulo Henrique Fonseca da Silva<sup>3</sup>

### SUMÁRIO

O objetivo deste trabalho foi caracterizar o creme de leite UHT comercializado no Brasil quanto ao seu aspecto físico químico e propriedades reológicas, buscando correlação entre os atributos avaliados. Foram analisadas 27 amostras de nove marcas diferentes, sendo determinados os teores de gordura, proteína, extrato seco total e desengordurado, além de pH, viscosidade, consistência, separação de fase, fator de padronização (RF) e relação gordura-proteína. Os valores médios obtidos foram de 2732 Pa.s para a viscosidade, 9,5 cm.10<sup>-1</sup>s para consistência, 20,3%*m/m* de matéria gorda, 2,39%*m/m* de proteína, 28,53%*m/m* de extrato seco total, 8,18%*m/m* de extrato seco desengordurado, 6,58 de pH, 2,63 para o fator de padronização (RF), 3,88g para separação de fase e 22,74 para a relação gordura-proteína. Neste experimento considerando as 27 medidas (9 amostras e 3 repetições) não se observou correlação entre os parâmetros FQ e reológicos, o que se deve provavelmente ao uso de polímeros biológicos empregados com a função de estabilização e espessamento.

**Termos para indexação:** creme, consistência, gordura, viscosidade, UHT

### 1 INTRODUÇÃO

O creme de leite UHT é usado como ingrediente de receitas tanto em pratos doces quanto salgados, em coquetéis e como creme para bater ou chantilly (Zanchaneli, 2006). O creme empregado em receitas culinárias e o para bater se diferenciam quanto à sua composição e características, existindo diferentes categorias para atender ao mercado e a legislação.

Segundo a portaria número 146 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (1996) entende-se como creme de leite o produto lácteo relativamente rico em gordura retirada do leite por procedimentos

tecnologicamente adequados, que apresenta a forma de uma emulsão de gordura em água. Denomina-se creme UHT o que foi submetido ao tratamento térmico de ultra-alta temperatura (UAT), mediante procedimento tecnologicamente adequado. O creme UHT ou UAT poderá designar-se, além disso "Creme Longa Vida". O tratamento UHT permite aquecimentos e resfriamentos rápidos do creme de leite, causando grande destruição microbiana, alterações na conformação das proteínas e na estrutura dos glóbulos de gordura, o que interfere na estabilidade do produto final. A estabilidade da gordura em produtos UHT sob temperatura ambiente é menor do que em produtos pasteurizados mantidos sob

1. GEMACOM TECH. Rua Bruno Simili, 380, Distrito Industrial, Juiz de Fora – MG. Tel: 32-3249-7600. rodrigo@gemacomtech.com.br
2. EPAMIG/CT/ILCT. Rua Tenente de Freitas, 116, Juiz de Fora – MG. Tel: 32-32243116
3. UNIVESIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. Rua José Lourenço Kelmer - Campus Universitário Bairro São Pedro, Juiz de Fora - MG

refrigeração. Uma forma para melhorar esta estabilidade é trabalhar de forma eficiente a homogeneização e o emprego de agentes de estabilização (DUNKLEY & STEVENSON, 1987).

De acordo com Towler (1994), a aplicação de um tratamento térmico mínimo suficiente para destruir os microorganismos e as enzimas presentes no creme resultará em um prazo de validade dependente apenas das modificações físico-químicas derivadas das mudanças no tempo e na temperatura do tratamento térmico.

Bolling et al. (2005) estudaram os efeitos de diferentes tratamentos térmicos, pressões de homogeneização e variações na composição láctea (butteroil, leite desnatado, leite e creme) sobre o creme de leite. Os tratamentos térmicos UHT proporcionaram uma maior viscosidade nos produtos quando comparados ao tratamento HTST. Além disso, o momento da homogeneização durante o processamento afetou significativamente o tipo e a quantidade de agentes de emulsão. Detectou-se diferença na concentração de gordura na parte inferior e superior da embalagem do produto, atribuída provavelmente à falta de agentes estabilizantes.

Segundo Walstra (2001), a adição de espessantes durante a produção do creme de leite tem o objetivo de dificultar a separação de fases durante o armazenamento do produto. Towler (1994) confirma os benefícios da adição de estabilizantes como hidrocolóides, gomas e gelatina inibindo a ascensão e a aglomeração da gordura, sendo fundamentais para o aumento e manutenção da estabilidade e para o aprimoramento das propriedades do creme.

Todavia para uma melhoria da estabilidade da emulsão é necessária, além dos hidrocolóides, uma correta homogeneização do creme diminuindo o tamanho dos glóbulos de gordura. Porém esta diminuição do diâmetro aumenta a área de contato entre a gordura e a parte aquosa, exigindo material suficiente para recobrir esta região e manter a emulsão. De acordo com McCrae (1999), a caseína auxilia nesta estabilidade, pois a emulsão caseína gordura apresenta-se estável nas duas fases. Além disso, a viscosidade do

meio aquoso e a resistência dos glóbulos são parâmetros importantes de controle da estabilização da emulsão (MACKIE et al., 2007).

Este trabalho tem como objetivo caracterizar o creme de leite UHT comercializado no Brasil por meio da determinação de sua composição centesimal, medição de atributos reológicos e pela verificação da correlação entre seus atributos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas análises em 27 amostras de creme de leite UHT em embalagens cartonadas de 200g, provenientes de nove marcas comerciais disponíveis no mercado nacional. As análises físico-químicas constituíram-se de viscosidade (Visc) pelo viscosímetro Brookfield RVT; consistência por 10 segundos (C10) com a utilização do consistômetro de Bostwick; potencial hidrogeniônico (pH) com medidor de pH digital; separação de fase (SF) por quantificação em massa da fase soro; gordura (Gord) pelo método Gerber (FIL 13C: 1987); teor de proteína pelo método de Kjeldahl (International Dairy Federation 20B:1993); sólidos totais (EST) por diferença entre a constituição total do creme de leite e a umidade, sendo esta determinada pelo método gravimétrico (FIL 15B: 1988); e extrato seco desengordurado (ESD) pela diferença entre os sólidos totais e a gordura. O fator padronização (RF) foi calculado considerando-se a razão entre os teores de gordura e de extrato seco desengordurado e por fim, o índice gordura mais proteína (GP) sendo o somatório entre os dois constituintes. As análises estatísticas dos resultados foram conduzidas por intermédio do software SAEG (2007). As propriedades reológicas dos produtos foram avaliadas durante a vida de prateleira indicada pelos fabricantes, sendo estabelecido um período máximo para as análises de 2/3 do prazo de validade.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística descritiva dos atributos físico-químicos e reológicos dos cremes de leite UHT encontra-se disposta na Tabela 1.

Pode-se inferir a partir dos resultados da composição físico-química apresentados na Tabela 1, que os produtos avaliados atendem aos requisitos da legislação vigente para creme de leite. Nenhum dos produtos apresentou valores inferiores ao teor mínimo de 10%*m/m* de matéria gorda preconizado, sendo a média geral 20,3%*m/m*. A Portaria 146 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (1996), que estipula os padrões de qualidade e identidade para o creme de leite, classifica o produto em relação ao teor de gordura como creme de baixo teor ou leve ou semi creme quando atender uma faixa de no mínimo 10,0%*m/m* e máximo 19,9%*m/m* de matéria gorda; quando entre 20,0%*m/m* e 49,9%*m/m* denomina-se ape-

nas creme e acima de 50,0% *m/m* passa a ser considerado creme de alto teor de gordura. Como observado nos resultados, o creme de leite UHT encontrado no mercado nacional, segue uma tendência de apresentar valores medianos para o percentual de matéria gorda, o que pode ser atribuído à forma de uso e a finalidade para o consumo que se concentra no segmento culinário.

A análise de variância para concentração de matéria gorda, proteína, extrato seco total, para separação de fase, viscosidade e consistência mostrou efeito estatisticamente significativo ( $P < 0,001$ ). A aplicação do teste de Tukey para comparação de médias entre as marcas forneceu os resultados expressos na Tabela 2.

**Tabela 1** - Análise estatística dos atributos físico-químicos e reológicos dos cremes de leite UHT analisados.

Atributo	NO	MG	DP	CV (%)	MAX	MIN
Gordura (% <i>m/m</i> )	27	20,3	3,25	15,9	26,5	14,0
EST (% <i>m/m</i> )	27	28,5	2,97	10,4	35,2	23,2
ESD (% <i>m/m</i> )	27	8,18	1,99	24,3	15,2	5,46
Proteína (% <i>m/m</i> )	27	2,39	0,30	12,5	3,10	1,84
pH	27	6,58	0,07	1,12	6,73	6,42
Separação de Fase (g)	27	3,88	4,58	0,11	15,3	0,00
Viscosidade (Pa.s)	27	2734	1363	49,8	5800	920
Consistência (cm/10s)	27	9,55	4,55	47,6	20,0	0,5
RF	27	2,63	0,79	30,2	4,39	1,23
GP	27	22,7	3,14	13,8	28,7	16,2

Sendo: NO – o número de observações; MG – a média geral; DP – o desvio padrão; CV – o coeficiente de variação; MAX – o valor máximo; MIN – o valor mínimo.

**Tabela 2** – Resultados médios (n=3) da concentração de gordura, extrato seco total, proteína, separação de fase, viscosidade e consistência dos cremes de leite UHT.

Produtos/Marcas	Gordura (% <i>m/m</i> )	EST (% <i>m/m</i> )	Proteína (% <i>m/m</i> )	Separação de Fase (g)	Viscosidade (Pa.s)	Consistência (cm/10s)
1	15,0 <sup>d</sup>	25,17 <sup>c</sup>	2,46 <sup>abcd</sup>	0,00 <sup>c</sup>	2293 <sup>bc</sup>	9,3 <sup>abc</sup>
2	21,0 <sup>b</sup>	29,37 <sup>abc</sup>	2,60 <sup>abc</sup>	3,68 <sup>bc</sup>	4160 <sup>ab</sup>	4,5 <sup>bc</sup>
3	18,8 <sup>bc</sup>	26,69 <sup>bc</sup>	2,19 <sup>cd</sup>	11,7 <sup>a</sup>	1253 <sup>c</sup>	14,5 <sup>a</sup>
4	25,5 <sup>a</sup>	33,07 <sup>a</sup>	2,15 <sup>cd</sup>	1,22 <sup>c</sup>	3186 <sup>abc</sup>	10,0 <sup>abc</sup>
5	21,0 <sup>b</sup>	30,49 <sup>ab</sup>	2,03 <sup>d</sup>	2,56 <sup>bc</sup>	1253 <sup>c</sup>	12,5 <sup>a</sup>
6	20,3 <sup>b</sup>	27,76 <sup>bc</sup>	2,68 <sup>ab</sup>	0,36 <sup>c</sup>	2800 <sup>abc</sup>	6,8 <sup>abc</sup>
7	20,3 <sup>b</sup>	28,61 <sup>abc</sup>	2,37 <sup>bcd</sup>	0,02 <sup>c</sup>	2186 <sup>bc</sup>	10,8 <sup>ab</sup>
8	24,3 <sup>a</sup>	30,75 <sup>ab</sup>	2,19 <sup>cd</sup>	6,31 <sup>abc</sup>	4920 <sup>a</sup>	3,0 <sup>c</sup>
9	16,8 <sup>cd</sup>	24,92 <sup>c</sup>	2,86 <sup>a</sup>	9,19 <sup>ab</sup>	2560 <sup>abc</sup>	14,5 <sup>a</sup>

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si nas colunas, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Importante ressaltar que cada fabricante é responsável por declarar a concentração de matéria gorda do produto no painel frontal da embalagem. Observaram-se discordâncias com algumas marcas entre o valor declarado e o valor encontrado pela análise do teor de gordura. Cabe considerar que a metodologia analítica utilizada pelas indústrias possui uma exigência de "tempo-resposta" curto, utilizando-se análises rápidas. O creme é analisado utilizando-se a metodologia de Gerber, pelo sistema de digestão e separação centrífuga em vidraria específica (Butirômetro de creme). Essa técnica permite uma precisão máxima de 0,5%*m/v* (sendo a menor escala da vidraria de 1,0%*m/v*). Um erro de 0,5%*m/v* no teor de gordura do creme muitas vezes não é perceptível e nem considerável por alguns analistas.

O teor de proteínas do creme de leite UHT é extremamente influenciado pelo uso de leite em pó desnatado (LPD) ou integral (LPI) no momento da formulação do produto. Isto é comum, mas não obrigatório, e torna-se essencial quando há necessidade de repor extrato seco desengordurado (ESD). Este procedimento é facilmente observado em produtos com teor de gordura mais baixo, entre 13%*m/m* e 20%*m/m* de matéria gorda, pois se faz necessária uma complementação de sólidos nestes produtos. O uso de fatores de padronização (FP ou RF) é aconselhável para determinar as quantidades corretas de LPD ou LPI a serem adicionados. Este RF é específico para cada produto e cada fábrica. No caso do creme UHT, o RF pode ser uma das ferramentas utilizadas para evitar ou controlar defeitos no produto. É rotina nas indústrias a utilização do leite em pó como agente regulador de geleificação nos cremes de baixo teor de gordura. Costuma-se trabalhar com ESD entre 7,5%*m/m* a 8,5%*m/m* nos cremes com 20%*m/m* de matéria gorda. A média dos produtos analisados foi de 8,18%*m/m*.

Na Tabela 2, houve diferença significativa entre os teores de gordura e extrato seco total, e não houve no extrato seco desengordurado.

A separação de fase no creme de leite UHT é considerada um defeito grave, pois gera rejeição por parte do consumidor.

A principal função dos agentes espessantes/estabilizantes no creme de leite UHT é evitar esta separação de fase (sinérese). Os resultados obtidos mostram que foram encontrados produtos com variação entre zero e 15,3g de soro por unidade avaliada de 200g com média geral 3,88g. Estes dados sugerem que ainda existem grandes dificuldades em se conseguir produtos com estabilidade aceitável durante todo o tempo de vida de prateleira.

As propriedades reológicas do creme de UHT possuem importância não só sensorial para o consumidor, mas também para a engenharia de processo durante as operações de movimentação e deslocamento do produto nas linhas industriais. Um produto altamente viscoso durante o processamento impacta não só em custos operacionais mais elevados, como também em mudanças no perfil sensorial do produto devido ao maior exposição e agressão do tratamento térmico ao qual é submetido. Desta forma objetiva-se um produto com baixa viscosidade durante o processamento, e após envase, espera-se que o mesmo apresente um acréscimo substancial neste atributo, pois é uma característica de extrema relevância para o consumidor. Para isto, faz-se uso de polímeros biológicos que promovem ao creme de leite características tixotrópicas, proporcionando um maior período de produção nos esterilizadores. Devido a baixa viscosidade durante o processo e um aumento controlado da viscosidade após o envase no período máximo de 96 horas, estabilizando a emulsão, evita-se a separação de fases e liberação de soro. A média encontrada para viscosidade foi 2734 Pa.s e consistência de 9,5 cm/10s. Neste experimento considerando as 27 medidas (9 amostras e 3 repetições) não se observou correlação entre os parâmetros FQ e reológicos, o que se deve provavelmente ao uso de polímeros biológicos empregados com a função de estabilização e espessamento.

#### 4 CONCLUSÕES

Baseado nos resultados do trabalho pode-se concluir que o creme de leite UHT comercializado no Brasil apresenta composição físico química bem diversificada, sendo o regulamento técnico do produto muito abran-

gente em relação aos parâmetros de composição. Dentro do espaço amostral empregado no trabalho não se observou correlação entre os parâmetros FQ e reológicos, o que se deve provavelmente ao uso de polímeros biológicos empregados com a função de estabilização e espessamento.

#### SUMMARY

The objective of this study was to characterize the UHT cream milk sold in Brazil regarding their physicochemical and rheological properties, looking for correlation between attributes, in order to provide an overview of the technology UHT of cream milk available in the country. On 27 samples of nine different brands, there were analyzed the levels of fat, protein, total solids and total solids without fat, as well as pH, viscosity, consistency, phase separation, reference factor (RF) and factor fat-protein. It was possible to obtain an average composition of the products market, with value of 2732 Pa.s for the viscosity, 9.5 cm<sup>10</sup>s of consistency, 20.3% w/w of fat, 2.39% w/w of protein, 28.53%w/w of total solids, 8.18%w/w of total solids without fat, pH 6.58, 2.63 for RF, 3.88g of phase separation and 22.74%w/w factor fat-protein. There was not correlation between the composition and rheological behavior of the viscosity and consistency of the product, since the application of biological polymers as used as a stabilizer and thickener it suggests a greater influence on the aspect of molecular interaction components evaluated. Correlations between physical chemical and rheological parameters weren't find, probably because the presence of biological polymers in this products.

**Index terms:** cream, consistency, fat, viscosity, UHT

#### AGRADECIMENTOS

A empresa de aditivos e ingredientes GEMACOM TECH® pelo apoio financeiro,

logístico e intelectual a execução das atividades do projeto e ao ILCT/EPAMIG pela realização das análises de composição centesimal.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLLING, J.C.; DUNCAN, S.E.; EIGEL, W.N.; WATERMAN, K.M.. Processing Effects on Physicochemical Properties of Creams Formulated with Modified Milk Fat. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 88, p.1342–1351, 2005.

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Publicado no **Diário Oficial da União** em 11 de março de 1996. Brasília, DF, 1996. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1218>>. Acesso em: 23 nov. 2009.

DUNKLEY, W.L.; STEVENSON, K.E.; Ultra-High Temperature Processing and Aseptic Packaging of Dairy Products. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 70 p. 2192-2202, 1987.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. **Determination of total milk lipids**. Brussels, 13C:1987.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. **Determination of milk proteins**. Brussels, 20B:1993. MACKIE, A.R; RIDOUT, M.J.; MOATES, G.; HUSBAND, F.A; WILDE, P.J; Effect of the Interfacial Layer Composition on the Properties of Emulsion Creams; **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, p. 5611-5619, 2007.

MCCRAE, C.H; Heat stability of milk emulsions: phospholipid-protein interactions. **International Dairy Journal**, Oxford, n.9, p.227- 231, 1999.

SCOTT, L.L.; DUNCAN, S.E.; SUMNER, S.S.; WATERMAN, K.M. Physical Properties of cream reformulated with fractionated milk fat and milk-derived components. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 86, p.3395-3404, 2003.

TOWLER, C.; Developments in cream separation and processing. In: ROBINSON, R.K. **Modern Dairy Technology – Advances in Milk Processing** London: Chapman & Hall, v.1, 485p, 1994.

WALSTRA, P.; GEURTS, T. J.; NOOMEN, A.; JELLEMA, A.; BOEKEL, M. A. J. S. **Ciência de la leche y tecnología de los productos lácteos**. Zaragoza: Editorial Acirbia, 729 p, 2001.

ZANCHANELLI, T. **As estrelas da Mercearia**. São Paulo: Gondola, v. 139, p.25-29, 2006.