

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO- QUÍMICA DE SORO DE QUEIJO DE COALHO FLUIDO E LIOFILIZADO

Joselene dos Santos Silva ¹
Antônio Belfort Dantas Cavalcante ²

INTRODUÇÃO

O queijo de coalho é produto popular que faz parte da cultura da Região Nordeste. Ele é fabricado com massa semicozida e tradicionalmente consumido fresco ou maturado, as etapas para obtenção do queijo coalho incluem a pasteurização, resfriamento, adição de ingredientes (cloreto de cálcio, fermento láctico endógeno e coalho), homogeneização, coagulação, corte da coalhada, repouso, mexedura, dessoragem, salga, pré-prensagem (opcional), enformagem, prensagens, aplicação de antimofa, maturação e embalagem. Neste processo, 95% do soro é retirado na etapa de dessoragem e o restante nas etapas de pré-prensagem e prensagem (CAVALCANTE et al., 2007). Em média, para fabricação de 1 Kg de queijo necessita-se de 10 L de leite, gerando-se 9 L de soro.

No Brasil, uma quantidade substancial de soro de leite é descartada na forma de resíduo industrial, causando um grave problema ambiental. A ABIQ (Associação Brasileira das Indústrias de Queijo) estima que no Brasil tenha sido produzido matéria-prima e nutrientes de diversas maneiras, como ingrediente para outros produtos como ricota, soro em pó, bebidas lácteas, dentre outros (ZERBIELLI, 2014).

O soro é composto basicamente de 94 a 95% de água, 3,8 a 4,25% de lactose, 0,8 a 1,0% de proteínas e 0,7 a 0,8% de minerais. Entre esses componentes o mais valioso são as proteínas, devido as suas propriedades funcionais que já são comprovadas em diversas pesquisas (PAGNO, 2009). Uma forma de aproveitamento do soro de queijo, é como matéria prima para fabricar produtos tais como soro em pó, proteína do soro, queijo ricota, lactose, ácido láctico, álcool, vinagre e embutidos (hambúrgueres, salsichas, bolos de carne) enriquecidos com concentrados proteicos, bebidas lácteas e na alimentação animal e outros alimentos processados. O soro de queijo é um líquido opaco, amarelo esverdeado e que contém aproximadamente 55% dos sólidos existentes no leite integral original, representando em torno de 80 a 90% do volume de leite utilizado na fabricação de queijo. É um resíduo de alto valor biológico e baixo valor comercial, que causa um grande impacto ambiental quando descartado sem o devido tratamento (COSTA et al., 2013).

Apesar de ser reportado na literatura alguns resultados sobre a caracterização físico-química e centesimal do soro de queijo de coalho, pouco é reportado sobre a qualidade microbiológica deste soro. O presente trabalho tem como objetivo avaliar as características físico-químicas bem como a qualidade microbiológica de soro de queijo de coalho apresentados na forma fluida e liofilizada.

Artigo resultado de projeto de iniciação científica, PIBIC-FUNCAP.

¹ Graduando do Curso de Bacharelado em Nutrição do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus* Limoeiro do Norte, jossylva.cdd@gmail.com;

² Professor orientador: Doutor em Biotecnologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus* Limoeiro do norte belfort.dantas@ifce.edu.br ;

(83) 3322.3222

contato@joinbr.com.br

www.joinbr.com.br

METODOLOGIA

Obtenção e liofilização da matéria prima

Foram coletadas 3 amostras de soro de cada queijaria, em triplicata, totalizando 9 amostras. As coletas ocorreram semanalmente, sendo utilizados recipientes de vidro esterilizados com capacidade de 500 mL. Após as coletas as amostras foram condicionadas em caixas isotérmicas com gelo reciclável para posterior refrigeração.

A liofilização foi realizada no liofilizador L101 da Liotop® com o volume máximo de processamento por ciclo é de 5 L, sendo processada 9 horas por dia durante 4 semanas até a obtenção do soro desidratado.

Composição físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas em soro obtido a partir de 3 queijarias de queijo de coalho no município de Limoeiro do Norte - CE, sendo realizadas em três lotes e em triplicata com metodologias descritas conforme Instituto Adolfo Lutz (2008). As seguintes variáveis foram analisadas: pH, acidez °Dornic, teor de cinzas, proteína, gordura e teor de lactose. As amostras utilizadas foram refrigeradas e transportadas ao laboratório de química de alimentos onde foram analisadas. O pH foi determinado por medida direta nas amostras, utilizando um pHmetro digital (MARCONI, PA 200) previamente calibrado com soluções-tampão de pH 4,0 e 7,0.

Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, as quais foram contagem de coliformes totais e termotolerantes, pesquisa de *E.coli* com confirmação bioquímica por meio dos testes de citrato e caldo tripton, *Staphylococcus aureus* e pesquisa de *Salmonella* sp., de acordo com a metodologia de Silva (2010).

DESENVOLVIMENTO

O queijo de coalho é um produto lácteo tradicional, amplamente produzido e comercializado na Região Nordeste do Brasil (LIMA, 2010). De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade, o queijo de coalho deve ser obtido por coagulação do leite com coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não por ação de bactérias lácticas selecionadas (BRASIL, 2001). Uma forma de aproveitamento do soro de queijo, é como matéria prima para fabricar produtos tais como soro em pó, proteína do soro, queijo ricota, lactose, ácido láctico, álcool, vinagre e embutidos (hambúrgueres, salsichas, bolos de carne) enriquecidos com concentrados proteicos, bebidas lácteas e na alimentação animal e outros alimentos processados.

Em muitos estabelecimentos este soro é descartado de forma inadequada na rede pública, rios ou lagos sem nenhum tratamento prévio, podendo causar sérios riscos ao meio ambiente, pois certamente o mesmo não possui condições de absorver uma carga poluidora extremamente rica em elementos orgânicos. Uma das formas de minimizar estes dados ao meio ambiente é o aproveitamento do soro fluido como matéria-prima para fabricar produtos tais como soro em pó, proteína do soro, queijo ricota, lactose, ácido láctico, álcool, vinagre e

embutidos (hambúrgueres, salsichas, bolos de carne) enriquecidos com concentrados proteicos, bebidas lácteas e na alimentação animal e outros alimentos processados.

A técnica utilizada para a desidratação do soro fluido depende do produto final desejado. A desidratação ou secagem é definida como a aplicação de calor, sob condições controladas para remover a maior parte da água normalmente presente em um alimento por meio de evaporação, com objetivo do aumento da vida de prateleira dos alimentos, ela também representada como alternativa tecnológica para reduzir o volume de soro que é descartado pela indústria, e utilizando-o como novo produto em forma de pó (FELLOWS, 2000).

Entre essas técnicas destacam-se a concentração a vácuo e a liofilização. Na concentração a vácuo o soro é exposto a pressões mais baixas do que a atmosférica, reduzindo o ponto de ebulição, deste modo as temperaturas empregadas não acima de 55 °C, para que sejam preservados os seus constituintes. No final do processo obtém-se um soro com cerca de 30% a 40% de sólidos. Na Liofilização o soro será cristalizado a baixas temperaturas e posteriormente, passará por um processo de sublimação. Seu principal objetivo é a fabricação de um produto estável durante o armazenamento fazendo com que o alimento se mantenha inalterado após sua reconstituição com água, agindo assim como uma boa alternativa para a obtenção de produtos em pó (ORDÓÑEZ, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No parâmetro da acidez titulável no soro fluido as amostras não diferiram estatisticamente ($p \leq 0,05$) entre si. Quanto ao pH a amostras A e B diferiram entre si ($p \leq 0,05$). Para lactose a amostra B apresentou maior concentração diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) de A e C. O soro de leite utilizado pode ser considerado como soro doce, já que apresentou pH médio de 6,6, e segundo o MAPA (BRASIL, 2013), o líquido obtido a partir do leite destinado à fabricação de queijos, caseínas ou produtos lácteos similares são tidos como soro de leite doce ao apresentarem pH entre 6,0 e 6,8. Teixeira (2008) obteve, pH (6,19), acidez (13,17°D), umidade (93,67 g/100g), cinzas (0,47 g/100g) e lactose (4,42 g/100g), para o soro de queijo mozzarella, e, pH (6,3), acidez (12,49°D), umidade (93,722 g/100g), cinzas (0,49 g/100g) e lactose (4,12 g/100g), para o soro de queijo minas-padrão. Tais valores também são similares aos apresentados no presente estudo.

No soro liofilizado não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) para acidez titulável entre as amostras, já para pH as amostras B e C diferiram entre si. Todas as amostras diferiram entre si ($p \leq 0,05$) em relação à lactose. Os valores de proteína do soro fluido não diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) já no soro liofilizado a amostra B diferiu das demais, entretanto os valores encontrados no soro liofilizado são maiores do que no soro fluido, esse fato pode ter decorrido pelo o próprio processo de liofilização no qual deixa esses parâmetros mais concentrados. Os parâmetros de gordura e cinzas apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$) tanto nos lotes soro liofilizado quanto no de soro fluido.

Os dados demonstram maior concentração de coliformes totais na amostra A variando de 3 a 120 NMP/g em comparação com as demais amostras (B e C). A presença de coliformes totais é considerada um indicativo de contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene abaixo dos padrões requeridos para o processamento de alimentos (SILVA, 1997). Ainda, Marek et al. (2004) ressaltam que, a presença de coliformes totais e termotolerantes nos alimentos indicam ausência de controle dos parâmetros envolvidos no processamento do leite, como desconhecimento da sanidade do rebanho, precariedade das instalações e falta de higiene dos equipamentos. Para contagem de coliformes termotolerantes verificou-se maiores concentrações na amostra B em todas as repetições. Estes resultados ressaltam a necessidade da validação de técnicas para inspeção e da elaboração dos padrões de

identidade e qualidade de soros. A amostra B como mencionada, também apresentou presença de *E. coli* em todas as repetições. Em relação a contaminação por *S. aureus*, os resultados obtidos foram preocupantes, tendo em vista que este microrganismo é responsável por intoxicação por toxinas estafilocócica, que é termo resistente. A contaminação deve-se à elevada prevalência desses microrganismos como agentes etiológicos na mastite bovina, sua ubiquidade na natureza e o baixo nível socioeconômico dos ordenhadores, muitas vezes portadores assintomáticos dos microrganismos e possuidores de maus hábitos de higiene. Em nenhuma das amostras de soro de queijo de coalho analisadas no presente trabalho foi detectada a presença de *Salmonella* sp. em 25 mL.

Os resultados demonstram ainda valores <3 NMP/g para as análises de coliformes totais e termotolerantes em comparativo com as amostras de soro fluido, este fato pode ter ocorrido devido a redução da água livre realizada pela liofilização deixando um ambiente impróprio para o desenvolvimento dos microrganismos analisados. Quanto a contagem de *S. aureus* houve uma redução significativa em relação a contagem realizada nas amostras de soro fluido, estando na amostra A com a maior contagem. Em nenhuma das amostras apresentou presença de *Salmonella* sp. em 25 mL.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto as amostras de soro de queijo de coalho fluido e liofilizado de queijarias apresentaram diferenças estatísticas entre si a 5% de significância para os parâmetros físico-químicos e nutricional pesquisados. Uma queijaria apresentou soro fluido com presença de microrganismo patogênico e, após o processo de liofilização, o microrganismo patogênico não estava mais presente.

A utilização da técnica de pasteurização artesanal pode ser considerada uma estratégia para melhoria da qualidade do soro e dos demais produtos dos laticínios da região, tendo em vista a grande produção de derivados de leite na região incluídos aos hábitos alimentares das populações locais e regionais.

Palavras-chave: Legislação; patógenos, liofilização, queijaria.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Portaria nº368, de 04 de setembro de 1997. **Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico Sanitárias e de Boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos**. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997.

CAVALCANTE, J. F. M.; ANDRADE, N. J.; FURTADO, M. M.; FERREIRA, C. L. L. F.; PINTO, C. L. O.; ELARD, E. Processamento do queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura láctica endógena. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 205-214, 2007.

COSTA, A. V. S.; NICOLAU, E. S.; TORRES, M. C. L.; FERNANDES, P. R.; ROSA, S. I. R.; NASCIMENTO, R. C. **Desenvolvimento e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de bebida láctea fermentada elaborada com diferentes estabilizantes/espessantes**. Semina: Ciências Agrárias, v. 34, n. 1, p. 209-226, 2013.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: Princípios e prática.** Porto Alegre, Artmed, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** v. 1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 3. ed. Sao Paulo: IMESP, 1985. p. 49-50.

MAREK. P.; NAIR, M.K.; HOAGLAND, T.; VENKITANARAYANAN, K. **Survival and growth characteristics Cheddar chesse whey.** International Journal of Food Microbiology, Amsterdam, v.94, n.1, july 2004.

SILVA, N; JUNQUEIRA, V.C.A; SILVEIRA, N.F.A; TANIWAKI, M.H; SANTOS, R.F.S; GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de análise Microbiológica de Alimentos e água.** 4.Ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

ORDONEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal.** Porto Alegre: Artmed, Vol. II, 2005.

PAGNO, C. H.; BALDASSO, C.; TESSARO, I. C.; FLORES, S. H.; JONH, E. V. Obtenção de concentrados protéicos de soro de leite e caracterização de suas propriedades funcionais tecnológicas. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 2, p. 231-239, 2009.

SILVA, N.; AMSTALDEN, V.C.; SILVA, N. A. F. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** São Paulo, 1997.

TEIXEIRA L. V.; FONSECA L. M. **Perfil físicoquímico do soro de leites mozzarella e minas-padrão produzidos em várias regiões do estado de Minas Gerais.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. v.60, n.1, 243- 250, 2008.

ZERBIELLI, K. M. **Bebida láctea fermentada com cultura probiótica adicionada de semente de chia (Salvia hispanica L.).** 2014. 62 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014. Disponível em:< <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/1060>> Acesso em 09 Mai. 2019.