



31º Congresso Nacional de Laticínios

Instituto de Laticínios Cândido Tostes

18 a 20 de Julho de 2017 - Juiz de Fora - MG



CARACTERIZAÇÃO DE MASSA BÁSICA DE REQUEIJÃO OBTIDA POR ACIDIFICAÇÃO DIRETA A QUENTE A PARTIR DE LEITE LACTOSE-HIDROLISADO

Patrícia Blumer Zacarchenco⁽¹⁾, Ana Maria Costa⁽²⁾, Fabiana Kátia Helena Souza Trento⁽¹⁾, Aline Czaikoski⁽³⁾, Leila Maria Spadoti⁽¹⁾, Ariene Gimenes Fernandes Van Dender⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Centro de Tecnologia de Laticínios (TECNOLAT), Campinas, SP, Brasil, adender@ital.sp.gov.br;

⁽²⁾ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Cerrados), Brasília, DF, Brasil, ana-maria.costa@embrapa.br;

⁽³⁾ Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP, Brasil, alineczai@gmail.com

Resumo

O requeijão cremoso é um produto tipicamente brasileiro e de consumo crescente. Assim como outros produtos lácteos, também já se encontra no mercado o requeijão com teor reduzido de lactose para atender aos consumidores com restrição de consumo deste carboidrato. Uma das tecnologias de produção da massa básica usada na fabricação deste queijo processado é a precipitação ácida a quente, bastante difundida nos laticínios do país. Neste trabalho está apresentada a caracterização física, química e microbiológica de massas básicas obtidas por precipitação ácida a quente a partir de leite desnatado e de leite desnatado lactose-hidrolisado, para o posterior emprego na fabricação de requeijões com teores reduzidos ou não de lactose. Os dados deste trabalho representam importantes informações sobre a massa obtida por um processo com maior rendimento, para contribuir com profissionais da área no desenvolvimento de inovações em requeijões e outros queijos processados com baixos teores de lactose.

Palavras-chave: massa básica; leite lactose hidrolisado; requeijão

Introdução

A etapa inicial da fabricação de queijos processados consiste na escolha do tipo de massa a ser utilizada no processo. Para requeijão cremoso, a massa fresca pode ser obtida por três métodos: fermentação láctica; acidificação direta a quente e por coagulação enzimática (VAN DENDER, 2014). Na obtenção da massa por acidificação direta a quente de leite desnatado empregam-se temperaturas entre 69 e 70° C quando da adição do ácido, para obtenção de massa desnatada com textura macia adequada ao processo de fusão (BOSI, 2008). Neste método as proteínas do leite precipitam após a adição do ácido e a dessora é realizada assim que ocorre a

completa precipitação, ou logo após o repouso (10 min) para firmar a massa. Esta massa apresenta-se macia e com pH já na faixa ideal de fusão (5,4 a 5,8), dispensando a lavagem, necessária para a massa de fermentação láctica. Além disto, na obtenção da massa por precipitação ácida a quente ocorre menor perda de nitrogênio total no soro, em relação àquela obtida por fermentação láctica, devido à co-precipitação de caseínas e proteínas desnaturadas do soro (principalmente α -lactoalbumina e a β -lactoglobulina), o que representa vantagem nutricional e econômica do processo. A acidificação direta a quente ainda reduz o custo, o tempo de produção, elimina a manipulação das culturas lácticas e possibilita a automatização do processo para operação contínua (RAPACCI, VAN DENDER, 1998). O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físicas, químicas e microbiológicas de massas básicas obtidas por precipitação ácida a quente de leite desnatado e de leite desnatado lactose-hidrolisado.

Material e Métodos

Material: 2 lotes diferentes de 500L de leite desnatado pasteurizado tipo A cada, lactase (0,06%) (Prozyn) e ácido láctico 85%.

Métodos: As massas básicas foram produzidas por precipitação ácida a quente com adição de 0,28% de ácido láctico diluído 1:10. Foram realizados 2 processamentos cujas etapas estão descritas na figura 1 a seguir.

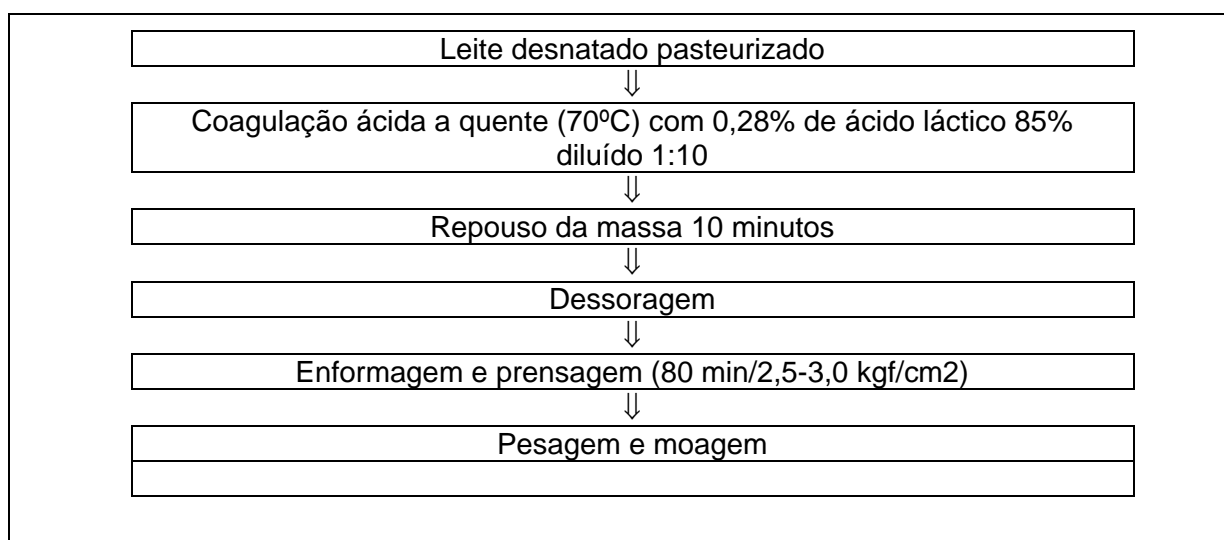


Figura 1. Etapas de obtenção da massa básica a partir de leite desnatado e/ou leite desnatado lactose-hidrolisado

Os 2 lotes de leites (250L cada) usados para a produção das massas básicas para os requeijões com baixo teor de lactose foram inoculados com lactase (0,06%) (Prozyn) e mantidos a 5°C/18h para hidrólise. As análises físico-químicas das massas foram feitas segundo IAL (2005) (pH, acidez titulável, extrato seco); IDF (1962 e 1964) e (1982) (nitrogênio total e extrato seco total); Vakaleris, Price (1959) (nitrogênio solúvel em pH 4,6) e Silva (2003) (gordura). Os valores de proteína total e proteína solúvel foram obtidos multiplicando-se os respectivos valores de nitrogênio por 6,38. As análises microbiológicas das massas e do leite foram feitas segundo Downes, Ito (2001) (preparo de amostras e diluições, esporos de bactérias anaeróbias mesófilas e psicotróficas) e ISO 4831 (2006) e ISO 7251 (2005) (quantificação de coliformes a 30°C e 45°C).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 a seguir estão apresentados os valores médios de características físicas e químicas das massas básicas de leite, com e sem hidrólise. Foram produzidos, ao todo, 4 lotes de massa, sendo 2 lotes com leites hidrolisados e 2 sem hidrólise, utilizando 2 lotes de leites.

Tabela 1. Características físicas e químicas (valores médios e desvio padrão) de 2 lotes de massas básicas de leite não hidrolisado (MB) em comparação aos 2 lotes de massas de leite lactose-hidrolisado (MBH)

Parâmetros avaliados	Massas básicas (MB)	Massas hidrolisadas (MBH)
pH	5,55	5,53
Acidez (% ácido láctico)	0,39 ± 0,001	0,42± 0,025
Extrato seco total (g 100 g ⁻¹)	47,22 ± 0,12	45,05± 0,27
Gordura (g 100 g ⁻¹)	2,64±0,09	2,53±0,11
Proteínas totais (g 100 g ⁻¹)	37,83 ± 0,18	34,09±0,77
Proteínas solúveis (g 100 g ⁻¹)	1,77 ± 0,05	2,08 ± 0,277

Os valores de pH, acidez, extrato seco total, gordura e proteína das MBs são semelhantes aos de BOSI (2008). Tendo em vista que não foram localizados dados de caracterização físico-química e microbiológica de MBs obtidas por precipitação ácida a quente de leite lactose-hidrolisado, entende-se que os dados apresentados contribuirão para os laticínios, na formulação de requeijões e outros queijos fundidos com baixos teores de lactose. Nas Tabelas 2 e 3 a seguir estão apresentados os resultados de análises microbiológicas dos 2 lotes de leite (L1 e L2) e das massas básicas obtidas a partir de leites com e sem hidrólise da lactose.

Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas nas amostras de leite desnatado pasteurizado dos dois lotes (L1, lote 1 e L2, lote2)

DETERMINAÇÕES	L1	L2
Coliformes a 30°C (NMP/ mL) ^a	< 0,3	< 0,3
Coliformes a 45°C (NMP/ mL)	< 0,3	< 0,3
Contagem total de mesófilos (UFC/ mL) ^b	7,2x10 ²	2,0x10 ¹
Contagem total de psicotróficos (UFC/ mL) ^b	< 1	< 1
Esporos de bactérias anaeróbias mesófilas (NMP/ mL)	< 0,3	< 0,3
Esporos de bactérias anaeróbias psicotróficas (NMP/ mL)	< 0,3	< 0,3

^a NMP/ mL – Número mais provável por mL da amostra; ^b UFC/ g – Unidade formadora de colônias por grama da amostra

Na Tabela 2 verifica-se que os leites utilizados atendem às exigências da IN (Instrução Normativa) 62/2011 (BRASIL, 2011). A contagem de mesófilos no leite hidrolisado foi de 7,2 x 10² para 6,9 x 10³ UFC/ mL no LH1 (leite hidrolisado do lote 1) e manteve-se estável no LH2 (leite hidrolisado do lote 2) em 2,2 x 10¹ UFC/ mL.

Tabela 3. Resultados das análises microbiológicas nas amostras de massas básicas obtidas a partir de leite desnatado pasteurizado (MB 1 e MB2) e leite desnatado pasteurizado hidrolisado (MBH1 e MBH2)

DETERMINAÇÕES	MB1	MB2	MBH1	MBH2
Coliformes a 30°C (NMP/ mL) ^a	> 1.100	4	23	< 3
Coliformes a 45°C (NMP/ mL)	< 3	< 3	< 3	< 3
Contagem total de mesófilos (UFC/ mL) ^b	3,1x10 ⁴	1,7x10 ⁴	1,8x10 ³	3,6x10 ²
Esporos de bac. anaeróbias mesófilas (NMP/ mL)	< 3	< 3	< 3	< 3
Esporos de bac. anaeróbias psicotróficas (NMP/ mL)	< 3	< 3	< 3	< 3

^a NMP/ mL – Número mais provável por mL da amostra; ^b UFC/ g – Unidade formadora de colônias por grama da amostra

Embora o processo de obtenção da massa por precipitação ácida a quente, devido às temperaturas atingidas, contribua para sua qualidade higiênico-sanitária (FERNANDES, 1980), os resultados das análises microbiológicas dos leites e das massas demonstram a importância da utilização de matéria-prima (leite) com baixas contagens microbiológicas. Neste projeto utilizou-se leite tipo A e foram processados apenas 1000L para obtenção de massas que, após prensagem e viragem, foram refrigeradas em, aproximadamente, 2 horas, permanecendo pouco tempo à temperatura ambiente. Mesmo assim, a manipulação e o ambiente provavelmente foram os responsáveis pela elevação das contagens de mesófilos de 1 a 3 ciclos e pelo aumento nas contagens de coliformes a 30°C nas massas quando comparadas ao leite. Contudo, quando as massas foram utilizadas para a fabricação de requeijões as contagens de coliformes no produto final ficaram abaixo do limite de detecção do método (PEREIRA et al, 2015).

Conclusões

Os resultados das características físicas e químicas das massas básicas obtidas de leite com e sem hidrólise apresentaram-se semelhantes, o que demonstra que a hidrólise do leite nas condições estudadas não implicou em mudanças nas demais características das massas. Os dados apresentados contribuirão para os setores de pesquisa e desenvolvimento de laticínios para a formulação de requeijões com baixos teores de lactose.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo financiamento do projeto “Rede Passitec Etapa II” (Edital CT-Biotecnologia 2012 COBRG - APQ).

Referências

BOSI, M. G. Desenvolvimento de processo de fabricação de requeijão *light* e de requeijão sem adição de gordura com fibra alimentar. 2008. 256p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - DTA, UNICAMP, Campinas, 2008.

BRASIL. MAPA. Instrução Normativa n.º 62, de 29 de dezembro de 2011. Diário Oficial União, Brasília, DF, 30 dez. 2011.

DOWNES, F. P., and K. ITO (ed.). 2001. Compendium of methods for the microbiological examination of foods, 4. Ed American Public Health Association, Washington, D. C.

FERNANDES, A.G. Fabricação de “Queijo Branco” visando melhor aproveitamento de leite ácido. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimentos, DTA, UNICAMP, Campinas, em 117págs. 1980.

IAL (2005) 18th ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2005. cap. 50, met. 985.35 e 984.27, p. 15-18.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físicos-químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: MS, 2005. 1018p.

IDF. Determination of the total nitrogen content of milk by Kjeldahl method. Brussels: FIL/IDF, 1962. (FIL-IDF, 20).

IDF. Determination of the protein content of processed cheese products. Brussels: FIL/IDF, 1964. (FIL-IDF, 25).

IDF. Determination of the total solids content of cheese and processed cheese. Brussels: FIL/IDF, 1982. (FIL-IDF, 4A)

ISO 4831. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection and enumeration of coliforms -- Most probable number technique, 3rd Ed. The International Organization for Standardization, 2006.

ISO 7251. Microbiology of food and animal stuffs – Horizontal method for the detection and enumeration of presumptive *Escherichia coli* – Most probable number technique. 3rd Ed. The International Organization for Standardization, 2005

LAIRD, D. T.; AMBREL-LENALZ, S. A.; SHER, F. M. GRAHAM, T. E.; REDDY, R. Microbiological Count Methods. In: WEHR, H.M. & FRANK, J.F.(ed.). Standard Methods for the Examination of Dairy Products, 17thed., Washington, APHA, 2004, Chapter 6, p.153-186.

PEREIRA, J.K.; TRENTO, F.K.H.S.; BAGGIO, S.R.; GARCIA, A.O.; ZACARCHENCO, P.B. Caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de requeijões com teor reduzido de lactose e gordura com farinha da casca de maracujá. Anais do 9^o Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2015.

RAPACCI, M.; VAN DENDER, A.G.F. Estudo comparativo das características físicas, químicas e do grau de desmineralização de diferentes tipos de massas utilizadas no processamento de requeijão cremoso. Revista do ILCT (Anais do XV Congresso Nacional de Laticínios), v. 53, n. 304, p. 223-237, jul/ago, 1998

SILVA, A. T. Fabricação de requeijão cremoso e de requeijão cremoso “light” a partir de retentado de ultrafiltração acidificado por fermentação ou adição de ácido láctico. 2003. Tese (Doutorado em Tec. Alimentos) - DTA, UNICAMP, Campinas.

VAKALERIS, D. G.; PRICE, W. V. Rapid spectrophotometric method for measuring cheese ripening. Journal of Dairy Science, Champaign, v. 42, n. 2, p. 264-276, 1959.

VAN DENDER, A.G.F. Requeijão cremoso e outros queijos fundidos: Tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos de mercado. 2^a edição. Setembro Editora, São Paulo, 2014, 447 p.