**CARACTERIZAÇÃO FISICO-QUÍMICA DE SORO DE LEITE BUBALINO DESNATADO**

Yasmin Martins dos Santos Lopes1; Carlos Henrique da Costa Silva Junior1; Suane da Silva Soares2; Elivaldo Nunes Modesto Junior3

1Graduanda do curso de Tecnologia de Alimentos. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

[yasminlopeslopes485@gmail.com](mailto:yasminlopeslopes485@gmail.com)

1 Graduando do curso de tecnologia de alimentos. Universidade do Estado do Pará (UEPA). [carlossilva.uepa@gmail.com](mailto:carlossilva.uepa@gmail.com)

2Especialista em Engenharia de Produção. Faculdade Ideal (FACI).

[suane1995@hotmail.com](mailto:suane1995@hotmail.com)

3Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Pará (UFPA­). [modesto.ufpa@outlook.com](mailto:modesto.ufpa@outlook.com)

**RESUMO**

Este estudo teve como objetivo avaliar os parâmetros físico-químicos de soro de leite bubalino desnatado, em virtude que o soro é descartado buscou-se realizar analises no mesmo afim de determinar a importância de seu aproveitamento na indústria alimentícia. O soro é a porção aquosa liberada do coágulo durante a fabricação convencional de queijos, considerado um efluente residual que pode acarretar graves problemas ambientais associado ao seu alto teor de matéria orgânica. Assim, o seu reaproveitamento tem sido estudado e sugerido para melhorar a eficiência econômica dos laticínios e minimizar os impactos ambientais. O leite foi proveniente de uma fazenda do munícipio de Cachoeira do Arari - Pa, transportado em caixa térmica em temperatura à 18±2 ºC até o laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará, Campus XIX, Salvatera, Marajó - Pa. Foram realizadas analises de umidade, pH, acidez total titulável (ºD), lipídeos, cinzas e sólidos totais. O soro foi proveniente da fermentação lática do leite após a produção de iogurte, sendo o mesmo separado pelo processo de desoragem e então recuperado para as análises físico-químicas. Os resultados encontrados para umidade (92,60%), pH (4,25), acidez total (21,20 ºD), lipídeos (0,10%), cinzas (0,39%) e sólidos totais (7,4), estão dentro dos patrões encontrados nas literaturas e legislação vigente, tornado o subproduto uma alternativa para a inserção ou produção de novos subprodutos para a indústria alimentícia.

**Palavras-chave:** Soro. Fermentação lática. Reaproveitamento.

**Área de Interesse do Simpósio**: Ciência e Tecnologia de Alimentos.

1. **INTRODUÇÃO**

No Brasil, entende-se por leite sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta em condições de higiene de fêmeas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2002). A característica predominante do leite de búfala é a ausência de β-caroteno, que lhe confere a coloração branca, mas esse fator não prejudica a qualidade nutricional do leite, pois é rico em vitamina A e por possuir maiores teores de proteínas e gorduras possibilita um alto rendimento industrial chegando a sobrepujar o rendimento do leite bovino em até 40% (FIGUEIREDO, 2006; BUZI et al. 2009; OLIVIERI, 2004; PEREIRA JUNIOR et al., 2009).

O soro é a porção aquosa liberada do coágulo durante a fabricação convencional de queijos, considerado um efluente residual que pode acarretar graves problemas ambientais associado ao seu alto teor de matéria orgânica. Assim, o seu reaproveitamento tem sido estudado e sugerido para melhorar a eficiência econômica dos laticínios e minimizar os impactos ambientais. (MIZUBUTI, 1994; BIEGER e RINALDI, 2009). O soro de leite representa de 80 a 90% do volume total do leite utilizado durante a produção de queijos e contém, aproximadamente, 55% dos nutrientes do leite: proteínas solúveis, lactose, vitaminas, minerais e uma quantidade mínima de gordura (AlVES et al.,2014).

O soro pode ser utilizado na sua forma original para produção de bebidas lácteas, porém, considerando o seu alto teor de água e a finalidade de agregar valor ao produto e a seus derivados, o soro pode ser concentrado. O produto concentrado é classificado, então, de acordo com o teor de proteína, e pode ter aplicações diversas, devido a suas características nutricionais e tecnológicas, que vão do seu uso como ingrediente alimentício à produção de medicamentos. (ALVES et al.,2014). Neste contexto, oobjetivo do presente estudo foi realizar análises físico-químicas no soro de leite bubalino desnatado, tendo como matéria prima o leite de búfala proveniente do município de Cachoeira do Arari-Pa, que é uma região com grande produção de leite e produção de queijo do Marajó.

1. **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente estudo foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Alimentos, na Universidade do Estado do Pará, Campus XIX, Salvaterra, Marajó - Pará.

## **Matéria Prima**

## O leite foi proveniente de uma fazenda do município de Cachoeira do Arari – Pará, longitude (48º 57' 48" W) e Latitude (-01° 00' 41'') e encaminhadas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos em recipiente térmico de poliestileno com temperatura de 18±2 ºC.

## **Processo de desnate do leite**

O leite bubalino foi submetido ao processo de pasteurização rápida 90 ºC por 30 segundos e em seguida acondicionado em recipiente plástico previamente higienizado e levado para refrigeração por 24 horas a 8±2 ºC. Após esse período a nata do leite formada na parte superior foi retirada e o leite transferido para um novo recipiente.

## **Processo de fermentação e obtenção do soro**

Após a etapa de desnate do leite o mesmo foi aquecido e novamente resfriado até 42±2 ºC e então foi inoculada cultura láctea BIO RICH® e submetido ao processo de fermentação por 12 horas. Decorrido o tempo de fermentação o leite foi submetido ao processo de desoragem por 5 horas a 10±2 ºC e o soro então recuperado e submetido as análises físico-químicas.

## **2.4. Caracterização físico-química do Soro**

A caracterização físico-química do soro de leite foram realizadas de acordo com as metodologias descritas pela AOAC (1997) e pelo instituto Adolfo Lutz (2008). Todos os ensaios foram realizados em triplicata e para a obtenção dos resultados foram realizadas as médias e desvio padrão para cada parâmetro analisado.

* Umidade: A umidade foi determinada por secagem a pressão atmosférica em estufa marca DELEO® a 105 ºC, até peso constante, de acordo com o método nº 920.151 da AOAC (1997).
* pH: A determinação do potencial hidrogeniônico (pH) foi realizada por medida direta em potenciômetro digital marca MS TECNOPON®, previamente calibrado com soluções tampão 4,0 e 7,0 conforme método nº 981.12 AOAC (1997).
* Acidez total: foi determinada por titulometria com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1N utilizando como indicador fenolftaleína e resultado expresso em ºDornic, de acordo com descrito pelo IAL (2008).
* Lipídeos: foi determinado por butírometro de acordo com o método proposto por Gerber, de acordo como descrito pelo IAL (2008).
* Cinzas: O teor de cinzas foi determinado em mufla modelo ZEZIMAC® a 570 °C até completa incineração da matéria orgânica da amostra, de acordo com o método n° 940.26 da AOAC (1997).
* Sólidos totais: foi determinado pela seguinte relação: % EST = 100 - % Umidade conforme descrito pelo IAL (2008).

**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados médios quanto aos parâmetros físico-químicos analisados estão descritos na Tabela 1.

**Tabela 1 -** Valores médios da caracterização físico-química de soro de leite bubalino

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parâmetros** |  | **Literatura** | | **Legislação** |
|  | **Soro de Leite** | **PINTO (2010)** | **LIMA (2012)** | **BRASIL (2013)** |
| **Umidade (%)** | 92,60±0,06 |  | 93,06 |  |
| **pH** | 4,25±0,01 |  |  | Inferior 6,0 |
| **Acidez (ºD)** | 21,20±0,31 |  |  |  |
| **Lipídeos (%)** | 0,10±0,00 |  |  |  |
| **Cinzas (%)** | 0,39±1,67 |  | 1,51 |  |
| **Sólidos totais (%)** | 7,4±0,02 | 6,35 | 0,45 |  |

O teor de umidade foi de 92,60%, valor próximo aos de Lima et al. (2014), que encontraram umidade de 93,06%, para soro de leite bubalino proveniente do estado de Rio Grande do Norte. A legislação brasileira (BRASIL,2013) estabelece que esse produto deve ter um pH inferior a 6,0 para enquadramento como soro de leite ácido, e no presente estudo foi de 4,25 deixando o produto dentro dessa especificação, uma vez que o soro é resultado do processo de coagulação do leite durante a etapa fermentativa.

O teor de acidez total foi de 21,20 ºD, sendo que esse parâmetro não é preconizado na legislação para soro de leite ácido (BRASIL,2013), mas Desconsi et al. (2014) encontraram valor de 22 ° D para soro de leite concentrado, valor semelhante ao encontrado no presente estudo que foi de 21,20 °D. Para lipídeos Lima et al. (2012) encontraram valor de 1,51%, valor superior ao do presente estudo que foi de 0,10%, sendo a causa para tal diferença o leite de búfala ter passado pelo processo prévio de desnate, logo inferindo mais ainda na redução desse macro nutriente. Para cinzas o valor encontrado foi de 0,39% o que mostra que o soro não é um produto rico em minerais, e valore similar de 0,45% foi reportado por Lima et al. (2012). Para sólidos totais Pinto (2010) encontrou o valor de 6,35, valor este abaixo do encontrado no estudo de 7,4%.

**4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A reutilização do soro de leite pode minimizar os impactos ambientais, uma vez que o soro é um dos principais efluentes da indústria de laticínios e devido seu conteúdo de matéria orgânica, o mesmo chega a ser até cem vezes mais poluidor que o esgoto doméstico. Os resultados obtidos nessa pesquisa com o soro de leite bubalino desnatado mostraram que o mesmo apresenta boas características para consumo e dentro dos parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa que estabelece os padrões de identidade e qualidade de soro de leite. De forma que o soro acaba agregando para si as características peculiares do leite bubalino, se tornando uma boa alternativa de reaproveitamento para a indústria alimentícia.

**REFERÊNCIAS**

ALVES, M. P.; MOREIRA, R. O; JÚNIOR, P. H. R.; MARTINS, M. C. F.; PERRONE, Í. T; CARVALHO, A. F. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 3, p. 212 226, mai/jun, 2014. DOI:10.14295/2238-6416.v69i3.341.

AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). **Official methods of analysis** **of the AOAC international**. 16 ed. Washington, 1997. 1141p.

BIEGER, A.; RINALDI, R. N. Reflexos do reaproveitamento de soro de leite na cadeia produtiva de leite do oeste do Paraná. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DEECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, n° 47. 2009, Porto Alegre. **Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural.** Florianópolis, 2009. 1 CD-ROM.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasil. Portaria Nº 53 -Projeto de Instrução Normativa que estabelece os padrões de identidade e qualidade de soro deleite, de 10 de Abril de 2013.**Diário Oficial da União**, Brasília, 10 abr. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Leite tipo B, Leite tipo C, Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado. Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002.

BUZI, K. A.; PINTO, J. P. A. N.; RAMOS, P. R. R.; BIONDI, G. F. Microbiological analysis and electrophoretic characterization of mozzarella cheese made from buffalo milk. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** v. 29, n. 1, p.7-11, 2009.

DESCONSI, A.C; FILHO, H.J. SALAZAR R.F.S. Avaliação físico-química e microbiológica do soro de leite concentrado obtido por osmose inversa**. Revista Ambiental de Água** vol. 9 n. 2 Taubaté - Apr. / Jun. 2014. DOI:10.4136/ambi.água.1316.

FIGUEIREDO, E. L. **Elaboração e caracterização do “Queijo Marajó”, tipo creme, de leite de búfala, visando sua padronização**. 2006. 104f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

INSTITUTO Adolfo Lutz. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MIZUBUTI, I. Y. Soro de Leite: Composição, processamento e utilização na alimentação. **Seminário de Ciências Agrárias**, v. 15, n. 1, p.80-94, 1994.

OLIVIERI, D. A. **Avaliação da qualidade microbiológica de amostras de mercado de queijo mussarela, elaborado a partir de leite de búfala (Bubalus bubalis).** Piracicaba, 2004. 61p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PELEGRINI, D. H. G.; CARRASQUEIRA, R. Aproveitamento do soro do leite no enriquecimento nutricional de bebidas. **Brazilian Journal of Food Technology,** v. 62, n. 6, p. 1004-11, 2008.

PEREIRA JÚNIOR, J. B.; FERNANDES, K. G.; MÜLLER, R. C. S. Determinação direta de Ca, Mg, Mn e Zn em amostras de leite de búfala da Ilha de Marajó por espectrometria de absorção atômica com chama (FAAS). **Química Nova,** v. 32, n.9, p. 2333-2335, 2009.

PINTO, F. A. **Metodologia da espectroscopia no infravermelho para análise dos soros provenientes da fabricação de queijos Minas padrão e prato.** 45 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizontes, 2010.