

Padronização da tecnologia de fabricação do queijo manteiga¹

Standardization of the technology of manufacture of the butter cheese

Antonio Belfort Dantas Cavalcante² e José Maria Correia da Costa³

RESUMO

A tecnologia de fabricação do queijo manteiga é totalmente empírica e seu processamento ainda é artesanal, apresentando deficiências tecnológicas durante as fases de fabricação, armazenamento e distribuição e grande variação na composição química. Em função do exposto, este trabalho teve como objetivos desenvolver e padronizar formulações para o processamento de queijo manteiga e estudar o efeito do bicarbonato de sódio em substituição ao sal de fonte. Na obtenção do queijo manteiga, foram utilizados leite desnatado e manteiga da terra com cinco formulações diferentes para obter queijos com um teor de gordura final de 12, 15, 20, 25 e 30%. No processo de fabricação, várias etapas estão envolvidas: coagulação do leite, aquecimento da coalhada, agitação, lavagem e prensagem. Devido às boas condições de fabricação e controle higiênico-sanitário, os queijos apresentaram excelentes qualidades microbiológicas e sensoriais. Os resultados microbiológicos estão dentro dos padrões sanitários de qualidade. As avaliações sensoriais demonstraram que os produtos elaborados a partir de dois tratamentos da massa de caseína conferiram ao queijo manteiga características sensoriais desejáveis. O bicarbonato de sódio, na concentração de 0,8 grama por quilograma de massa de caseína, foi suficiente para a dispersão da massa, pois possibilitou a obtenção de produtos sem exsudação de gordura e de consistência macia.

Termos para indexação: derivado de leite, formulação, composição.

ABSTRACT

The technology for the making of butter cheese is fully empiric and its processing is still experimental, presenting technological deficiencies during the manufacture phases, storage and distribution, and great variation in the chemical composition. Considering the mentioned above, this work aimed to develop and to standardize protocols for the processing of the butter cheese, as well as the effect of sodium bicarbonate as a substitute for the imported source salt. In the processing of the butter cheese was used skimmed milk and home made butter in five different formulations to obtain cheese with a final fat content of 12, 15, 20, 25, and 30%. The steps involved in the processing were: milk coagulation, heating of the curd, agitation, washing and compressing of the mass. Thanks to good manufacture practices and the high level of sanitation applied, the processed cheeses presented excellent sensorial qualities and low microbial load, agreeable with the sanitary standards of quality. The sensorial trials showed that two treatments of casein mass conferred the butter cheese desirable sensorial characteristics. Sodium bicarbonate, in the concentration of 0.8 gram per kilogram of casein mass, was satisfactory for the dispersion of the mass, making possible the achievement of a product without fat exudation yet with a soft consistency.

Index terms: milk products, composition, standardization.

¹ Recebido para publicação em: 30/08/2004.

Aprovado em: 18/03/2005.

² Químico Industrial, D.Sc. Prof. do CENTEC, Limoeiro do Norte, CE

³ Eng. Químico, D.Sc. Prof. do Dep. de Tecnologia de Alimentos, CCA/UFC, CE

Introdução

Nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, é fabricado um tipo de queijo que recebe diversas denominações: queijo manteiga, requeijão do sertão, requeijão do nordeste e requeijão do norte, sendo mais conhecido, no Estado do Ceará, como queijo manteiga. O citado queijo tem origem brasileira e grande aceitação nestas regiões.

O queijo manteiga tem sido uma das opções mais utilizadas para o aproveitamento do leite nas fazendas situadas longe dos grandes centros consumidores e dos laticínios. Constitui-se um produto que apresenta uma boa resistência às adversidades ambientais, de fabricação simples e de valor nutritivo indiscutível.

A tecnologia de fabricação do queijo manteiga é totalmente empírica e seu processamento ainda é artesanal, apresentando, portanto, deficiências tecnológicas durante as fases de fabricação, no armazenamento e na distribuição.

Devido à grande variação da composição existente entre os diversos queijos encontrados no comércio e à inexistência de dados científicos que permitam definir normas tecnológicas de processamento do produto, faz-se necessário um estudo visando a sua caracterização e à padronização de sua tecnologia de fabricação.

Como o queijo manteiga sofre um tratamento térmico mais drástico do que o da pasteurização do leite, não há necessidade de pasteurização da matéria-prima, sob o ponto de vista higiênico-sanitário (Oliveira, 1984). Entretanto, a massa obtida após ação do calor sobre a coalhada tem sido estocada em diversas condições de temperatura (congelada, resfriada e ambiente) e de embalagens (caixas plásticas, sacos plásticos), o que pode diminuir seu período de vida de prateleira.

Em virtude das informações pertinentes às técnicas de conservação da massa, realizaram-se ensaios preliminares visando a estudar os efeitos da lavagem da massa com água fria ou com leite cru, mais água fria; da estocagem da massa sob refrigeração, bem como os efeitos sobre a fabricação do queijo, baseado nas diversas composições encontradas na literatura.

Material e Métodos

Para a fabricação dos queijos de manteiga foram utilizados 100 litros de leite desnatado, em um

tanque de coagulação, aquecido a 32°C e mantido em repouso até a coagulação natural da caseína. A coalhada com acidez entre 60-65°D e pH 4,56 foram determinados, respectivamente, segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz (1985) e Association of Official Analytical Chemists (1990). Posteriormente às determinações de acidez e pH, a coalhada foi aquecida a 55°C, com agitação, em um tanque com aquecimento direto, até completa dessoragem. A massa dessorada foi lavada uma vez, com leite desnatado e duas vezes, com água fria. A acidez da última água de lavagem foi reduzida a 4°D e pH 4,3. Os volumes de leite e água de lavagem corresponderam a, aproximadamente, 50% do volume do soro obtido. Após a lavagem, a massa foi transferida para sacos de polietileno trançado (ráfia), e mantida sob pressão, por 35 minutos, com um peso correspondente a, aproximadamente, duas vezes o da massa. A massa, após a prensagem, foi dividida em três porções iguais para elaboração dos queijos. O fluxograma de obtenção da massa protéica é mostrado na Figura 1.

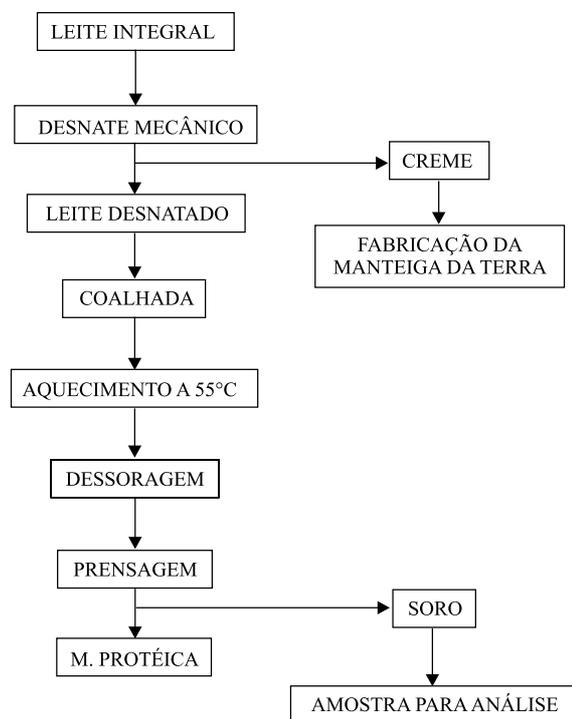


Figura 1 - Fluxograma de preparo da massa protéica.

As partidas de queijo foram elaboradas de acordo com o fluxograma constante da Figura 2.

Cada porção da massa foi transferida para um tacho com aquecimento direto, adicionada de 0,8 gramas de bicarbonato de sódio por quilograma de massa de caseína e cloreto de sódio, na proporção de 0,8 a 1,0% (p/p), em relação a massa do produto esperado e aquecida com agitação até completa dispersão, que ocorria a aproximadamente 75°C. A manteiga foi adicionada de modo a se obter a concentração em gordura, no produto final, calculada para cada formulação (12, 15, 20, 25 e 30%) e agitada a 85-90°C até completa dispersão da massa protéica e incorporação da manteiga, tornando o produto macio e filante. Obtido o ponto desejado, o produto foi transferido ainda quente para formas de polietileno e estocado sob refrigeração.

Para o queijo de manteiga foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: gordura, segundo o método de GERBER; proteína, pelo método de semimicro Kjeldahl, conforme a Association of Official Analytical Chemists (1990); pH, através de um potenciômetro marca Micronal pH METER DIGIGRAF LCD, devidamente aferido, segundo as normas da Association of Official Analytical Chemists (1990); umidade em uma estufa a 105°C, conforme Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985); cloreto de sódio, pelo método clássico de Volhard (Richardson, 1988), titulando-se o excesso de nitrato de prata padrão com solução de tiocianato de potássio 0,1 N e cinzas, efetuadas em forno mufla, a uma temperatura de 550°C, segundo Association of Official Analytical Chemists (1990).

No que concerne à manteiga utilizada na fabricação do queijo de manteiga, foram feitas as seguintes análises físico-químicas: extrato seco total, utilizando uma estufa a 105°C, conforme Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985); índice de peróxido, segundo a Association of Official Analytical Chemists (1990), usando uma alíquota do extrato clorofórmio como amostra, calculado como miliequivalente por quilograma de gordura extraída; o índice de refração a 26°C, com o uso de um refratômetro de Abbe, marca Carl Zeiss, com os resultados corrigidos em função da temperatura, segundo Association of Official Analytical Chemists (1990); os ácidos graxos livres, selecionando-se 20 mL de etanol neutralizado, a um volume igual ao do extrato clorofórmio e titulados com uma solução de hidróxido de sódio 0,1 N, segundo Association of Official Analytical Chemists (1990); índice de saponificação, realizado nas amostras com solução de hidróxido de potássio a 4% em etanol e os áci-

dos titulados com solução de ácido clorídrico 0,5 N, segundo Association of Official Analytical Chemists (1990) e Mehlenbacher (1960).

As determinações microbiológicas seguiram as normas do Standard Methods for Examination of Dairy products (Hausler, 1972). Foram realizadas as seguintes análises microbiológicas nos produtos fabricados: Coliformes 35°C (NMP/mL); Coliformes 45°C (NMP/mL); Contagem de Mofo e leveduras (UFC/g); Contagem Padrão em Placas (UFC/g) e *Escherichia coli* (em 25 mL).

A análise sensorial foi realizada cinco dias após a fabricação, no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto CENTEC de Limoeiro do Norte, no Estado do Ceará. A equipe foi formada por trinta e nove provadores não treinados e foi aplicado o teste de ordenação-preferência. Neste tipo de teste, os provadores recebem três ou mais amostras codificadas e é solicitado a avaliá-las e ordená-las em ordem crescente de preferência (SILVA et al., 2001).

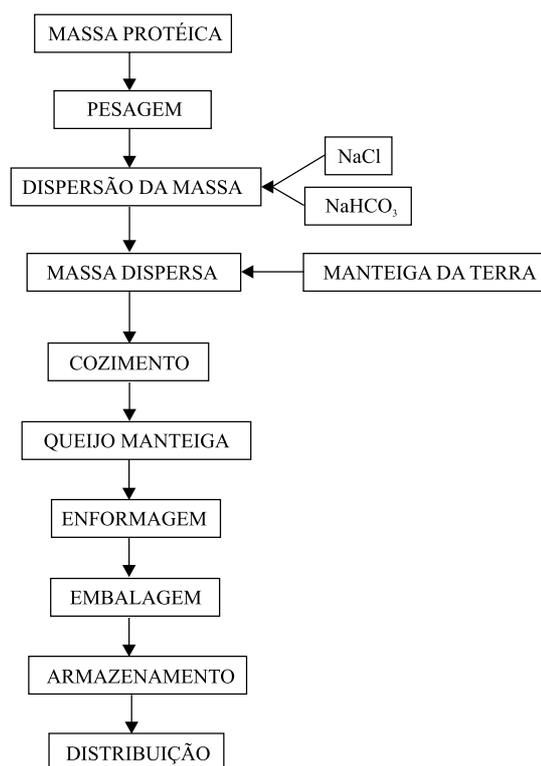


Figura 2 - Fluxograma de elaboração do queijo manteiga.

Resultados e Discussão

Os valores médios dos teores de gordura, proteína, umidade, pH, NaCl, cinzas, percentual de gor-

dura no extrato seco (GES) e extrato seco total (EST) são mostrados na Tabela 1. Os teores de gordura variaram segundo as formulações desejadas, como era de se esperar. No entanto, os teores de proteína variaram de forma regular, em relação ao teor de gordura. Os teores de proteína encontrados na literatura apresentam valores muito próximos para diferentes teores de gordura (Escudeiro, 1979; Narimatsu et al., 2003).

Os teores de umidade e de extrato seco total dos queijos manteiga fabricados estão em concordância com os da literatura, porém variam em função das formulações preparadas. O mesmo não acontece quando se comparam as variações dos teores de umidade com as proteínas citadas por Escudeiro (1979) e Cavalcante (1995).

Quando se compara a composição dos queijos manteiga encontrados no comércio e citados na literatura com as formulações calculadas e fabricadas experimentalmente, pode-se concluir que aqueles não apresentam composição uniforme ou padronizada, mesmo quando se refere a um mesmo fabricante (Escudeiro, 1979).

Os valores do pH das formulações apresentados na Tabela 1 variaram de 4,65-4,74 contra os 4,90-5,20 da literatura (Cavalcante, 1991). Sabe-se que esta variação não é tão importante, tendo em vista que o valor de pH recomendado para qualquer variedade de requeijão deve ser inferior a 5,8 e, portanto, todos os valores de pH encontrados neste trabalho estão dentro do intervalo recomendado (Cavalcante, 1991).

Os teores de cinzas dos queijos manteiga fabricados variaram de 1,24 a 1,57% e são bem inferiores aos encontrados na literatura, quando esta se refere a queijos manteiga industrializados, o que mostra o grau de impurezas dos queijos comercializados, principalmente no que se refere à manteiga da terra empregada na fabricação (Cavalcante, 1991). Alguns autores referem-se ao uso de

óleos vegetais e, até mesmo, vaselina, misturados à manteiga da terra, no momento da fabricação do queijo manteiga, o que justificaria o teor de cinzas tão elevado de 2,12 a 3,73% (Cavalcante, 1995).

No que se refere às características texturais do queijo manteiga obtidas neste trabalho, a concentração de 0,8 gramas de bicarbonato de sódio por quilograma de massa de caseína foi suficiente para evitar a dispersão da massa e obter produtos livres de exsudação de gordura e de consistência macia. Esta melhora na consistência do queijo manteiga também pode estar associada, segundo Furtao (1997), a um maior teor de cálcio na massa tornando-a mais firme e macia.

Escudeiro (1979), analisando alguns queijos manteiga industrializados, encontrou uma grande variação no formato, tipo de embalagem, coloração, presença de casca, pontos pretos e pontos brancos. A autora cita ainda a presença de exsudação em alguns queijos e uma grande variação na textura dos mesmos, e que estas variações estão diretamente relacionadas com o teor de umidade e gordura destes queijos.

De acordo com a Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001, do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Manteiga, as percentagens permitidas de GES para o queijo manteiga variam de 25% a 55% e um máximo de umidade de 54,9% (BRASIL, 2001). No entanto, para os requeijões do norte (queijo manteiga), analisados por Escudeiro (1979), 66% das amostras ultrapassaram o máximo de umidade e nenhum alcançou o mínimo de GES.

A Tabela 2 mostra as análises realizadas na manteiga da terra utilizada nas fabricações dos produtos. De acordo com os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos, do Ministério da Agricultura: Portaria 146, de 07 de março de 1996, tem-se os padrões físico-químicos para o "Butter oil" - gordura anidra (Brasil, 1996). Este produto possui características idênticas à manteiga da terra e o seu componente mais importante, que

Tabela 1 - Composição físico-química dos queijos manteiga.

Queijo Manteiga*	Gordura (%)	Proteína (%)	Umidade (%)	EST (%)	pH	NaCl (%)	Cinzas (%)	GES (%)
1	12,22	25,10	54,35	45,64	4,67	3,20	1,57	26,77
2	16,95	21,56	52,52	47,78	4,72	2,15	1,55	35,70
3	19,19	16,63	49,17	50,83	4,74	3,09	1,45	37,75
4	22,51	26,30	45,58	54,42	4,73	2,07	1,24	41,36
5	30,84	19,55	38,98	61,02	4,65	2,10	1,43	50,54

* (1, 2, 3, 4 e 5) - Diferentes formulações de queijos manteiga para obtenção de teores de gordura final de 12, 15, 20, 25 e 30% respectivamente.

é o teor de gordura, corresponde a 99% do peso total, valor este praticamente igual ao da manteiga da terra que é de 99,78%. Os resultados apresentados na Tabela 2 são de grande importância para futuros trabalhos, no que diz respeito à elaboração de padrões de qualidade pelos órgãos da área de legislação de alimentos. No entanto, é interessante também levar em consideração o trabalho realizado por Ambrósio et al. (2003), que relatam algumas características da manteiga da terra no que se refere ao índice de peróxido e ácidos graxos livres.

Tabela 2 - Composição físico-química da manteiga da terra.

Componentes	Valores
Índice de peróxido (Meq/kg)	Ausência de peróxidos
Índice de refração (a 26°C)	1,4615
Ácidos graxos livres (%)	18,220
Índice de saponificação (mg/g)	218,750
Extrato seco total (%)	99,780

A Tabela 3 mostra os resultados das análises microbiológicas realizadas no queijo manteiga. De acordo com o esperado, os produtos não apresentaram contaminações, provavelmente devido ao curto período de estocagem aos quais estes queijos ficaram submetidos. Um outro fator de grande importância refere-se ao tratamento térmico durante a elaboração dos queijos, o que eliminaria qualquer contaminação, mesmo partindo-se de uma matéria-prima de qualidade inferior.

No que se refere à análise sensorial realizada nas amostras de queijo manteiga, a formulação 5 foi a preferida, em relação à formulação 1, ao nível de 5% de significância. As demais amostras não diferiram estatisticamente neste mesmo nível de significância. Provavelmente, este resultado esteja associado ao maior teor de gordura final do queijo manteiga da formulação 5 que é de 30%, enquanto o da formulação 1 é de 12%.

Conclusões

- As condições de controle higiênico-sanitário, durante as fabricações, favoreceram as excelentes qualidades microbiológicas e sensoriais apresentadas pelos queijos, apesar de algumas formulações não serem bem aceitas pelos provadores, mostrando que serão necessárias novas formulações de queijos, com teores de gorduras variando numa faixa mais estreita, para eliminar os extremos das formulações inicialmente propostas;
- Os resultados relativos à avaliação sensorial demonstraram que os produtos elaborados a partir de massa de caseína lavada somente com leite cru e massa lavada com leite cru, seguido de lavagem com água fria, nos dois processos, conferiram ao queijo manteiga características sensoriais desejáveis entre si;
- O bicarbonato de sódio, na concentração de 0,8 grama por quilograma de massa de caseína, foi suficiente para a dispersão da massa, embora a avaliação sensorial não tenha indicado diferença significativa ($P > 0,05$) para as formulações de número 1, 2, 3 e 4 dos queijos manteiga;
- Sugere-se que novas concentrações de bicarbonato de sódio sejam testadas, pois alguns queijos apresentaram-se quebradiços e relativamente duros, apesar dos teores de umidade e gordura serem elevados.

Agradecimentos

Ao Instituto Centro de Ensino Tecnológico e ao Banco do Nordeste, através do convênio BNB/FUNDECI/CENTEC, pela colaboração na realização deste trabalho.

Tabela 3 - Análises microbiológicas dos queijos manteiga.

Contagens	Queijos Manteiga*				
	1	2	3	4	5
Ciloformes 35 °C (NMP/mL)	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Coliformes 45 °C (NMP/mL)	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Mofo e Leveduras (UFC/g)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Contagem Padrão em Placas (UFC/g)	-	-	-	-	-
Escherichia coli (em 25 mL)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

*(1, 2, 3, 4 e 5) - Diferentes formulações de queijos manteiga para obtenção de teores de gordura final de 12, 15, 20, 25 e 30% respectivamente.

Referências Bibliográficas

- AMBRÓSIO, C. L. B.; GUERRA, N. B.; MANCINE FILHO, J. Características de identidade, qualidade e estabilidade da manteiga de garrafa. parte II – estabilidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n.3, p.351-354. 2003.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Washington: ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1990. vol.2. 783 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Manteiga. **Diário Oficial da União**, Brasília, junho de 2001.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. Portaria nº 146, de 07 de mar. de 1996. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 de março de 1996.
- CAVALCANTE, A. B. D. **Desenvolvimento e padronização de formulações para o processamento de requeijão tradicional**. 1991. 104 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.
- CAVALCANTE, A. B. D. **Influence des facteurs de composition sur les propriétés texturales d'un fromage fondu de type requeijão**. 1995. 149 p. Tese (Doutorado em Biotecnologia e Indústria de Alimentos) – Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires, Nancy – França.
- ESCUDEIRO, C. C. J. **Estudos do requeijão do norte: composição, qualidade e comportamento durante a estocagem**. 1979. 90 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP.
- FURTADO, M. M. **Manual prático de mussarela (pizza chesse)**. Campinas: Máster Graf., 1997. 70p.
- HAUSLER Jr, W. J. **Standard Methods for the Examination of Dairy Products**. 13 ed. Nova York: American Public Health Association, 1972.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v.1, 533p.
- MEHLENBACHER, V. C. **The Analysis of Oils and Fats**. Illinois: The Garrard Press, Publishers, 1960.
- NARIMATSU, A.; DORNELLAS, J. R. F.; SAPOTI, L. M.; PIZAIA, P. D.; ROIG, S. M. Avaliação da proteólise e do derretimento do queijo prato, obtido por ultrafiltração. **Ciência e tecnologia de Alimentos**, v.23, p.177-182. 2003.
- OLIVEIRA, C. S. Queijos artificiais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.39, n.235, p49-51. 1984.
- RICHARDSON, G. H. **Standard Methods for Examination of Dairy Products**. Washington: American Publ. Health Assoc., 1988. 412p.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Varela, 2001. 229 p.