

# Influência dos procedimentos de fabricação nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de queijo de coalho

Influence of the production procedures on the physic-chemical, sensory and microbiological characteristics of *coalho* cheese

RIALA6/1280

Maria Cristina Delgado da SILVA<sup>1\*</sup>, Alécia Cristinne Santos RAMOS<sup>1</sup>, Izildinha MORENO<sup>2</sup>, Juliana de Oliveira MORAES<sup>1</sup>

\*Endereço para correspondência: Condomínio Aldebaran Omega, quadra F, lote 12, Tabuleiro dos Martins, CEP: 57080-900, Maceió-AL, E-mail: mcdelgadosilva@gmail.com

<sup>1</sup>Laboratório de Controle e Qualidade de Alimentos, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas

<sup>2</sup>Laboratório de Microbiologia, Centro de P&D de Laticínios -TECNOLAT, Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL

Recebido: 27.08.2009 – Aceito para publicação: 24.03.2010

## RESUMO

Neste estudo foi avaliada a influência dos procedimentos de fabricação nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas do queijo de coalho preparado com leite cru e leite pasteurizado, em laticínios do sertão de Alagoas. A produção do queijo foi acompanhada *in loco* em três laticínios, onde foram elaborados os fluxogramas e coletadas as amostras para realização de análises microbiológicas (coliformes a 35°C, coliformes termotolerantes, bolores e leveduras, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus coagulase positiva* e *Salmonella* spp.), físico-químicas (pH, acidez, gordura, cinzas, umidade, proteína total e cloretos) e sensoriais (aparência, odor, textura/sensação na boca e sabor). As análises sensoriais indicaram discrepâncias entre as amostras dos três laticínios, provavelmente pelo uso de distintos procedimentos de processamento principalmente nas etapas de salga, pasteurização e aquecimento da massa. As análises físico-químicas indicaram serem os queijos do tipo semi-gordo a gordo e de média a alta umidade. As condições higiênico-sanitárias do produto final foram consideradas insatisfatórias em função da contagem de *E. coli* e *Staphylococcus coagulase positiva*, apesar da ausência de *Salmonella* spp. e *L. monocytogenes*. Os dados sugerem a necessidade de padronização no processo de fabricação do queijo coalho e implantação de programas de melhoria da qualidade e segurança de alimentos.

**Palavras-chave.** queijo coalho, características físico-químicas, qualidade microbiológica.

## ABSTRACT

This study evaluated the influence of the production procedures on physic-chemical, sensorial and microbiological characteristics of “coalho cheese”, a rennet coagulated cheese, produced with raw and pasteurized milk by dairy companies in Alagoas state, Brazil. Samples were collected from three dairy plants and “coalho” cheese processing flow chart was checked *in loco*. Samples were analyzed on microbiological quality (enumeration of coliforms at 35°C, thermotolerants coliforms, *Escherichia coli*, yeasts and molds, coagulase-positive *Staphylococcus*; detection of *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella* spp.), physic-chemical characteristics (pH, titrable acidity, fat contents, ashes, moisture, total protein and chloride contents) and sensorial (appearance, odor, texture/mouth feeling and flavor). Samples from the three dairy plants presented different sensorial characteristics. This could be explained by differences in processing procedures employed by them, namely milk pasteurization, salting, and curd heating. All the samples were characterized as high moisture semi-fat to fat cheeses. The samples presented low microbiological quality because of the high *E. coli* and coagulase-positive *Staphylococcus* counts. Neither *Salmonella* nor *Listeria monocytogenes* were detected. It is suggested to establish a standardized process for “coalho cheese” production and to implement a pre-requisite program for improving the product quality and safety.

**Key words.** coalho cheese, physico-chemical characteristics, microbiological quality.

## INTRODUÇÃO

O queijo de coalho é um queijo tipicamente brasileiro e bastante difundido na região nordeste do Brasil. Trata-se de um produto de grande valor comercial, devido principalmente à simplicidade da tecnologia de fabricação e elevado rendimento do processo. Sua produção realizada, principalmente por pequenos e médios laticínios e propriedades do segmento da agricultura familiar, tem contribuído para o crescimento socioeconômico desta região<sup>1,2</sup>.

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho<sup>3</sup>, este é definido como o queijo que se obtém por coagulação do leite pasteurizado, ou tratamento térmico equivalente, para assegurar a fosfatase alcalina residual negativa, por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácticas selecionadas, e comercializado normalmente com até 10 (dez) dias de fabricação. É também classificado como um queijo de média a alta umidade, de massa semicozida ou cozida e apresentando um teor de gordura nos sólidos totais variável entre 35% e 60%. Deve apresentar, ainda, as seguintes características sensoriais: consistência elástica, textura compacta e macia, cor branco-amarelado uniforme, sabor brando, ligeiramente ácido, podendo ser salgado, odor ligeiramente ácido, lembrando massa coagulada, crosta fina e sem trinca, não sendo usual a formação de casca bem definida e algumas olhaduras pequenas ou sem olhaduras<sup>3</sup>. Ainda de acordo com esse Regulamento Técnico<sup>3</sup>, as características distintivas do processo de elaboração do queijo de coalho são: a) coagulação em torno de 40 minutos; b) corte e mexedura da massa; c) remoção parcial do soro; d) aquecimento da massa com água quente ou vapor indireto até obtenção de massa semicozida (até 45°C) ou cozida (entre 45°C e 55°C); e) adição de sal (cloreto de sódio) à massa, se for o caso; f) prensagem, secagem, embalagem e estocagem em temperatura média de 10-12°C, normalmente até 10 dias. Pode também ser elaborado a partir de massa crua (sem cozimento). Os limites microbiológicos previstos pela Resolução RDC 12/2001<sup>4</sup> são tolerância máxima de 500NMP/g de coliformes termotolerantes, 500UFC/g de *S. coagulase* positiva, ausência de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp.

Atualmente, o estado de Alagoas dispõe de duas bacias leiteiras significativas. A primeira e maior delas, também conhecida como “Bacia Leiteira Tradicional”,

situa-se na região do Agreste (compreende 5 municípios) e no Sertão Alagoano (compreende outros 13 municípios), tendo os municípios de Batalha e Major Izidoro como os maiores expoentes. A principal atividade do Arranjo Produtivo Local referente ao seguimento laticínios (APL-laticínio) é a produção de queijo de coalho, atingindo, no ano de 2007, um total de 1985 toneladas<sup>5</sup>. O queijo de coalho produzido no sertão alagoano apresenta forte tradição e reconhecida procedência e, por isso, os produtores locais e as entidades governamentais e empresariais têm buscado o resgate da qualidade e identidade dos queijos do sertão alagoano<sup>5</sup>.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi estabelecer o fluxograma de processamento e avaliar comparativamente a composição físico-química e características sensoriais e microbiológicas de queijo de coalho fabricado em três regiões do sertão de Alagoas. Além disso, determinar a influência da tecnologia de fabricação na identidade e qualidade do queijo de coalho. Os resultados contribuirão para incrementar a disponibilidade de dados científicos que possam contribuir com a definição de estratégias que levem a melhoria da qualidade do queijo de coalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostras de queijos

A coleta e análises microbiológicas de amostras de queijo de coalho procedentes de três laticínios do sertão de Alagoas, denominados A, B e C, foram realizadas conforme plano de amostragem (n=5) estabelecido pela Resolução RDC 12/2001<sup>4</sup> para cada parâmetro avaliado. Cinco amostras de cada laticínio foram coletadas “in loco” e transportadas para o Laboratório de Controle e Qualidade de Alimentos - UFAL para a realização imediata das análises microbiológicas e físico-químicas<sup>6,7</sup>. A análise sensorial foi realizada no Centro de Química e Nutrição Aplicada – CQNA, LAFISE, do Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL, Campinas-SP.

### Fluxograma dos processamentos dos queijos

Foram realizadas visitas aos laticínios para acompanhamento dos processamentos dos queijos e levantamento das informações necessárias para a elaboração dos fluxogramas de procedimentos de fabricação de queijo de coalho adotados em cada um deles.

## Determinação das características físico-químicas dos queijos

As análises químicas foram realizadas em triplicata e determinadas de acordo com os métodos oficiais descritos pelo Instituto Adolfo Lutz<sup>7</sup>.

## Determinação da análise sensorial

As características sensoriais de aparência, odor, textura/sensação na boca e sabor das amostras foram avaliadas por equipe de dez julgadores do LAFISE-ITAL, selecionados quanto à acuidade sensorial, de acordo com a norma ISO-8586-1 (1993)<sup>8</sup>.

## Determinação da qualidade microbiológica dos queijos

As amostras coletadas foram submetidas às análises microbiológicas conforme plano de amostragem da Resolução RDC 12/2001<sup>4</sup> (anexo 01) para contagem de coliformes a 35°C e termotolerantes pela técnica do Número Mais Provável (NMP), contagem de bolores e leveduras (UFC/g), contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva (UFC/g) e pesquisa de *Escherichia coli* segundo metodologia preconizada por APHA (2004)<sup>6</sup>. A pesquisa de *Listeria monocytogenes* foi realizada segundo metodologia preconizada pela Instrução Normativa SDA 62<sup>9</sup>, e de *Salmonella* spp., segundo método BAM/FDA<sup>10</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Procedimentos de fabricação dos queijos

Os fluxogramas de processamento dos queijos de coalho produzidos nos três laticínios avaliados estão apresentados na Figura 1. O processamento do queijo “A” foi completamente distinto ao dos queijos B e C; estes dois foram bastante similares, diferindo apenas em relação à quantidade de sal adicionado, maior no queijo “B”, e ao semicozimento da massa, realizado no queijo “C”.

As principais diferenças verificadas entre os processamentos estão relacionadas com a utilização de leite cru (Laticínios “B” e “C”) ou pasteurizado a 62-65°C por 30 minutos e adicionado de cloreto de cálcio (Laticínio “A”), com a forma da salga, que foi realizada no queijo pronto (2% do peso do queijo) (Laticínio “A”) e na massa do queijo (500g de cloreto de sódio em 100L de leite no queijo “B” e em 200L de leite no queijo “C”), conforme apresentado na Figura 1. Somente no queijo do Laticínio “C” foi feita a etapa de semicozimento da massa por meio da adição de água a 66°C.

Foi constatado também que a matéria-prima utilizada no Laticínio “B” não foi submetida à filtração, resultando assim, em um produto com possibilidade de conter perigos físicos e, conseqüentemente, processado em condições higiênicas insatisfatórias. Com esses resultados, pode-se constatar a falta de padronização no processo de fabricação do queijo de coalho, mesmo quando produzido em uma mesma região, e como estas variações refletiram nas características sensoriais dos queijos, que foram naturalmente percebidas pelos consumidores.

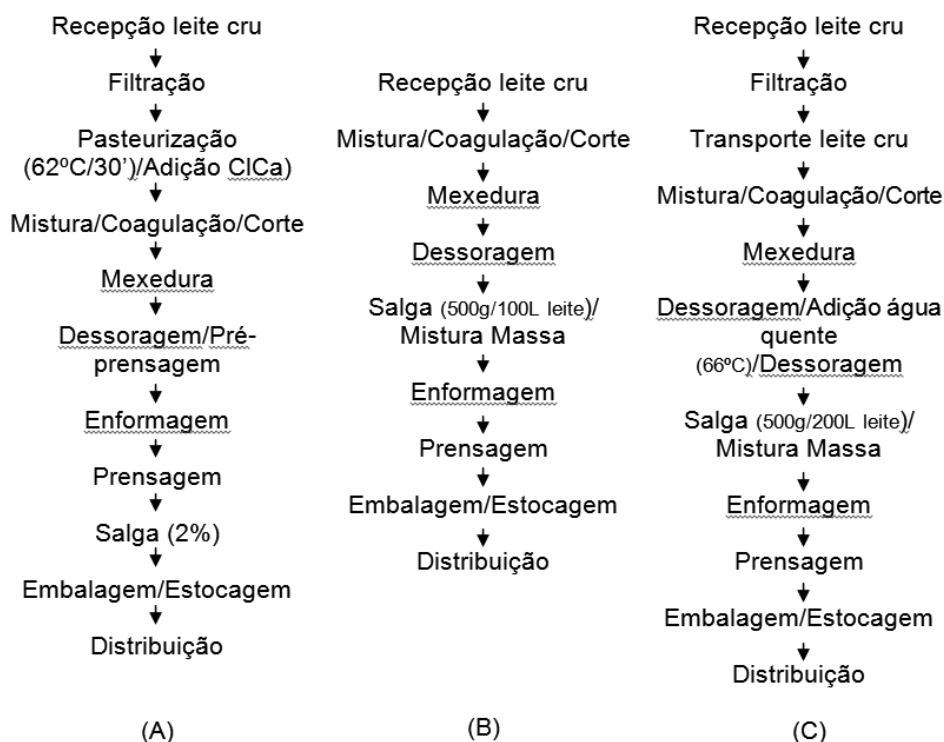
De acordo com visitas realizadas nos distintos laticínios (A, B e C), pode-se constatar que estes são miniusinas artesanais e que, apesar de estarem em nível tecnológico inferior, têm disputado “competitivamente” no mercado local com alguns produtos de grandes laticínios. A tecnologia de fabricação do queijo de coalho artesanal nestes laticínios provém de tradições arraigadas, as quais fabricam seu produto isoladamente, utilizando processos artesanais com tecnologia simples, que se obtém por coagulação do leite, por meio do coalho, sem adição de bactérias lácticas selecionadas. Apenas o laticínio “A” pasteuriza a matéria-prima (leite cru) para produção do queijo de coalho, conforme recomenda a legislação vigente.

### Análise sensorial dos queijos

Os resultados obtidos referentes à análise sensorial realizada nas três amostras de queijo de coalho produzidos no sertão de Alagoas estão apresentados na Tabela 1. Pode-se verificar que o queijo “A” apresentou características sensoriais diferenciadas, principalmente em relação ao odor e sabor. Isto pode ter ocorrido devido ao processo de pasteurização que o mesmo foi submetido (Figura 1), levando a destruição de grande parte da microbiota láctica natural do leite cru, o que pode influenciar negativamente no desenvolvimento das características sensoriais do queijo.

Já o queijo “B” foi considerado o mais salgado, devido provavelmente à salga intensa na massa, prática esta que tem como objetivo evitar o estufamento precoce do queijo de coalho, devido à produção de gás por coliformes<sup>11</sup>. Além disso, esta prática em queijo que utiliza fermento láctico pode retardar o crescimento deste fermento, inibindo, assim, a produção intensa de ácido<sup>12</sup>.

Quanto ao queijo “C”, a textura foi considerada a característica mais diferenciada em relação aos demais queijos, apresentando-se como firme e borrachento, característica esta decorrente da adição de água quente que visa proporcionar o aquecimento da massa (Figura 1).



**Figura 1.** Fluxograma de processamento de queijo de coalho procedente de laticínios A, B e C do sertão de Alagoas

**Tabela 1.** Características sensoriais das amostras de queijo de coalho produzido no sertão alagoano

Características	Queijo A	Queijo B	Queijo C
Aparência	- Massa compacta - Coloração creme-claro - Olhaduras mal formadas	- Massa compacta - Coloração creme-claro - Olhaduras mal formadas - Espaços vazios	- Massa compacta - Coloração creme-amarelada - Poucas olhaduras bem-formadas
Odor	- Ácido e estranho	- Característico de queijo de coalho ácido	- Característico de queijo de coalho, suave amanteigado
Textura/sensação na boca	- Macio, levemente borrachento, forma fragmentos muito pequenos durante a mastigação	- Macio e grumoso	- Firme e borrachento, desfaz-se em pequenos fragmentos durante a mastigação
Sabor	- Levemente salgado e muito amargo, forte sabor estranho	- Característico de queijo de coalho, ácido, salgado e levemente amargo; livre de sabores estranhos	- Característico de queijo de coalho, levemente salgado e levemente amanteigado; livre de sabores estranhos

Benevides et al<sup>13</sup>, ao avaliarem sensorialmente o queijo de coalho produzido com leite cru e com leite pasteurizado no estado do Ceará, observaram que o sabor e a textura foram melhor avaliados para o queijo produzido a partir de leite cru, e a maciez foi melhor avaliada para o queijo produzido com leite pasteurizado. Nassu et al<sup>14</sup>

também constataram características sensoriais distintas entre 20 amostras de queijo de coalho comercializado em Fortaleza. Dentre as amostras estudadas, três produzidas com leite cru e quatro produzidas com leite pasteurizado apresentaram atributos considerados característicos para o queijo da região. Portanto, pode-se observar que

são vários os fatores, inerentes a cada processamento, responsáveis pela diferenciação entre os queijos de coalho produzidos em diversas regiões e a falta de padronização no processamento deste produto é um fato evidente.

### Composição físico-química dos queijos

Na Tabela 2 são apresentados os resultados das análises físico-químicas realizadas nos queijos de coalho. Pode-se observar que o teor de umidade variou de 45,50% a 51,50%, podendo ser caracterizado como queijo de média (36% < umidade < 46%) a alta umidade (46% < umidade < 55%). Este resultado concorda com os obtidos por Carvalho<sup>15</sup> e Machado<sup>16</sup>, que classificaram o queijo de coalho produzido no Ceará, como de média umidade. Resultados divergentes foram relatados por Andrade Filho & Santos<sup>20</sup>, que encontraram teor de umidade variando de 56,5 a 88,5% em 15 amostras de queijo de coalho produzidos em Sergipe, caracterizando-os como queijos de muito alta umidade (umidade > 55%). Vieira et al<sup>18</sup> encontraram variações entre 23,2 a 58,0% para o teor de umidade em queijos de coalho comercializados no estado de Pernambuco. Já Silva et al<sup>19</sup> encontraram valores médios de 40,28% no total de 11 amostras de queijo de coalho comercializados na cidade de Natal, RN.

Segundo a legislação em vigor<sup>3</sup>, o queijo de coalho pode ser definido como semigordo (25,0 a 44,9%), gordo (45,0 a 59,9%) ou extra gordo (mínimo de 60,0%), devendo apresentar um teor de gordura entre 35,0% e 60,0%.

Os valores de gordura das amostras de queijo de coalho artesanal reportado neste trabalho variaram de 36,59 a 48,16%, sendo superiores aos obtidos por Santos et al<sup>20</sup>, que, ao analisarem queijos de coalho produzidos no estado de Sergipe, encontraram valor médio de 24,4% de gordura, porém próximos aos encontrados por Machado<sup>16</sup>, que constatou teor de 39,75% de gordura em amostras de queijos de coalho produzidos no Ceará.

A legislação brasileira não estabelece padrões para os demais parâmetros físico-químicos avaliados nesta pesquisa, visto que ainda não existe uma padronização no processo de produção e a maioria desses queijos são produzidos artesanalmente. Contudo, a análise de cloretos confirmou a característica sensorial do queijo “B” como o mais salgado (5,48%), seguido dos queijos “A” e “C” (Tabela 2). Resultados divergentes foram relatados por Nassu et al<sup>24</sup> que encontraram uma quantidade média de cloretos de 2,51% em amostras deste mesmo tipo de queijo, produzido no Rio Grande do Norte.

Os valores de pH entre as amostras estudadas variaram de 5,98 a 7,13 (Tabela 2), constatando-se que os queijos são frescos, recém processados e não passaram por processo de cura. Resultados semelhantes foram obtidos por Carvalho<sup>15</sup> e Machado<sup>16</sup>. Já Sena et al<sup>21</sup> encontraram um pH médio de 5,35 para as amostras de queijo de coalho produzidos em Recife, PE. O queijo “A” apresentou pH mais elevado (7,13), possivelmente em decorrência da presença de bolores e leveduras, os quais possuem a capacidade de metabolizar ácido láctico<sup>22</sup>. A ocorrência de

**Tabela 2.** Valores médios da composição dos queijos de coalho processados em três laticínios do sertão alagoano (A, B e C)

Determinações	Queijo A	Queijo B	Queijo C	Padrão*
Umidade* (g/100g)	51,50 (0,10)	45,50 (0,10)	45,80 (0,10)	36-54,9
Gordura no EST(g/100g EST)*	36,59 (0,20)	48,16 (0,01)	45,20 (0,01)	35-60,0
Cloretos (g/100g)	4,68 (0,01)	5,48 (0,86)	3,34 (0,12)	-
pH	7,13 (0,13)	6,23 (0,01)	5,98 (0,01)	-
Acidez (%)	0,43 (0,01)	0,44 (0,01)	0,34 (0,01)	-
Proteína (g/100g)	29,40 (0,30)	26,93 (0,02)	29,63 (0,01)	-
Cinzas (g/100g)	3,40 (0,10)	3,70 (0,10)	3,57 (0,18)	-

(\*) = Padrão segundo BRASIL (2001): Aprova e oficializa o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho. (-) = não determinado

proteólise por enzimas produzidas por bactérias lácticas naturalmente presentes em queijos produzidos com leite cru, também é outro fator, que pode levar à produção de compostos alcalinos durante a quebra de proteínas, conforme relatos de outros pesquisadores<sup>23</sup>.

A acidez titulável, expressa em percentual de ácido láctico, variou de 0,34 a 0,44 concordando com os valores encontrados por Andrade<sup>24</sup>, que, analisando amostras de queijo de coalho produzido no Ceará, constatou valores médios de 0,42% para acidez e pH de 6,33. Já Carvalho<sup>15</sup> detectou valor médio de acidez de 0,24%.

Com relação aos teores de proteína e cinzas encontrados nesta pesquisa (Tabela 2), os resultados divergem dos obtidos por Nassu et al<sup>25</sup>, que constataram valores médios de 24,26% para proteína e 4,41% para cinzas em amostras de queijo de coalho produzidos no Ceará.

### Qualidade microbiológica dos queijos

Os alimentos podem conter uma ampla variedade e quantidade de micro-organismos que podem interferir na vida de prateleira ou causar doenças. Diante dos resultados obtidos nesta pesquisa, ficou evidente a má qualidade higiênico-sanitária das amostras de queijo de coalho produzidas no sertão de Alagoas. Todas apresentaram elevadas contagens de coliformes a 35°C, coliformes termotolerantes, bolores e leveduras, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (Tabela 3).

De acordo com a legislação vigente<sup>4</sup>, o limite máximo permitido de coliformes termotolerantes e *Staphylococcus coagulase (+)* é de  $5 \times 10^2$  UFC/g e, como pode-se observar na Tabela 3, as três amostras apresentaram contagens acima deste valor. Apesar do queijo "A" ter sido produzido a partir de leite pasteurizado, o mesmo ainda apresentou contagens elevadas dos indicadores de qualidade e segurança (Tabela 3).

A ausência de *Salmonella* spp. e *L. monocytogenes* nas amostras analisadas, pode ser devida à presença da microbiota autóctone, mais especificamente as bactérias lácticas, que têm a capacidade de restringir o crescimento de micro-organismos patogênicos por competição e ou produção de moléculas antagônicas, conforme relatados por vários pesquisadores<sup>15,26</sup>. No entanto, a quantidade e/ou o tipo de metabólito antimicrobiano produzido por bactérias lácticas nessas amostras pode não ter sido suficiente para o controle de *Staphylococcus aureus* que geralmente encontra-se em grande número.

Resultados semelhantes aos obtidos nesta pesquisa foram constatados por Benevides & Telles<sup>27</sup> em 40(80,6%) amostras de queijos de coalho produzidos na cidade de Fortaleza-CE, com valores de coliformes termotolerantes acima do padrão microbiológico permitido pela legislação brasileira<sup>4</sup>. Bruno et al<sup>28</sup> também analisaram amostras de queijo de coalho produzidos a partir de leite cru e a partir de leite pasteurizado (4 unidades de cada) e detectaram que todas as amostras apresentaram *Escherichia coli*, sendo

**Tabela 3.** Avaliação microbiológica de amostras de queijo de coalho processados em três laticínios do sertão alagoano (A, B e C)

Análises	Queijo A	Queijo B	Queijo C	Padrão*
Coliformes a 35°C (NMP/g)	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/g)	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$5,0 \times 10^2$
<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$5,0 \times 10^2$
Bolores e leveduras (UFC/g)	$3,8 \times 10^4$	$4,6 \times 10^4$	$7,2 \times 10^4$	-
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	$2,0 \times 10^4$	$4,0 \times 10^7$	$5,0 \times 10^4$	$5,0 \times 10^2$
<i>Salmonella</i> spp.	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

(\*) Padrão RDC nº125: Dispõe sobre padrões microbiológicos sanitários para alimentos. (-) = não determinado

que, nas amostras produzidas com leite cru, foi também detectada a presença de *Salmonella* spp. No entanto, em três das amostras produzidas com leite cru e em uma produzida com leite pasteurizado, apresentaram também contagens elevadas de estafilococos coagulase positiva, isto é, acima de  $10^7$  UFC/g. Resultados divergentes foram obtidos por Branco et al<sup>29</sup>, quanto à presença de *Listeria monocytogenes*, em amostras de queijo de coalho detectadas em 19% das amostras analisadas.

## CONCLUSÃO

De forma geral, as etapas de processamento do queijo de coalho produzido no sertão de Alagoas pelos laticínios “A”, “B”, “C” foram similares, entretanto, as etapas referentes à salga, pasteurização e ao aquecimento da massa, foram aquelas que apresentaram particularidades entre as empresas, resultando em produtos com características sensoriais diferenciadas.

Na avaliação de parâmetros físico-químicos ficou evidente a falta de padronização no processamento do queijo de coalho, o qual foi caracterizado como queijo semigordo a gordo e de média a alta umidade.

Na avaliação da qualidade higiênico-sanitária de amostras de queijo de coalho do sertão de Alagoas, constatou-se que as mesmas são indicativas de condições inadequadas de processamento. A ausência de *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp. pode ser atribuída à presença de metabólitos antimicrobianos produzidos por bactérias lácticas naturalmente presentes nessas amostras.

## REFERÊNCIAS

1. Cerri C. Artesãos do futuro. *Globo Rur* 2002; (200): 36-49.
2. Borges MF. Diagnóstico da contaminação por bactérias patogênicas em uma indústria processadora de queijo de coalho e detecção de genes associados a fatores de virulência. [Tese de Doutorado]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2006.
3. Brasil. Instrução Normativa nº 30 de junho de 2001 do Departamento de Inspeção de produtos de origem animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 jul 2001. Seção I, p.13-5.
4. Brasil, Resolução RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Dispõe Sobre Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan 2001. Seção 1, nº 7-E, p.1415-53.
5. Sebrae/AL. APL-laticínios sertão (T3-ano 2007). Maceió: Instituto Compasso; 2008.
6. APHA. Standard methods for the microbiological examination of dairy products. 17 ed. Washington (DC): American Public Health Association; 2004
7. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo-Brasil). Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos: Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4 ed. Brasília (DF): ANVISA; 2005.
8. ISO-8586-1, International Standard 8565-1 (1993). Sensory analysis - General guidance for selection, training and monitoring of assessors - Part 1: Selected assessors. Geneva: International Organization for Standardization.
9. Brasil. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 do Departamento de Inspeção de produtos de origem animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 ago 2003. Seção I, p 14.
10. Andrews WH, Hammack TS. *Salmonella*. In: Food and Drug Administration, Bacteriological Analytical Manual Online. Chapter 5, updated June 2006.
11. Nassu RT, Araújo RS, Borges MDEF, Lima JR, Macêdo BA, Lima MHP et al. Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará. Boletim de pesquisa e desenvolvimento Embrapa Agroindústria Tropical.2001; 1; 28.
12. Fox PF, Guinee TP, Cogan TM, McSweeney PLH. Fundamentals of cheese science. Gaithersburg: Aspen Publishers; 2000.
13. Benevides SD, Telles FJS, Guimarães ACL, Rodrigues MCP. Estudo bioquímico e sensorial do queijo de coalho produzido com leite cru e pasteurizado no estado do Ceará. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos-B. CEPPA. 2000;18(2): 193-206.
14. Nassu RT, Silva MAAP, Viotto WH. Variações sensoriais em queijo de coalho artesanal e industrial consumido em Fortaleza, Ceará. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2004, Recife.
15. Carvalho JDG. Caracterização da microbiota láctica isolada de queijo de coalho artesanal produzido no Ceará e de suas propriedades tecnológicas [tese de doutorado]. Fortaleza, Ceará: Universidade Federal do Ceará, 2007. 154 pp.
16. Machado TF. Incidência de patógenos e caracterização físico-química do queijo de coalho artesanal e industrial. In: Symposium on Food Safety – IAFP América Latina 2008. Anais: 30-31. São Paulo: ABRAPA; 2008.
17. Andrade Filho JB, Santos MNG. Avaliação microbiológica e físico-química de queijos artesanais tipo coalho comercializados no estado de Sergipe. In: XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. 1998, Rio de Janeiro. Livro de Resumos. Rio de Janeiro: Comissão Organizadora do XVI CBCTA 1998. p. 125-8.
18. Vieira MLM, Vaz APL, Faro ZP. Avaliação de laudos analíticos de queijo tipo coalho, à luz das Legislações Federal e Estadual de Pernambuco. Hig Aliment. 2003;17(109):19-23.

19. Silva AEA, Santos NN, Seabra LMJ, Damasceno KSFSC. Quantificação de lipídios, cinzas e umidade de queijos tipo manteiga e coalho comercializados na cidade de Natal, RN. *Hig Aliment*. 2006;20(145):101-4.
20. Santos JS, Jalali VRR, Castro AA, Silva GF, Santana MM, Santos RD et al. Avaliação da qualidade físico-química dos queijos artesanais produzidos no estado de Sergipe. *Hig Aliment*. 2006; 21(150): 314.
21. Sena MJ, Cerqueira MMOP, Morais CFA, Correa ES, Souza MR. Características físico-químicas de queijo de coalho comercializado em Recife, PE. *Hig Aliment*. 2000;14(74):41-4.
22. Beresford T, Williams A. The microbiology of cheese ripening. *In: Fox PF, McSweeney OLH, Cogan TM, Guinee TP. Cheese chemistry, physics and microbiology*. 3 ed, Amsterdam: Elsevier Academic Press; 2004.
23. Guinee TP, Fox PF. Salt in cheese: physical, chemical and biological aspects. *In: Fox PF, McSweeney PLH, Cogan TM, Guinee TP. Cheese chemistry, physics and microbiology*. 3ed. Amsterdam: Elsevier Academic Press; 2004.
24. Andrade AA. Estudo do perfil sensorial, físico-químico e aceitação de queijo de coalho produzido no Ceará. 2006. Dissertação [dissertação de mestrado]. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
25. Nassu RT, Andrade AA, Silva GJF, Fernandes RLA. Caracterização físico-química de queijos regionais produzidos no estado do Rio Grande do Norte. *Rev Inst Latic Cândido Tostes*. 2006;61(351): 303-5.
26. Jones RJ, Hussein HM, Zagorec M, Brighwell G, Tagg JR. Isolation of lactic bacteria with inhibitory activity against pathogens and spoilage organism associated with fresh meat. *Food Microbiol*. 2008; 25:392-9.
27. Benevides SD, Telles FJS. Características microbiológicas, de armazenamento e de embalagens de queijos tipo “coalho” comercializados na cidade de Fortaleza, CE. *Hig Aliment*. 2002; 16 (95):44-7.
28. Bruno LM, Feitosa T, Nassu RT, Carvalho JDG, Andrade AA. Avaliação microbiológica de queijos de coalho artesanais e industrializados comercializados em Fortaleza, CE. *Rev Inst Latic Cândido Tostes*. 2005; 60(345):217-20.
29. Branco MAAC, Figueiredo EAT, Borges MF, Silva MCD, Destro MT. Incidência de *Listeria monocytogenes* em queijo de coalho refrigerado produzido industrialmente. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos-B CEPPA* 2003; 21(2): 209-430.