

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE LEITE UHT INTEGRAL E DESNATADO COMERCIALIZADOS EM MONTES CLAROS - MG

SANTOS FR¹, SANTANA KTC^{1*}, RODRIGUES DEB², MAIA HAR², FARIA JT¹, PINTO MS¹

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, Engenharia de Alimentos

² Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, campus Salinas, Engenharia de Alimentos
*E-mail para contato: kelytcs@gmail.com

RESUMO – *As análises físico-químicas permitem um maior controle da qualidade dos alimentos que são disponibilizados ao consumidor. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a densidade, acidez titulável, pH, viscosidade aparente e os teores de gordura, proteínas, extrato seco total e extrato seco desengordurado de leite UHT integral e desnatado. Os resultados obtidos revelam que, de todos os parâmetros analisados, os únicos que apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) foram o teor de gordura e o extrato seco desengordurado. Verificou-se que a alteração no teor de gordura não influenciou a viscosidade do leite UHT nas versões integral e desnatado ($p > 0,05$).*

Palavras-chave: caracterização do leite, qualidade, sólidos totais, teor de gordura, viscosidade.

PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS OF INTEGRAL AND SKIMMED UHT MILK COMMERCIALIZED IN MONTES CLAROS- MG

ABSTRACT – *The physicochemical analyses allow greater control of the quality of foods that are made available to the consumer. The present work had as objective to evaluate the density, titratable acidity, pH, apparent viscosity and the levels of fat, protein, total dry extract and defatted dry extract of UHT milk and skimmed milk. The results obtained show that, of all the parameters analyzed, the ones that showed significant difference were the fat content and the dry extract wool ($p < 0,05$). It was found that the change in fat did not influence the viscosity of UHT milk and nonfat versions ($p > 0,05$).*

Key-words: characterization of milk, total solids, fat content, viscosity.

1. INTRODUÇÃO

Conforme Trevisan (2008), o leite é considerado um alimento energético, fonte de proteínas, gordura e outros constituintes essenciais para o desenvolvimento, sendo a primeira fonte de nutrientes para os mamíferos e a maior fonte de cálcio absorvível para o ser humano.

Dentre as substâncias presentes no leite, tem-se a água em maior proporção, a gordura, proteínas e carboidratos, todos sintetizados na glândula mamária, e alguns minerais e

compostos hidrossolúveis, que são sintetizadas pelo plasma sanguíneo (TREVISAN, 2008). Dentre os componentes do leite, o teor de gordura é o que sofre maior variação, tendo sua concentração variando entre 3,2 e 6,0% no leite *in natura* (ORDÓNEZ, 2009).

De acordo com o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 (BRASIL, 2017), as características normais definidas para o leite integral são teor de gordura mínimo de 3%; acidez entre 14 e 18 °D; densidade a 15 °C entre 1,028 e 1,034 g/mL; teor mínimo de lactose de 4,3%; teor mínimo de extrato seco desengordurado de 8,4%; teor mínimo de extrato seco total de 11,4%; índice crioscópico mínimo de -0,530 a -0,555 °H, teor mínimo de proteína de 2,9%. Para a mesma legislação, quanto ao leite desnatado, deve ter teores de gordura máximo de 0,5%. Conforme Brasil (1997), o leite UHT desnatado e integral devem apresentar valor mínimo de extrato seco desengordurado de 8,4% e 8,2%, respectivamente.

Para verificação do atendimento e cumprimento da legislação vigente, análises físico-químicas são rotineiramente realizadas nos laticínios para verificação da qualidade do leite, uma vez que a composição da matéria-prima tem relação direta com a qualidade sensorial, reológica e microbiológica dos produtos finais.

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo a realização de análises físico-químicas: viscosidade aparente, acidez titulável, densidade, pH, gordura, extrato seco desengordurado (ESD), extrato seco total (EST) e proteína, em diferentes amostras comerciais de leite UHT integral e desnatado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de leite UHT foram adquiridas aleatoriamente no comércio local, na cidade de Montes Claros, em Minas Gerais, no mês de setembro de 2018. Foram selecionadas quatro marcas que produzissem leite UHT nas versões integral e desnatado.

As análises de acidez titulável e pH foram realizados no Laboratório de Produtos Lácteos, do Instituto de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Minas Gerais - Campus regional de Montes Claros. A análise de viscosidade aparente foi conduzida no Laboratório de Fenômenos de Transporte do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Campus Salinas. Já as análises de constituintes (gordura, ESD, EST e proteína) e de densidade foram realizadas no Laboratório de Qualidade de um laticínio local.

As análises de gordura, proteína, ESD e densidade foram realizadas em um equipamento automático para análise de leite (marca “Cap-Lab”). O teor de EST foi calculado pela soma do valor de ESD e o teor de gordura presente em cada amostra. Acidez titulável e pH foram medidos por titulometria e potenciometria, respectivamente, à temperatura ambiente (25 °C). A viscosidade foi determinada, em triplicata, utilizando-se um viscosímetro rotativo analógico (Modelo Q860A24), na composição spindle 1 e velocidade 60 rpm à 25 °C.

As análises do leite UHT integral e desnatado foram realizadas segundo delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo cada marca de leite UHT (integral e desnatado) considerada como uma repetição. Os resultados obtidos foram expressos como média e desvio padrão. Os dados foram submetidos à ANOVA (análise de variância) e as médias foram comparadas pelo teste *t* quando necessário (p-valor < 0,05). As análises estatísticas foram

realizadas com auxílio do *software* R.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados (média \pm desvio padrão) obtidos pelas análises físico-químicas do leite UHT nas versões integral e desnatado. Observa-se que os valores médios de alguns parâmetros estão fora dos limites estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2017), como os teores de proteína e EST para as versões integral e desnatado, e os teores de gordura e ESD para a versão integral.

Tabela 1 - Valores das análises realizadas para os leites UHT

Parâmetros*	Leite Integral	Leite Desnatado
Viscosidade (mPa.s)	4,04 \pm 0,30 ^a	3,75 \pm 0,50 ^a
Acidez (°D)	16,50 \pm 1,29 ^a	16,50 \pm 0,58 ^a
pH	6,35 \pm 0,06 ^a	6,32 \pm 0,05 ^a
Gordura (%)	2,87 \pm 0,04 ^a	0,42 \pm 0,00 ^b
ESD (%)	8,16 \pm 1,13 ^a	8,46 \pm 0,34 ^a
EST (%)	11,03 \pm 1,54 ^a	8,88 \pm 0,34 ^b
Densidade (g/L)	1029,45 \pm 4,12 ^a	1032,85 \pm 1,37 ^a
Proteína (%)	2,63 \pm 0,92 ^a	2,82 \pm 0,28 ^a

* Letras minúsculas iguais em uma mesma linha indicam que as médias não diferem entre si pelo teste *t* (p-valor > 0,05).

De acordo Trevisan (2008), o leite integral e o leite desnatado pasteurizado possuem viscosidades médias de 1,6314 e 1,404 mPa.s a 20 °C, respectivamente. No entanto, no presente trabalho observou-se valores de 4,04 e 3,75 mPa.s para o leite UHT integral e desnatado, respectivamente. Tais diferenças podem ser justificadas pelo fato de a viscosidade ser influenciada por características da amostra, como teor de sólidos e tamanho das partículas dispersas, bem como pelas condições de realização do teste, como temperatura e taxa de cisalhamento da amostra. Além disso, Bolling *et al.* (2005) relatam que o tratamento térmico UHT proporciona uma maior viscosidade nos produtos quando comparados ao tratamento pasteurizado (HTST), o pode, também, justificar as diferenças observadas.

Os valores de pH e de acidez obtidos para as versões integral (6,35 e 16,5 °D) e desnatado (6,33 e 16,5 °D) não diferiram significativa entre si (p-valor > 0,05) e foram inferiores aos

valores observados por Lima *et al.* (2009) para os dois parâmetros analisados e inferiores para pH comparado aos resultados obtidos por Silva *et al.* (2015).

Como esperado, foi observada diferença significativa (p -valor $< 0,05$) do EST e ESD entre o leite UHT integral e desnatado. No presente estudo foi observado maior teor de EST no leite UHT integral, devido ao maior teor de gordura presente no mesmo, quando comparado ao leite UHT desnatado.

Minin *et al.* (2002) estudaram os efeitos da temperatura e composição na densidade e viscosidade de leite bovino e constataram que à medida que os teores de proteína, lactose e minerais aumentaram e os valores de teor de gordura e umidade diminuíram, os valores de densidade aumentaram. Resultados estes que corroboram os resultados do presente estudo.

A densidade é a razão entre os sólidos e o solvente da amostra. No leite, este é um parâmetro utilizado para verificação de fraude. Uma vez que a água tem maior densidade do que a gordura, os valores de densidade podem ser alterados por adição de água (em caso de fraude) ou desnate da matéria prima (FACHINELLI, 2010). Assim, o leite que conter alto teor de gordura apresentará densidade menor do que o leite com baixo teor de gordura (TREVISAN, 2008). No entanto, observa-se na Tabela 1 que não houve diferença significativa (p -valor $> 0,05$) entre as densidades do leite nas versões integral e desnatada, embora tenha sido observada diferença significativa (p -valor $< 0,05$) entre o teor de gordura dos mesmos.

As proteínas do leite são classificadas em proteínas do leite (quase 84% do total de proteínas) e do soro de leite (LAPIERRE *et al.* 2012). No presente estudo, os valores médios obtidos para o teor de proteína estão abaixo do que determina a legislação, embora não tenha sido observada diferença significativa (p -valor $> 0,05$) entre as versões integral e desnatado.

4. CONCLUSÕES

Verificou-se que de todos os parâmetros físico-químicos avaliados para o leite UHT integral e desnatado, os únicos que apresentaram diferença significativa foram os teores de gordura e de EST, o qual está diretamente relacionado ao conteúdo de gordura presente. Assim, não foram observadas diferenças significativas entre os valores de viscosidade, densidade, pH, acidez titulável e teores de proteína e ESD entre as versões integral e desnatado. Com base nas análises realizadas, verificou-se, também, que as amostras de leite UHT avaliadas estão em desacordo com a legislação em relação a alguns parâmetros físico-químicos.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Laboratório de Fenômenos de Transporte do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Campus Salinas e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

6. REFERÊNCIAS

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

- BRASIL, Decreto n° 9.013 de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei n° 1.283, de 18 de dezembro de 1950 e a Lei n° 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 30 mar. 2017.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. PORTARIA N° 370, DE 04 DE SETEMBRO DE 1997. Regulamento Técnico De Identidade e Qualidade Do Leite UHT (UAT). *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 04 set. 1997.
- FACHINELLI, C. Controle de Qualidade do Leite – Análises Físico-químicas e Microbiológicas. Trabalho de conclusão de curso, Tecnologia em Alimentos. Instituto Federal, de Educação, Ciência e Tecnologia. Bento Gonçalves, RS. 2010.
- LAPIERRE, H., LOBLEY, G. E., DOEPEL, L., RAGGIO, G., RULQUIN, H., LEMOSQUET, S. Triennial Lactation Symposium: Mammary metabolism of amino acids in dairy cows. *Anim Sci J*. v. 90, 1707-1721. 2012.
- LIMA, F. M., BRUNINI, M. A., MACIEL JÚNIOR, V. A., MORANDIN, C. S., RIBEIRO, C. T. Qualidade de leite UHT integral e desnatado, comercializado na cidade de São Joaquim da Barra, SP. *Nucleus Animalium*, v.1, n.1, 2009.
- ORDÓNEZ, J. A. Tecnologia em Alimentos. Alimentos de Origem Animal; vol. 2. Porto Alegre: Artemed, 2005.
- SILVA, P. A., SILVA, J. A. C., COELHO, P. O., SOUZA JÚNIOR, E. Qualidade do leite UHT comercializado em Campos Gerais, MG. *Rev UninCor*, Três Corações, v. 13, n. 2, p. 415-423, 2015.
- TREVISAN, A. P. Influências de diferentes concentrações de Enzimas Lactase e Temperaturas sobre a Hidrólise da Lactose em Leite Pasteurizado. 2008. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS. 2008.