

INFLUÊNCIA DO COMPORTAMENTO REOLÓGICO EM PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO SORO DE QUEIJO COALHO DO MUNICÍPIO DE JUCATI – PE

Influence in behavior rheology of properties Physical-Chemical from coalho cheese from Jucati-PE

Resumo:

O objetivo desse trabalho foi verificar a influência do comportamento reológico das propriedades físico-químicas pH e acidez titulável do soro, proveniente da fabricação de queijo coalho de pequenas unidades de produção do município de Jucati. Na fabricação do queijo, em torno de 85 a 95% do volume do leite utilizado resulta em soro de queijo que é descartado pelos produtores, podendo ser destinado para a produção de diferentes produtos. Durante a verificação do comportamento reológico as variáveis dependentes pH e Acidez, não sofreram grandes variações, no entanto foi notado que a medida que a temperatura e rotações aumentaram, o valor do pH aumentou e conseqüentemente a acidez diminuiu, o valor de pH máximo obtido foi de 6,64, uma diferença de apenas 0,25 a mais do valor inicial, não influenciando de forma significativa para uso em outros alimentos.

Abstract:

The aim of this study was to investigate the influence of rheological behavior of the physical and chemical properties pH and titratable acidity of the whey, coalho cheese from the manufacturing of small production units in the city of Jucati. In the manufacture of cheese, about 85 to 95% of the volume of the milk used results in whey cheese which is discarded to producers, can be designed to produce different products. During verification the rheological behavior of dependent variables pH and acidity, they underwent no significant changes, however it was noted that as the temperature and speed increased, the pH value increased, and thus the acidity decreased, the maximum obtained pH value was 6.64, a difference of only 0.25 to over baseline, did not significantly influencing for use in others foods.



***Silva, M. F.¹, Moraes Neto, V. F.¹,
Libório, P. T. H. R.¹ e Pedroza, S. S.¹***

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) –
Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG) – Curso de Engenharia
de Alimentos

E-mail: maria.fernanda.silva@bol.com.br

Contato principal
Silva, M. F.1



Palavras-chave: Reologia, leite, pH, acidez.

Keywords: Rheology, milk, pH, acidity.



INTRODUÇÃO

O queijo do tipo coalho é um produto originário do nordeste brasileiro, com técnicas de fabricação artesanal provenientes de tradições enraizadas que persistem até hoje, encontrado em quase todos estados do nordeste. Em Pernambuco, a região do Agreste Meridional se destaca pela grande produção de queijo de coalho artesanal. No município de Jucati – PE, a produção é obtida em pequenos fabricos e é uma atividade de grande importância para o âmbito social e econômico do município (FREITAS FILHO et al., 2009).

Na fabricação do queijo, em torno de 85 a 95% do volume do leite utilizado resulta em soro de queijo, originado após a separação da coagulação das micelas de caseínas, de cor amarelo-esverdeada, com sabor ligeiramente ácido ou doce (BALD et al., 2014).

O soro de queijo se destaca como um ingrediente inovador em alimentos e bebidas, uma vez que é flexível e adaptável a diversas aplicações, justificando seu uso em vários alimentos processados, podendo ser utilizado na forma líquida, concentrada ou em pó, modificado e/ou misturado com outros produtos, ajustado a finalidades específicas (CARDOSO, 2014). Outra utilização a base das proteínas do soro é a produção de embalagens de filmes finos, para frutas e legumes (CORTEZ, 2013). Além disso, o soro pode ser usado para a produção de combustível, como álcool, ácido lático e vinagre (CARVALHO, 2013).

Para a elaboração desses produtos a base de soro de leite, existe a necessidade da aplicação de processos que envolvem transferência de calor. Nestes processos a temperatura e a composição podem sofrer variações significativas, mudando as propriedades físicas e químicas (GUIMARÃES et al., 2009).

O conhecimento das propriedades físico-químicas, como pH e acidez, se torna, então, essencial para produção de alimentos com alta qualidade diminuindo perdas.

Além das propriedades citadas, a importância deve ser dada também ao comportamento reológico, pois seus dados são considerados uma ferramenta analítica, que fornece uma melhor compreensão da organização estrutural dos alimentos. O conhecimento do comportamento reológico é fundamental também para determinar a funcionalidade de ingredientes em novos produtos, para o controle de qualidade final ou intermediário e, para a avaliação da textura pela correlação com dados sensoriais (STEFFE, 1996). Dessa forma é interessante para a indústria conhecer a influência do comportamento reológico nas variáveis físico-químicas, pois o pH e acidez das bebidas lácteas devem ser rigorosamente controlados, sua importância está relacionada com o aspecto visual do produto final onde esse controle é essencial para que não ocorra a separação das fases, acidificação elevada, além de

alterações nas características sensoriais que poderão tornar o produto indesejável (VINDEROLA et al., 2000).

O objetivo desse trabalho foi verificar a influência do comportamento reológico das propriedades físico-químicas pH e acidez titulável do soro proveniente da fabricação de queijo coalho de pequenas unidades de produção do município de Jucati, localizado no Agreste Meridional de Pernambuco. Assim, é possível verificar a condição em que se encontra o resíduo para um novo uso alimentício e, se é necessário uso de energia e o quanto para manter o soro armazenado sob determinada faixa de temperatura e agitação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliação foram coletadas amostras do soro em três pequenos fabricos de queijo de coalho artesanal do município de Jucati – PE.

As amostras de soro de queijo foram coletadas após a dessoragem dos respectivos queijos, utilizando recipientes de vidro previamente esterilizados e então transportados em caixas isotérmicas refrigeradas para o Laboratório de Química da UAG-UFRPE. O início das análises ocorreu no máximo em até 24 h após a coleta das amostras, as quais foram realizadas de acordo com um planejamento experimental.

Para otimização da condução dos experimentos foi elaborado um planejamento fatorial 2² com ponto central para o estudo do comportamento reológico do soro do fabrico de queijo (Tabela 1). Como variável independente estudou-se temperatura (25, 45, 65 °C) e velocidade de agitação (150, 175 e 200 rpm). E, como variáveis dependentes foram investigadas o pH e a acidez total titulável.

Tabela 1. Parâmetros e níveis do planejamento fatorial – Comportamento reológico do soro do fabrico de queijo

Fator	-1	0	+1
Temperatura (°C)	25	45	65
Velocidade de agitação (rpm)	150	175	200

A determinação do pH foi feita por medida direta nas amostras, utilizando um pHmetro digital (HANNA, HI 8424, precisão ± 0,01pH) devidamente calibrado com soluções-tampão de pH 4,0 e 7,0.

Para a determinação da acidez titulável total foram transferidos 10 mL das amostras do soro, para o béquer, adicionados 4 gotas da solução de fenolftaleína a 1 % e titulados com a solução Dornic, até aparecimento de coloração rósea persistente por aproximadamente 30 segundos.

Para a determinação da acidez foram feitos os cálculos:

Acidez (°Dornic) = $V * f * 10$

Em que:

V = volume da solução de hidróxido de sódio 0,1 N gasto na titulação, em mL;

f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,11 N ou N/9.

10 = transformação de ácido láctico para grau Dornic.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Soro de Leite, o soro de leite doce ou soro de leite, é o líquido obtido a partir da coagulação do leite destinado a fabricação de queijos, caseína ou produtos lácteos similares.

Inicialmente o pH e acidez titulável encontrado

no soro utilizado neste experimento foram de 6,38 e 12°D, respectivamente, estando de acordo com Brasil (2011), que afirma que o soro deve apresentar pH entre 6,0 e 6,8 e acidez titulável entre 9 e 13°D, caracterizando-o assim como soro doce, viável para elaboração de bebidas lácteas entre outras possibilidades.

O planejamento fatorial de experimentos sistematiza as variáveis em estudo e proporciona respostas em menor tempo, minimizando o número de tentativas e erros colaborando também com o número de resíduos gerados durante as análises em laboratório. Os experimentos realizados para o estudo do comportamento reológico estão demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados dos experimentos realizados para o estudo do comportamento reológico do soro do fabrico de queijo coalho.

Experimento	Variável Independente 1	Variável Independente 2	Variável Dependente 1	Variável Dependente 2
	(Temperatura (°C))	(Velocidade de agitação (rpm))	(pH)	(Acidez Total Titulável (°D))
1	25	150	6,49	12,0
2	65	150	6,51	11,5
3	25	200	6,53	10,8
4	65	200	6,64	10,5
5	45	175	6,56	11,5
6	45	175	6,56	11,5
7	45	175	6,56	11,6

No primeiro experimento pôde-se observar um pequeno aumento no valor do pH que variou de 6,38 para 6,49 quando submetido a temperatura de 25°C e 150 rpm. Os valores de pH e acidez, esta última expressa em ácido láctico em grau Dornic, foram bastante semelhantes para as amostras. Segundo Robinson et al. (2006), valores de pH menores do que 4 é que podem promover a sinerese nos produtos finais. Podendo-se concluir que, neste caso, as variáveis independentes agitação e temperatura não influenciaram de forma significativa os valores de pH e acidez, dentro da faixa de trabalho escolhida, como mostra a Tabela 2. Entretanto, houve um pequeno aumento da temperatura e agitação, levando a um crescimento no valor de pH e diminuição da acidez, onde o menor valor do pH foi 6,39 e o maior foi 6,64 com um intervalo apenas de 0,25. Assim, não é necessário a indústria gastar energia para manter o soro sob aquecimento e agitação elevada até o seu uso em um novo produto. No entanto, sugerimos alargar a faixa de trabalho das variáveis independentes, incluindo a não necessidade de agitação para ainda assim concluir que a armazenagem do produto pode ser sem nenhum gasto de energia e não comprometendo o produto final, de acordo com o pH e acidez, bem como a condição que se encontra o soro para novos usos alimentícios.

CONCLUSÕES

No município de Jucati-PE a produção de queijo coalho é de grande importância para o âmbito social e econômico, no entanto, o soro resultante desta produção chega até 95% do volume do leite utilizado, sendo descartado, às vezes de forma incorreta, onde o mesmo poderia ser utilizado para produção de bebidas lácteas entre outros produtos bastante consumidos na região gerando mais renda e contribuindo com o meio ambiente.

Controlar o pH e acidez do soro é importante para produção de bebidas lácteas. Caso essas variáveis sofram mudanças inadequadas, será comprometida a qualidade do produto final e a vida de prateleira.

Durante a verificação do comportamento reológico as variáveis dependentes pH e acidez, não sofreram grandes variações, com valor de pH máximo de 6,64 variando a faixa de trabalho em apenas 0,25 e, o valor máximo de acidez foi de 12°D.

Dessa forma não foi significativa a variação destas variáveis de acordo com o comportamento reológico, mantendo o soro em condições de reutilização em novos alimentos e, sem a necessidade de armazenagem com temperatura e agitação elevada, economizando energia, sem danos ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barking, 200. v. 33. 97-102p.

BALD, J. A., GENARI, A., VINCENZI, A., LEHN, D. N., SOUZA, C. F. V. Características físico-químicas de soros de queijo e ricota produzidos no Vale do Taquari, RS. Revista Jovens Pesquisadores, Santa Cruz do Sul, v. 4, n. 1, p. 90-99, 2014.

BRASIL, portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para Estabelecimentos/ Industrializadores de Alimentos Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Brasília, DF, 2011.

CARDOSO, G. S. P. Avaliação físico-química e microbiológica do leite cru refrigerado e soros dos queijos minas frescal e mussarela estocados sob diferentes temperaturas. 2014. 125f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

CARVALHO, K. D. Utilização de soro de leite doce na fabricação de sorvete de massa. 2012. 195 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável e Qualidade de Vida) - Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino – FAE, São João da Boa Vista, 2013.

CORTEZ, N. M. S. Diagnóstico da produção do soro de queijo no estado do Rio de Janeiro. 2013. 96f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013.

FREITAS FILHO, J. F., SOUZA FILHO, J. S., OLIVEIRA, H. B., ANGELO, J. H. B., BEZERRA, J. D. C. Avaliação da qualidade do queijo “coalho” artesanal fabricado em Jucati – PE. Revista Eletrônica de Extensão v. 6 • n. 8 • dezembro de 2009.

GUIMARÃES, G. C.; COELHO JÚNIOR, M. C.; GARCIA ROJAS, E. E. Density and kinematic viscosity of pectin aqueous solution. J. Chem. Eng. Data, 54, 662-667(2009).

ROBINSON, R. K.; LUCEY, J. A.; TAMIME, A. Y. Manufacture of Yoghurt. In: TAMIME, A. Y. Ed. Fermented Milks. Oxford: Blackwell Science Ltd. V.1. 53-75p. 2006. 280p.

STEFFE, J. F. Rheological methods in food process engineering. 2nd ed. Freeman Press: Michigan, 1996. 418 p.

VINDEROLA, C. G., BAILO, N., REINHEIMER, J. A. Survival of probiotic in Argentina yogurts during refrigerate storage. Food Research International,