

ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS DO QUEIJO DE COALHO PRODUZIDO COM LEITE CRU E PASTEURIZADO NO ESTADO DO CEARÁ

SELENE DAIHA BENEVIDES *

FRANCISCO JOSÉ SIQUEIRA TELLES **

ANTÔNIO CLÁUDIO LIMA GUIMARÃES ***

ANDRÉIA NATALINE MUNIZ DE FREITAS ****

Queijos de coalho, elaborados com leite cru e pasteurizado/inoculado com 1% de cultura termofílica (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*), maturados sob temperatura ambiente (29 °C) e temperatura de refrigeração (10 °C) foram estudados aos 4, 7, 30, 60, e 90 dias, quanto aos aspectos físico-químicos e microbiológicos. Os valores de pH foram maiores para os queijos produzidos com leite pasteurizado do (QLP) como resultado da ação das colônias do fermento láctico sobre a lactose, implicando em alteração do sabor e textura do queijo. Quanto aos valores de estafilococos coagulase positiva, apesar de ter ocorrido redução no número de colônias/g de queijo, durante a maturação, quase todas as contagens apresentaram-se acima do limite permitido pela legislação, evidenciando más condições do produto.

1 INTRODUÇÃO

O queijo de coalho é o produto lácteo mais difundido no Estado do Ceará, sendo facilmente encontrado em todo o comércio, devido a sua popularidade. Em sua grande maioria é produzido em nível caseiro e artesanal, com tecnologia bem simples, transmitida de geração à geração em todas as regiões produtoras do Estado.

Logo no início do século XX houve grande interesse no uso de leite pasteurizado em substituição ao leite cru para a produção de queijos. Por

* Engenheira de Alimentos, M.Sc., Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE. (e-mail: sdb@fortalnet.com.br).

** Professor Adjunto IV, Ph.D, UFC, Fortaleza, CE. (e-mail: fjstelles@yahoo.com).

*** Professor Adjunto IV, M.Sc., UFC, Fortaleza, CE.

**** Engenheira de Alimentos, UFC, Fortaleza, CE.

este motivo, cientistas da área de laticínios começaram a avaliar o rendimento da produção, bem como a qualidade do sabor dos queijos produzidos com leite pasteurizado (KOSIKOWSKI, 1982).

De modo geral, o uso do leite pasteurizado juntamente com o emprego de fermento láctico, no Brasil, têm contribuído de forma significativa para a melhoria da qualidade dos queijos (OLIVEIRA, 1987). Entretanto, tal fato não ocorreu no Nordeste brasileiro, em relação aos produtores de queijo de coalho. Alguns pesquisadores têm observado diferença na qualidade do desenvolvimento do sabor e nas características da proteólise no queijo elaborado com leite pasteurizado. Entretanto, as razões para estas diferenças não estão claramente compreendidas (LAU *et al.*, 1991).

No presente trabalho foram estudadas as características do queijo de coalho, elaborado a partir de leite cru e pasteurizado/inoculado com fermento láctico selecionado, maturados sob diferentes temperaturas, avaliando-se suas características físico-químicas e microbiológicas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

Os queijos foram fornecidos pela Usina de Laticínios Jaguaribe Ltda, localizada no Município de Jaguaribe, distante 304 Km da cidade de Fortaleza (Ce). A tecnologia de fabricação dos queijos foi a mesma utilizada pelos produtores desta variedade. Cada produção foi considerada como um tratamento e as análises efetuadas com cinco repetições.

Analisaram-se 100 (cem) amostras de queijo tipo coalho, pesando cerca de 250 g cada uma (50 amostras produzidas com leite bovino cru e sem inoculação de cultura láctica e 50 amostras produzidas com leite bovino pasteurizado/inoculado com cultura láctica da Chr. Hansen, composta de *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* (YC-180 – DVS – Chr. Hansen). As amostras foram mantidas em temperatura ambiente (29 °C) e sob refrigeração (10 °C).

2.2 MÉTODOS

As amostras foram extraídas do centro de cada bloco de queijo, trituradas, acondicionadas em potes de polietileno e conservadas em congelador até a realização das análises físico-químicas e bioquímicas aos 4, 7, 30, 60 e 90 dias. As determinações bioquímicas, de pH e a análise de umidade, foram realizadas nas amostras recém trituradas. A análise sensorial ocorreu aos 4, 30 e 60 dias (somente para os queijos refrigerados). As análises microbiológicas foram realizadas nas amostras recém trituradas aos 4 e 30 dias sob as duas temperaturas. Aos 60 dias foram analisadas

somente as amostras mantidas sob temperatura de refrigeração, devido a perda de umidade ter sido elevada e a desidratação intensa tornar impraticável a análise.

2.2.1 Caracterização físico-química das amostras

As amostras foram preparadas de acordo com os métodos analíticos oficiais, publicados pelo LANARA (1981b).

Verificou-se o pH segundo metodologia do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

Determinou-se a gordura pelo método de Van Gulik, de acordo com FURTADO (1975).

O teor de umidade foi determinado em estufa na temperatura de 105 °C até peso constante, segundo LANARA, 1981b.

O extrato seco total (EST) foi obtido pela diferença da umidade em 100 gramas da amostra (FURTADO, 1975).

Calculou-se a gordura no extrato seco (GES) pela proporção do conteúdo de gordura e do extrato seco total, de acordo com FURTADO (1975).

Determinou-se o teor de cloreto de sódio (NaCl) diretamente na amostra, segundo método modificado por FURTADO (1975).

A proteína total foi calculada em função do teor de nitrogênio total, determinado pelo método de Kjeldahl, multiplicado pelo fator 6,38 (MARSHALL, 1992).

2.2.2 Caracterização microbiológica das amostras

As análises microbiológicas, bem como as diluições, seguiram as especificações dos métodos analíticos oficiais do LANARA (1981a).

O número mais provável (NMP) foi calculado de acordo com o LANARA, 1981a.

Utilizou-se o meio seletivo agar Baird Parker (MERCK) para a pesquisa de *S. aureus* e para as provas de coagulação, o caldo de infusão de cérebro e coração (BHI) (MERCK) e o plasma de coelho (DIFCO) (LANARA, 1981a).

2.2.3 Metodologia estatística

Efetuuou-se a análise estatística através da análise de variância com medidas repetidas ao longo do tempo, cujas comparações múltiplas entre

os queijos foram observadas pelo Teste de Tukey e entre os dias de maturação pelo Teste de Hipóteses.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os queijos produzidos a partir de leite cru e de leite pasteurizado/inoculado com *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* foram denominados de QLC e QLP, respectivamente, sendo que TA e TR representam temperatura ambiente e temperatura de refrigeração. Os resultados das análises físico-químicas dos queijos tipo “coalho” encontram-se na Tabela 1.

3.1.1 Umidade

Na análise do teor de umidade, os produtos apresentaram valores que diferiram estatisticamente ao nível de 5% de significância (Tabela 1). De acordo com os resultados encontrados pode-se observar (Figura 1) que, os diferentes tipos de queijos sob a mesma temperatura de maturação obtiveram comportamentos semelhantes, estando de acordo com as observações de LIMA (1996). Este também encontrou menor perda de peso em queijos de coalho maturados sob refrigeração do que em temperatura ambiente, evidenciando a importância da refrigeração e do processo de pasteurização nos queijos com maior vida de prateleira.

Segundo OLIVEIRA (1981) o teor de umidade varia muito e está correlacionado com o tempo de conservação do queijo. Os mais desidratados são mais duros e apresentam maior conservação, mesmo em condições adversas. Os resultados do presente trabalho corroboram esta afirmação, tendo o QLC-TA com 90 dias apresentado o mais baixo teor de umidade (Tabela 1).

3.1.2 Extrato Seco Total (EST), Gordura e Gordura no Extrato Seco (GES)

Os resultados para o EST apresentaram comportamento inversamente proporcional ao da umidade. De acordo com a Figura 2 observa-se semelhança entre os diferentes tipos de queijos sob as mesmas temperaturas.

Quanto ao teor de gordura observou-se que, para o QLC-TA houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) nos períodos compreendidos entre 4, 7, 30 e 90 dias. Os dados referentes aos 60 dias não diferiram significativamente ao nível de 5% daqueles encontrados para os períodos de 30 e 90 dias (Tabela 1).

TABELA 1 – MÉDIAS DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DOS QUEIJOS DE COALHO PRODUZIDOS COM LEITE CRU E COM LEITE PASTEURIZADO - COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DE CADA QUEIJO NO PERÍODO DE MATURAÇÃO E DIFERENTES TEMPERATURAS

		TEMPERATURA AMBIENTE (TA) / 29 °C					TEMPERATURA DE REFRIGERAÇÃO (TR) / 10 °C				
		4 DIAS	7 DIAS	30 DIAS	60 DIAS	90 DIAS	4 DIAS	7 DIAS	30 DIAS	60 DIAS	90 DIAS
Umidade (%)	QLP	47,40 ^a	39,26 ^b	22,21 ^c	15,99 ^d	14,21 ^e	47,40 ^a	45,78 ^b	39,16 ^c	27,10 ^d	23,74 ^e
	QLP	46,63 ^a	38,78 ^b	26,46 ^c	20,89 ^d	18,02 ^e	46,63 ^a	44,85 ^b	39,02 ^c	29,18 ^d	26,15 ^e
EST (%)	QLC	52,60 ^a	60,74 ^b	77,79 ^c	84,01 ^d	85,79 ^e	52,60 ^a	54,22 ^b	60,84 ^c	72,90 ^d	76,26 ^e
	QLP	53,37 ^a	61,22 ^b	73,54 ^c	79,11 ^d	81,98 ^e	53,37 ^a	55,15 ^b	60,98 ^c	70,82 ^d	73,85 ^e
Gordura (%)	QLC	27,20 ^a	32,80 ^b	43,00 ^c	43,60 ^{cd}	45,60 ^d	27,20 ^a	30,00 ^b	34,40 ^c	40,00 ^d	47,20 ^e
	QLP	27,60 ^a	37,00 ^b	45,20 ^c	43,80 ^c	48,80 ^d	27,60 ^a	34,60 ^b	38,20 ^c	45,60 ^d	45,00 ^d
GES (%)	QLC	51,71 ^a	54,02 ^b	55,28 ^b	51,90 ^a	53,15 ^{ab}	51,71 ^a	55,34 ^b	56,55 ^b	54,87 ^b	61,93 ^c
	QLP	51,72 ^a	60,43 ^b	61,47 ^b	55,36 ^c	59,53 ^b	51,72 ^a	62,74 ^{bc}	62,64 ^{bc}	64,39 ^c	60,94 ^b
pH	QLC	5,62 ^a	5,54 ^{ab}	5,46 ^b	5,34 ^b	5,46 ^b	5,62 ^a	5,62 ^a	5,62 ^a	5,58 ^a	5,48 ^a
	QLP	5,56 ^a	5,66 ^a	5,10 ^b	5,02 ^b	5,44 ^c	5,56 ^a	5,02 ^b	5,20 ^b	5,22 ^b	5,50 ^a
CLORETOS (%)	QLC	1,22 ^a	1,36 ^b	2,40 ^c	2,80 ^d	2,62 ^d	1,22 ^a	1,32 ^b	1,48 ^c	1,82 ^d	1,74 ^d
	QLP	1,10 ^a	1,00 ^b	1,28 ^c	1,42 ^d	1,50 ^d	1,10 ^a	1,00 ^b	1,02 ^b	1,20 ^c	1,48 ^d
Proteína Total (%)	QLC	22,16 ^a	28,34 ^b	38,01 ^c	42,46 ^d	42,39 ^d	22,16 ^a	28,92 ^b	33,33 ^c	38,56 ^d	34,83 ^e
	QLP	22,16 ^a	24,40 ^b	36,74 ^c	38,68 ^d	38,35 ^d	22,16 ^a	23,84 ^b	29,65 ^c	34,79 ^d	32,92 ^e

Médias com o mesmo expoente na mesma linha não diferem pelo Teste de Hipóteses, ao nível de 5% de significância.
Média de 5 repetições.
QLC = Queijo de leite cru.
QLP = Queijo de leite pasteurizado.
EST = Extrato seco total.
GES = Gordura no extrato seco.

Os teores de gordura dos queijos produzidos sem fermento foram menores do que os dos queijos obtidos com fermento. FURTADO *et al.* (1980) chegaram ao mesmo resultado, talvez devido ao tipo de coagulação, pois no processo com fermento, a coalhada apresenta-se mais firme.

FIGURA 1 - UMIDADE (%) DOS QUEIJOS DE COALHO PRODUZIDOS COM LEITE CRU (QLC) E LEITE PASTEURIZADO/INOCULADO (QLP)

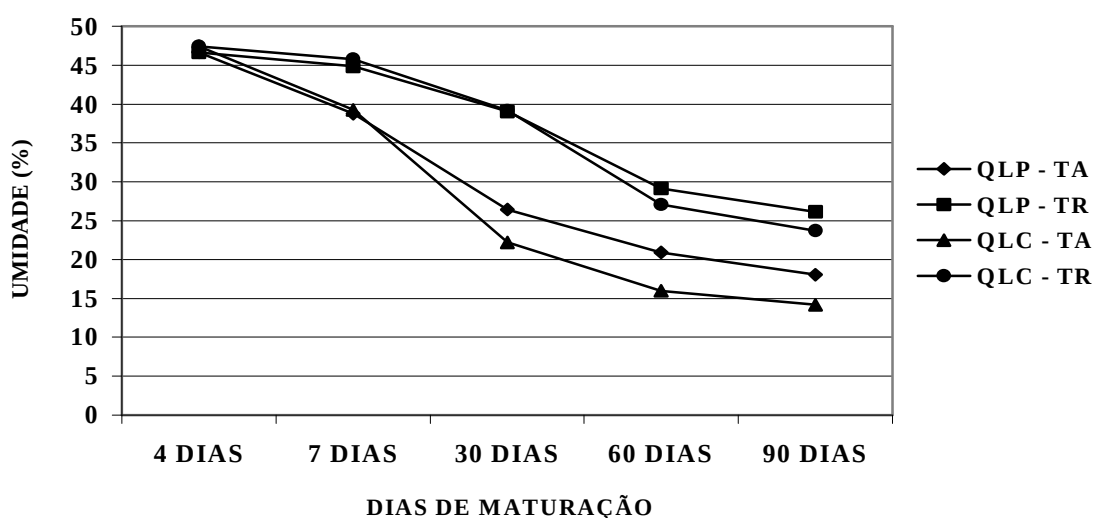
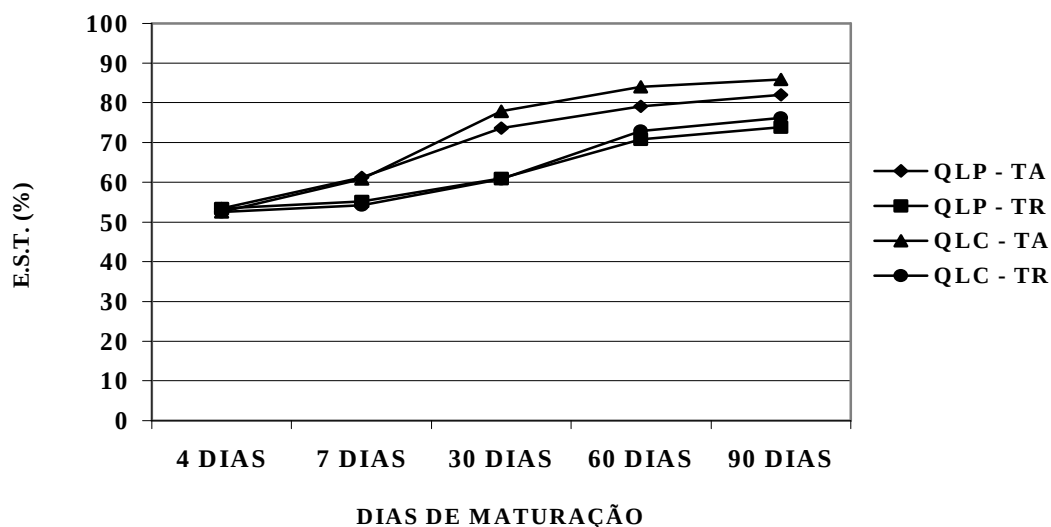


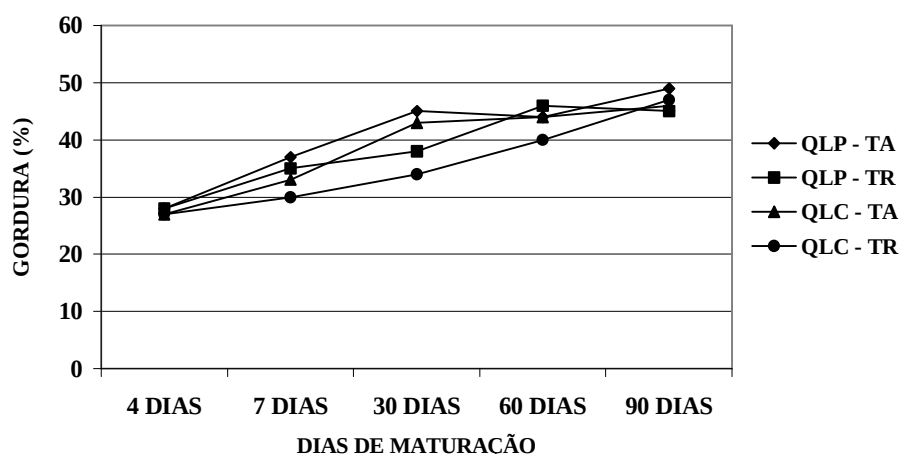
FIGURA 2 - EXTRATO SECO TOTAL (%) DOS QUEIJOS DE COALHO PRODUZIDOS COM LEITE CRU (QLC) E LEITE PASTEURIZADO/INOCULADO (QLP)



O teor de gordura do queijo apresenta maior interesse quando analisado em relação ao extrato seco total, impedindo-se assim, que ocorram variações ocasionadas pela eventual perda de umidade do produto (FURTADO & LOURENÇO, 1979).

Os valores obtidos estão de acordo com FURTADO (1989), pois quando o percentual de gordura (Figura 3) aumentou durante a maturação, devido a desidratação, o percentual de GES (Figura 4) não foi muito alterado. Este, é um fator da mais alta importância na padronização de queijos.

FIGURA 3 - GORDURA (%) DOS QUEIJOS DE COALHO PRODUZIDOS COM LEITE CRU (QLC) E LEITE PASTEURIZADO/ INOCULADO (QLP)

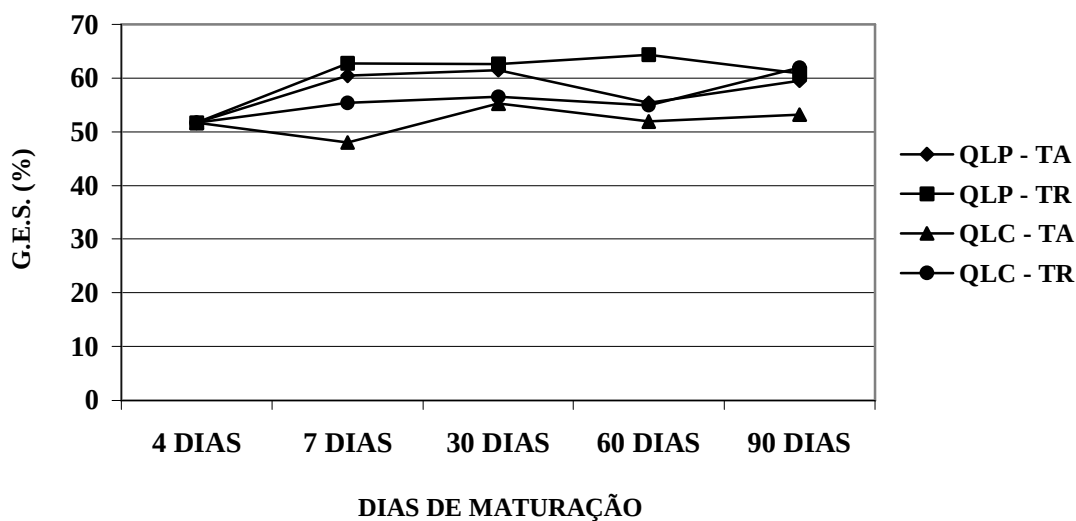


3.1.3 pH

Comparando as médias de cada queijo, durante a maturação em cada temperatura (Tabela 1), observou-se redução do pH para o QLC-TA, apesar de não significativa ($p > 0,05$) entre 4 e 7 dias. No período compreendido entre 7 e 90 dias de maturação, o QLC-TR não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) para o pH. Já para o QLP-TA apesar de ter ocorrido redução no pH durante a maturação, para o 4º e 7º dias não houve diferença significativa ($p > 0,05$), o mesmo ocorrendo entre o 30º e 60º dias. No 90º dia houve diferença no mesmo nível de significância. Os valores de pH para QLP foram menores quando comparados aos do QLC. FURTADO *et al.* (1980) afirmou que o leite com fermento, por apresentar número muito maior de colônias lácticas, sofre maior hidrólise da lactose, com maior produção de ácido láctico durante a coagulação, resultando em produto com sabor mais acentuado.

Segundo WANDECK (1972) e DAVIES & LAW (1984) a variação do pH dos queijos resulta do teor de ácido lático, da presença de componentes tamponantes e do fosfato de cálcio coloidal solubilizado, além das proteínas que contribuem para o poder tampão da massa. De acordo com estes autores, durante a maturação, o decréscimo gradual do pH deve-se a formação de ácido lático a partir da lactose residual. Entretanto, devido a liberação de produtos alcalinos da proteólise ocorre aumento gradativo do pH, neutralizando a acidez do meio, o que foi evidenciado nos últimos dias de maturação, exceto no QLC-TR (Tabela 1).

FIGURA 4 – GORDURA NO EXTRATO SECO (%) DOS QUEIJOS DE COALHO PRODUZIDOS COM LEITE CRU (QLC) E LEITE PASTEURIZADO/INOCULADO (QLP)



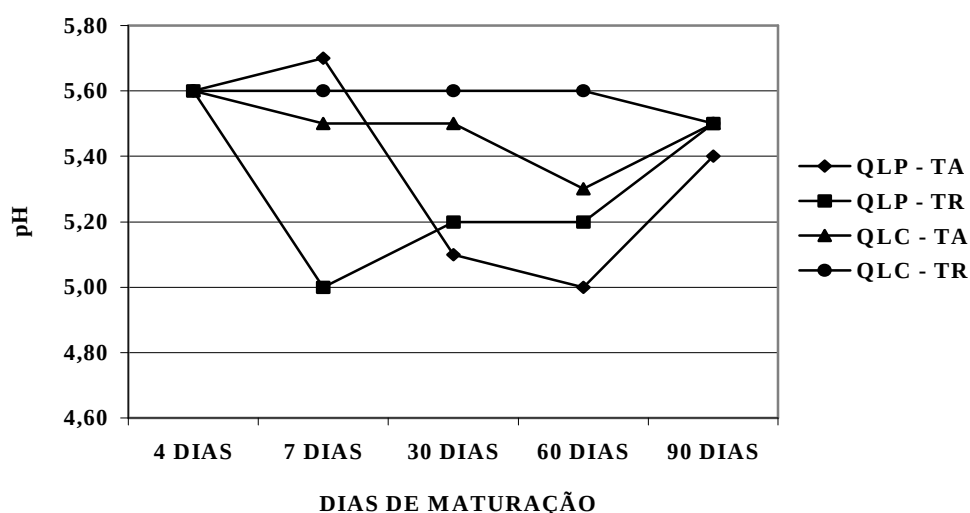
Os valores de pH obtidos para o QLC-TA seguiram a mesma tendência observada por FEITOSA (1984). O pH decresceu (Figura 5) com o período de maturação, elevando-se no 90º dia devido, provavelmente, a liberação de produtos alcalinos da proteólise.

3.1.4 Cloreto de sódio

Os teores de NaCl para os queijos produzidos sem fermento foram maiores do que para os queijos produzidos com fermento (Figura 6), resultado semelhante ao encontrado por LIMA (1996). Para o QLC-TA, QLC-TR e QLP-TA não houve diferença significativa ($p > 0,05$) aos 60 e 90 dias de maturação, no entanto, para o QLP-TR houve diferença ao nível de 5% de significância neste mesmo período (Tabela 1).

Segundo FURTADO *et al.* (1984) o sal inibe a proteólise, sendo esta mais intensa ao nível das proteases que das lipases. Além de modificar o sabor do produto, o sal regula a atividade enzimática em diversos níveis, afetando o crescimento bacteriano e o desenvolvimento da proteólise. Isto tornou-se evidente na comparação do teor de cloretos do QLC-TA, QLP-TA (Figura 6) com os valores da tirosina durante o período estudado (Tabela 1). Para os queijos refrigerados ocorreu a mesma tendência nos dois períodos finais do experimento.

FIGURA 5 - pH DOS QUEIJOS DE COALHO PRODUZIDOS COM LEITE CRU (QLC) E LEITE PASTEURIZADO/INOCULADO (QLP)

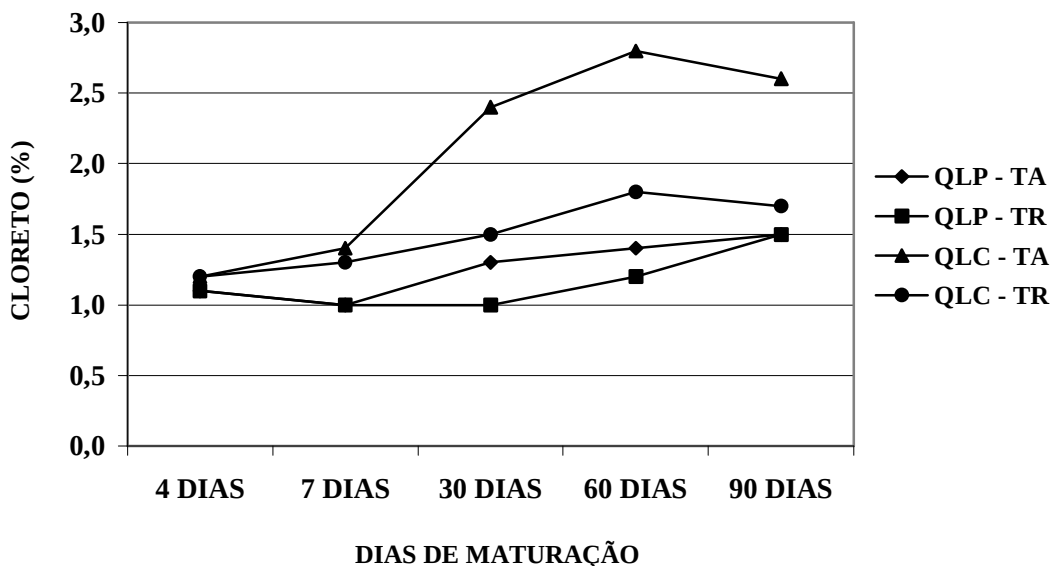


O teor de cloreto de sódio mais alto no QLC-TA durante a maturação, provavelmente, resultou em menor índice de maturação. Segundo WANDECK (1972) e VEISSEYRE (1988) o percentual próximo de 2-2,5 equivale a concentração na fase aquosa de 4 a 5%, o suficiente para inibir o desenvolvimento da maioria das colônias lácticas.

3.1.5 Proteína

A análise estatística dos resultados para proteínas, pelo Teste de Hipóteses (Tabela 1), evidenciou que o QLC-TA e o QLP-TA não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$) aos 60 e 90 dias de maturação, porém o QLC-TR e o QLP-TR diferiram ($p \leq 0,05$) em todos os períodos de cura. Os valores médios dos teores de proteína total mostraram comportamentos semelhantes, aumentando com o decorrer da maturação devido a perda de umidade (Figura 7).

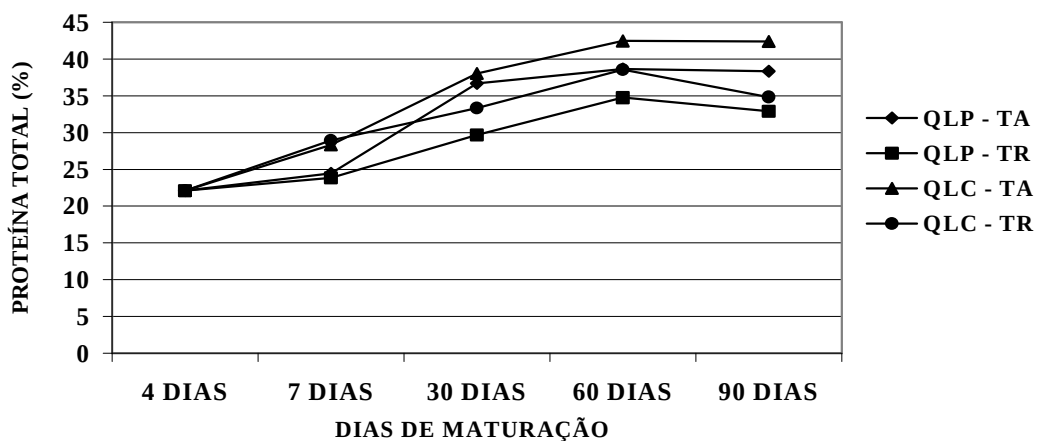
FIGURA 6 - CLORETO (%) DOS QUEIJOS DE COALHO PRODUZIDOS COM LEITE CRU (QLC) E LEITE PASTEURIZADO/INOCULADO (QLP)



3.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

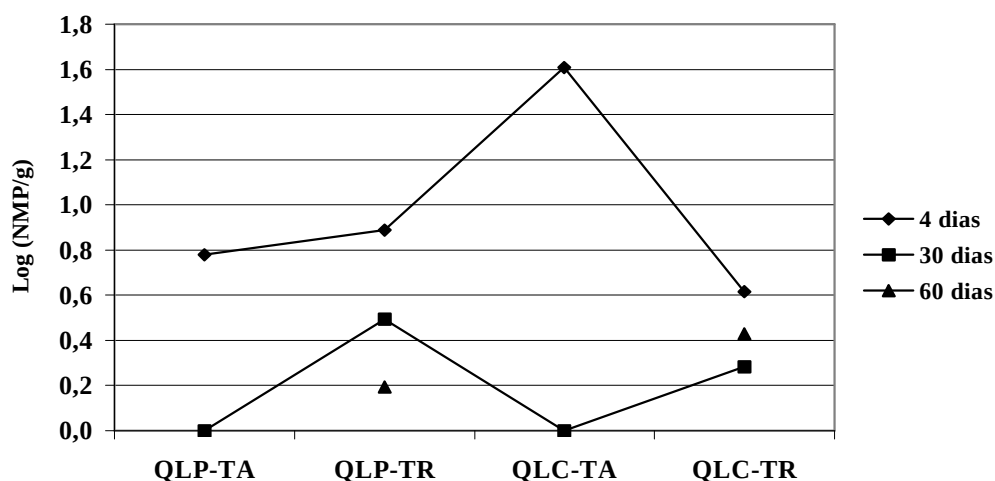
O QLC e QLP enquadraram-se nos padrões estabelecidos pela legislação para a contagem de Coliformes a 45 °C, exceto o QLC-TA aos 4 dias, cujo valor decresceu aos 30 dias (Figura 8). Para estafilococos coagulase

FIGURA 7 - PROTEÍNA TOTAL (%) DOS QUEIJOS DE COALHO PRODUZIDOS COM LEITE CRU (QLC) E LEITE PASTEURIZADO/INOCULADO (QLP)



positiva somente o QLP-TR não apresentou valor superior ao padrão estabelecido pela legislação (BRASIL, 2001). Entretanto, o QLP apresentou médias menores que o QLC, demonstrando algum efeito do tratamento térmico na redução do número de microorganismos encontrado aos 4 dias de maturação (Tabela 2). As elevadas contagens deste microorganismo apresentadas pelos produtos e algumas de Coliformes a 45 °C no QLC aos 4 dias podem ser atribuídas a qualidade microbiológica do leite utilizado, ou más condições higiênico-sanitárias durante o processamento destes produtos.

FIGURA 8 – LOG DE COLIFORMES A 45 °C NOS QUEIJOS DE COALHO ELABORADOS COM LEITE CRU (QLC) E LEITE PASTEURIZADO/INOCULADO (QLP)



Observa-se pela Figura 9, que o QLC-TA apresentou contagem de estafilococos coagulase positiva superior ao QLP-TA e o QLP-TR contagem inferior ao QLC-TR até 30º dia.

Observou-se declínio na contagem das colônias de 4 para 30 e 60 dias de maturação, fato que pode ser atribuído às condições menos favoráveis de crescimento para os microorganismos, em consequência das modificações físico-químicas ocorridas nos queijos.

COUSINS (1977) constatou que o baixo pH e o elevado teor de sal nos queijos podem provocar a destruição, durante a maturação, da maioria dos patógenos inicialmente presentes no produto. Entretanto, os estafilococos coagulase positiva são mais resistentes, podendo inclusive multiplicarem-

se, principalmente quando a produção de ácido láctico é menor, chegando a contagens suficientemente elevadas para causar intoxicação alimentar no caso de serem enterotoxigênicos.

TABELA 2 – RESULTADOS MÉDIOS (LOG) DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS EFETUADAS NOS QUEIJOS DE COALHO AOS 4, 30 E 60 DIAS DE MATURAÇÃO EM TEMPERATURA DE REFRIGERAÇÃO (10 °C) E AOS 4 E 30 DIAS EM TEMPERATURA AMBIENTE (29 °C)

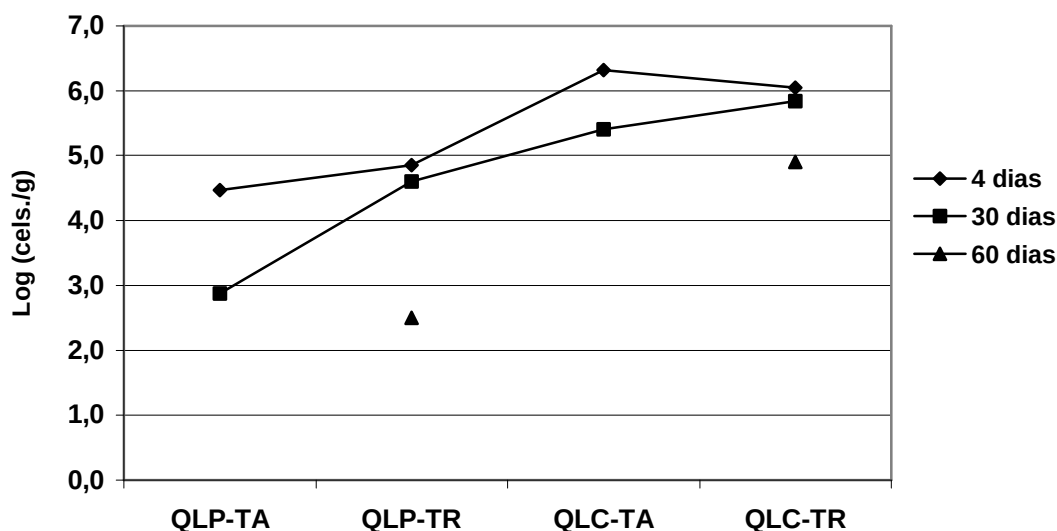
	Coliformes Fecais (log)			Estafilococos coagulase positiva (log)		
	04 DIAS	30 DIAS	60 DIAS	04 DIAS	30 DIAS	60 DIAS
QLC-TA	1,6086	0	-----	6,3129	5,4107	-----
QLC-TR	0,6162	0,2839	0,4289	6,0459	5,8368	4,9051
QLP-TA	0,7806	0	-----	4,4687	2,8752	-----
QLP-TR	0,8895	0,4949	0,1937	4,8552	4,6001	2,5063

Resolução - RDC n. 12 de 2/01/2001: - coliformes a 45 °C - 5×10^2 NMP/g;
- estafilococos coagulase positiva 5×10^2 UFC/g.

Pode-se observar que o efeito da temperatura de maturação sobre a contagem microbiana não foi significativo, entretanto, houve controle de crescimento ligeiramente maior nos queijos maturados em temperatura ambiente. Os valores mais baixos de pH, umidade e o maior teor de sal parecem ter provocado efeito maior do que o controle exercido pela baixa temperatura.

Foram observadas contagens de estafilococos coagulase positiva até $2,4 \times 10^6$ UFC/g, considerados os diversos tempos de análises. Resultados superiores aos encontrados por FEITOSA (1984) que, analisando queijos de coalho de leite cru de três diferentes regiões do Estado do Ceará, encontrou valores de até $7,6 \times 10^3$ UFC/g. Já SANTOS *et al.* (1995) obtiveram contagens de $3,0 \times 10^3$ até $9,3 \times 10^6$ UFC/g em amostras de queijo de coalho comercializados em Fortaleza e LIMA (1996) valores até $4,54 \times 10^3$ UFC/g em queijos feitos a partir de leite cru maturados a 12 °C durante 20 dias.

FIGURA 9 – LOG DE ESTAFILOCOCOS COAGULASE POSITIVA NOS QUEIJOS DE COALHO ELABORADOS COM LEITE CRU (QLC) E LEITE PASTEURIZADO/INOCULADO (QLP)



4 CONCLUSÃO

Os valores de pH para o QLP foram maiores que para o QLC, o que pode ser devido a ação das colônias do fermento láctico sobre a lactose, implicando na alteração do sabor e textura do queijo.

A redução do número de coliformes a 45° C durante o período de maturação está relacionando, provavelmente, com o baixo teor de umidade e elevado teor de cloreto de sódio.

Quanto aos valores de estafilococos coagulase positiva, apesar de ter ocorrido redução no número de UFC/g de queijo durante a maturação, quase todas as contagens apresentaram-se acima do limite permitido pela legislação, evidenciando más condições do produto.

Abstract

Cheeses known as “queijo de coalho” made with raw and pasteurized milk with 1% of *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus*, matured at room and refrigeration temperature (29 °C), were studied at 4, 7, 30, 60 and 90 days its physical-chemical and microbiological aspects. The pH values were greater for the cheeses produced with pasteurized milk (QLP) as result of the action of the starter colonies in

lactose, leading to taste and texture alteration. For positive coagulase staphylococcus values, a reduction in the number of colonies/g of cheese occurred, during maturation, almost all counting were above the limit allowed by the legislation, evidencing product bad conditions.

REFERÊNCIAS

- 1 BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. de 2001. Seção 1, p. 45.
- 2 COUSINS, C. M., SHARPE, M. E., LAW, B.A. The bacteriological quality of milk for Cheddar cheesemaking. **Dairy Industrie International**, v.42, n. 7, p. 12-17, 1997.
- 3 DAVIES, F. L., LAW, B. A. **Advances in the microbiology of cheese and fermented milk**. London: Elsevier Applied Science, 1984. 260 p.
- 4 FEITOSA, T. **Estudos tecnológicos, físico-químicos, microbiológicos e sensoriais do queijo de coalho do estado do Ceará**. Fortaleza, 1984. 96 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará.
- 5 FURTADO, J. P. **Análises bromatológicas**. Juiz de Fora: UFJF, 1975. 97 p.
- 6 FURTADO, M. M. **Fundamentos básicos da fabricação de queijos semi-cozidos**. Viçosa: UFV, 1989. 164 p.
- 7 FURTADO, M. M.; CASAGRANDE, H. R.; FREITAS, L. C. G. Estudo rápido sobre a evolução de alguns parâmetros físico-químicos durante a maturação do queijo tipo Gorgonzola. **Revista do Inst. Latic. Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 39, n. 231, p. 3-8, 1984.
- 8 FURTADO, M. M.; DE SOUZA, H. M.; MUNCK, A.V. A fabricação do queijo Minas Frescal sem o emprego de culturas lácticas. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, v. 35, n. 207, p. 15-21, jan./fev. 1980.
- 9 FURTADO, M. M.; LOURENÇO NETO, J. P. Estudo rápido sobre a composição média dos queijos Prato e Minas no mercado. **Boletim do Leite**, v. 60, n. 605, p.4-10, mar. 1979.
- 10 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, 1984. 371 p. Cap. 16.

- 11 KOSIKOWSKI, F.V. **Cheese and fermented milk foods.** 2nd ed. New York: Brooktondale, 1982. 711 p.
- 12 LANARA. LABORATÓRIO NACIONAL DE REFERÊNCIA ANIMAL. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes.** I: Métodos microbiológicos. Brasília, 1981a.
- 13 LANARA. LABORATÓRIO NACIONAL DE REFERÊNCIA ANIMAL. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes.** II: Métodos físico-químicos. Brasília, 1981b.
- 14 LAU, K. Y.; BARBANO, D.M.; RASMUSSEN, R.R. Influence of pasteurization of milk on protein breakdown in Cheddar cheese during aging. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 727-740, 1991.
- 15 LIMA, M. H. P. **Elaboração de queijo de coalho a partir de leite pasteurizado e inoculado com Streptococcus thermophilus e Lactobacillus bulgaricus.** Fortaleza, 1996. 81 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará.
- 16 MARSHALL, R. T. **Standards methods for the examination of dairy products.** 16th ed. Washington: APHA, 1992. 546 p.
- 17 OLIVEIRA, J. S. de. **Queijo: fundamentos tecnológicos.** São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia / Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia, 1981. 233 p.
- 18 OLIVEIRA, J. S. **Como fazer queijos: fundamentos tecnológicos.** Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1987. 146 p.
- 19 SANTOS, F. A.; NOGUEIRA, N.A.P.; CUNHA, G.M.A. Aspectos microbiológicos do queijo tipo “coalho” comercializado em Fortaleza - Ceará. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos (CEPPA)**, Curitiba, v. 13, n. 1, p. 37-46, jan./jun. 1995.
- 20 WANDECK, F.A. Aspectos bioquímicos da maturação de queijos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, MG, n. 64, p.1-9, 1972.
- 21 VEISSEYRE, Dr. R. **Lactologia técnica.** Zaragoza, España: Acríbia, 1988. 629 p.