



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA**

ANA FLORA CARVALHO SILVA

POTENCIAL CONTAMINANTE DO QUEIJO DE COALHO: UMA REVISÃO

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**

ANA FLORA CARVALHO SILVA

POTENCIAL CONTAMINANTE DO QUEIJO DE COALHO: UMA REVISÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Graduação em Nutrição do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco em cumprimento a requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Roberta Albuquerque Bento da Fonte

Coorientadora: Priscilla Gregório de Oliveira

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2016

Catálogo na fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE - Biblioteca Setorial do CAV
Bibliotecária Ana Ligia Feliciano dos Santos - CRB-4/2005

S586p Silva, Ana Flora Carvalho.

Potencial contaminante do queijo de coalho: uma revisão./ Ana Flora Carvalho Silva. - Vitória de Santo Antão, 2016.

50 f.: il., fig.

Orientadora: Roberta Albuquerque Bento da Fonte.

Coorientadora: Priscilla Gregório de Oliveira

TCC (Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Núcleo de Nutrição, 2016.

Inclui bibliografia.

1. Queijo. 2. Contaminação de Alimentos. 3. Nutrição. I. Fonte, Roberta Albuquerque Bento da (Orientadora). II. Oliveira, Priscilla Gregório de (Coorientadora). III. Título.

615.954 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE-106/2016

ANA FLORA CARVALHO SILVA

POTENCIAL CONTAMINANTE DO QUEIJO DE COALHO: UMA REVISÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Graduação em Nutrição do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco em cumprimento a requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição.

Aprovado em: 18/07/2016.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Roberta Albuquerque Bento da Fonte
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Priscilla Gregório de Oliveira
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dra. Cybelle Rolim de Lima
Universidade Federal de Pernambuco

A Deus, minha rocha.

À minha mãe que sempre acreditou e me apoiou em todas as circunstâncias.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pois foi Ele quem me deu forças em toda essa jornada, que não me deixou desistir mesmo quando já não tinha mais esperanças, que me deu a mão quando cai e assim pude me levantar inúmeras vezes, pois Ele não desiste de mim.

A minha mãe, que sempre me apoia mesmo nos tropeços, e que sempre me ajudou a ter fé e acreditar que se ficar ruim em algum momento, irá melhorar.

Agradeço a professora Roberta Bento por ter aceitado o desafio da orientação nos 45 do segundo tempo. Obrigada pela paciência.

A meus amigos, parceiros e colegas da vida, da faculdade e de momentos de lutas, que me apoiaram, me ensinaram, que estiveram comigo em momentos bons e ruins, que não mediram esforços para me ajudar. A alguns desses, eu devo uma parte dessa vitória (Lais, Gicele, Ana Claudia, Creusa, Eleta, Gabriela, Tamires e Rayanne), a quem estarei grata para a vida e faço questão de lembrar os nomes.

Aos professores que por amor a profissão soube transmitir seus conhecimentos e que motivaram a desenvolver o amor pela Nutrição.

A UFPE que presa pela qualidade dos cursos oferecidos, e que por mérito sou grata pela excelência.

“Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar”.

Josué 1:9

RESUMO

O queijo de coalho é um alimento bastante consumido no Nordeste do Brasil, sendo assim um alimento típico da cultura nordestina, é um produto substancialmente importante para a economia local. Em contrapartida, apesar da evolução tecnológica mundial, sua produção em maior parte é de origem artesanal, vinda principalmente de produção caseira em propriedades rurais de pequeno porte, ou da agricultura base familiar, constatando assim a falta de padronização, qualidade e segurança microbiológica. Estudos apontam uma grande incidência de contaminação de queijo por vários microrganismos, o que torna um risco à saúde do consumidor. Para isso, a adoção de Boas Práticas de Fabricação juntamente com tecnologias de conservação é de fundamental importância para manter a vida útil de um produto na prateleira e sua qualidade microbiológica. O objetivo dessa análise de dados bibliográficos foi verificar o potencial contaminante do queijo de coalho.

Palavras-chave: Contaminação. Microrganismos. Coalho.

ABSTRACT

The curd cheese is a food widely consumed in the Northeast of Brazil, thus a typical food of Northeastern culture, is a substantially important product for the local economy. In contrast, despite the global technological developments, production in most part is handmade origin, mainly coming home production in small farms, or family-based agriculture, and noting the lack of standardization, quality and microbiological safety. Studies indicate a high incidence of cheese contamination by various microorganisms, which makes it a risk to consumer health. For this, the adoption of Good Manufacturing Practices along with conservation technologies is crucial to maintain the life of a product on the shelf and microbiological quality. The objective of this bibliographic data analysis was to determine the potential contaminant of rennet cheese.

Keywords: Contamination. Microorganisms. Rennet

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma geral do processo de produção do queijo de coalho.

Figura 2 - Tipo de caixa utilizada para o transporte do queijo de coalho produzido na comunidade de Tiasol, em Tauá, CE.

Figura 3 - Exposição das peças de queijo de coalho no local de comercialização.

Figura 4 - Produção artesanal de queijo coalho no município de Jucati- PE.

Figura 5 - Condições de maturação do queijo de coalho produzido por pequenos produtores no município de Jucati- PE.

Figura 6 - Local de exposição do queijo de coalho.

Quadro 1 – Potencial contaminante do queijo de coalho por *Staphylococcus aureus* e outros microrganismos indicadores.

Sumário

1 Introdução	10
2 Objetivos	12
2.1 Geral	12
2.2 Específicos	12
3 Justificativa	13
4 Revisão da literatura	14
4.1 Surgimento do queijo	14
4.2 Queijo de Coalho	14
4.3 Processo tecnológico de fabricação do queijo de coalho	16
4.4 Padrões físico-químicos do queijo de coalho	22
4.5 Comercialização de queijo em locais que não contêm uma fiscalização	24
4.6 Qualidade e segurança microbiológica do queijo de coalho	27
4.7. Contaminação por microrganismos indicadores	30
5 Metodologia	34
6 Resultados	35
7 Discussão	40
8 Conclusão	43
Referências	44

1 Introdução

O queijo de coalho está entre os produtos mais tradicionais comercializados no Nordeste brasileiro, sendo este um produto típico dessa região. Devido a sua grande popularidade, é consumido amplamente pela população regional. É considerado um componente alimentar cultural com produção passada de geração em geração, estando integrado ao dia-a-dia dos nordestinos além de representar uma importante fonte de renda familiar para os produtores deste derivado lácteo.

Em grande parte a produção de queijo de coalho é obtida em pequenas e médias queijarias, em propriedades rurais de pequeno porte ou da agricultura de base familiar, as quais movimentam, mensalmente, algo na ordem de milhões de reais, o que sinaliza a importância dessa atividade no âmbito social e econômico local (NASSU; MACEDO; LIMA, 2006; MENEZES; SILVA; SAMUEL, 2012).

Os queijos artesanais são apreciados e valorizados pelo consumidor, fazendo parte do seu cotidiano da população, entretanto, este produto é visto como de baixa qualidade onde, nem sempre oferecem segurança alimentar e controle de qualidade. À ausência de critérios para a seleção e qualidade da matéria prima, por serem produzidos com leite sem pasteurização, falta de higiene e procedimentos operacionais inadequados durante o processamento, armazenamento, transporte e comercialização, estando à margem da legislação (DUARTE *et al.*, 2005; NASSU; MACEDO; LIMA, 2006; CAVALCANTE *et al.*, 2007; SEBRAE, 2008; DANTAS, 2012).

No que diz respeito às técnicas de processamento, o queijo de coalho apresenta-se como um produto de intensa manipulação no decorrer de sua fabricação sem as condições higiênicas necessárias, havendo também falhas no que diz respeito às condições sanitárias de distribuição e comercialização, tornando-se dessa forma, um potente veículo de contaminantes, expondo conseqüentemente a sociedade a possíveis Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), ocupando assim papel importante na saúde pública (DUARTE *et al.* 2005, OPAS e OMS, 2009).

Estudos indicam que há um grande número de infecções causadas em indivíduos decorrente do consumo de queijos, sendo essas protagonizadas na maior parte das vezes por um microrganismo identificado como *Staphylococcus aureus*, que está em predominância no produto (PINTADO *et al.*, 2008). Contudo este produto também tem um potencial contaminante por outros microrganismos como Coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e *Salmonella*. Geralmente, as fontes relacionadas ao surgimento dessas infecções são: leite cru, leite pasteurizado de forma incorreta ou contaminação pós-pasteurização com microrganismos oriundos do leite cru ou do ambiente de produção (PINTADO *et al.*, 2008).

Sendo assim, o emprego de tecnologias atuais de conservação microbiológica, associadas às Boas Práticas de Fabricação (BPFs) é primordial e de grande relevância, visto que, há uma finalidade de aprimorar a estabilidade de prateleira e manter a qualidade de produtos processados.

Em suma, esse trabalho teve como objetivo fazer uma revisão da literatura vigente, observando a prevalência da contaminação de queijo de coalho, seus contaminantes.

2 Objetivos

2.1 Geral

- Diagnosticar os contaminantes dos queijos de coalho e seu potencial de risco à saúde pública.

2.2 Específicos

- Verificar a qualidade e segurança microbiológica do queijo de coalho;
- Avaliar a maior incidência de microrganismos contaminantes.

3 Justificativa

As técnicas de produção ainda rudimentares, falta de higienização dos manipuladores em todo o processo de produção, utilização de matéria prima de baixa qualidade, além de comercialização em locais e armazenagem indevidas, conduzem esse estudo, a fim de responder à prevalência da contaminação de queijo de coalho por bactérias patogênicas. Assim, é favorável o levantamento do nível de contaminação, visando alertar a população dos riscos para a utilização e consumo desse tipo de queijo tão apreciado na cultura Nordestina.

4 Revisão da literatura

4.1 Surgimento do queijo

O queijo tem uma origem muito antiga, mesmo não se tendo a certeza em precisão da data de sua procedência a história remota por volta do ano 7.000 a.C. onde já haviam relatos do consumo de leite solidificado. Achados arqueológicos revelam a existência de queijos feitos a partir de leite de vaca e de cabra em tumbas egípcias (PERRY, 2004).

São encontradas na literatura algumas hipóteses que explicam sua origem. A descoberta do queijo é explicada na Grécia antiga por uma lenda mitológica que atribui o ato a Aristeu, filho do deus Apolo, rei da cidade de Arcádia. Outra lenda atribui a um nômade árabe a descoberta do queijo, ao observar que após armazenar um pouco de leite em um cantil feito de estômago seco de carneiro havia ocorrido a coagulação do leite (PERRY, 2004).

No Brasil, o consumo de queijo teve início com a chegada dos portugueses, que consumiam este produto em larga escala, tendo em vista, uma ampla diversidade de tipos de queijo produzidos com leite de cabra, que era bastante requerido por esta população (CASCUDO, 2004).

Sua produção foi evoluindo de acordo com a evolução do processo tecnológico, variações na origem do leite, nas técnicas de processamento e no tempo de maturação criam a imensa variedade conhecida, inclusive a nível nacional, sendo algumas de expressão regional (PERRY, 2004; BORGES, 2003). Dentre muitas variedades de queijo encontra-se o queijo de coalho, que devido a seus atributos apresenta grande aceitação comercial. Seu sabor e consistência peculiar o colocam hoje entre os principais tipos de queijos artesanais (SEBRAE, 2008; DANTAS, 2012).

4.2 Queijo de Coalho

A Instrução Normativa N°30 de 26 de julho de 2001, que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para o queijo de Coalho, define este produto como queijo obtido por coagulação do leite por meio do

coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácticas selecionadas. É um queijo de consistência semidura e elástica, com textura compacta e macia, podendo apresentar algumas olhaduras. Apresenta cor branca amarelado uniforme, sabor brando, ligeiramente ácido, podendo ser salgado, com aroma, também ligeiramente ácido, que lembra massa de queijo coagulada (BRASIL, 2001).

É classificado como um queijo de média a alta umidade, de massa semi-cozida ou cozida, apresentando um teor de gordura no extrato seco entre 35,0% e 60%. É permitida a adição de condimento desde que seja especificado no rótulo (BRASIL, 2001).

Sua textura “borrachuda”, que não derrete ao ser assado e seu sabor ácido suave são algumas características bastante apreciadas pelos consumidores (CARVALHO *et al.*, 2005).

A Food and Agriculture Organization – FAO (1990), em uma publicação sobre a tecnologia de produtos lácticos tradicionais cita o queijo de Coalho como um produto originário do Nordeste do Brasil sendo produzido principalmente nos estados do Ceará, Pernambuco, Paraíba, Bahia e Rio Grande do Norte.

Especialmente no estado de Pernambuco, a produção de leite e derivados é um dos principais suportes econômicos nas microrregiões do Vale do Ipojuca, Vale do Ipanema e Garanhuns, além de uma importância relativa na Zona da Mata, Sertão do São Francisco, Sertão do Araripe e Sertão do Pajeú. Estes fatos demonstram a relevância econômica e social da produção de queijo para o estado Pernambucano, especialmente no que diz respeito aos pequenos produtores do Agreste e Sertão. Sendo o queijo de coalho uma representação genuína da tradição e cultura do estado de Pernambuco, de acordo com Almeida, Júnior e Guerra (2010).

A produção de queijo de coalho representa importante atividade econômica e social para os estados do Nordeste. No estado do Ceará, a produção está distribuída entre as médias empresas, fiscalizadas por órgãos oficiais, e as pequenas unidades artesanais, localizadas em pequenos municípios produtores de leite, sem qualquer fiscalização, como em toda região Nordeste. As unidades de produção que seguem os requisitos mínimos da legislação elaboram seus queijos a partir de leite pasteurizado, classificando-se

como industrializados; porém a maioria da produção é artesanal e utiliza leite cru (ANDRADE *et al.*, 2011).

Segundo o último senso agropecuário brasileiro, o Ceará contou com aproximadamente, 83.000 produtores de leite e com uma produção anual de aproximadamente 561.841 milhões de litros (IBGE, 2006). A indústria queijeira no Estado do Ceará contribui com forte expressão de comércio, contando com várias unidades produtoras em diversos municípios do estado. Um diagnóstico realizado pelo SEBRAE/CE (1998) aponta um consumo diário de 26,4% de queijo de coalho pela população, consultada em Fortaleza, e 27,7% no interior do Estado do Ceará.

Grande parte da sua produção é realizada, principalmente, por pequenos e médios laticínios e propriedades do segmento da agricultura familiar que utiliza essa prática para reforçar a continuidade e permanência dos agricultores familiares em um território que é lugar de vida e trabalho, representando uma atividade bastante significativa para a economia regional, visto que em determinadas localidades é a principal fonte de renda e sobrevivência da população (SEBRAE, 2008; ALMEIDA JÚNIOR; FERNANDO; GUERRA, 2010; LIMA, 2010; ARAÚJO *et al.*, 2012; MENEZES; SILVA; SAMUEL, 2012).

Nos últimos anos houve uma popularização do queijo de coalho em outras regiões do país, em especial o Sudeste, principalmente do Estado de São Paulo, sendo consumido principalmente na forma de espetos de churrasco ou com adição de condimentos. Sendo dados da ABIQ (2011), a produção brasileira de queijos de coalho na forma de espetos atingiu valores acima de 2.800 toneladas.

4.3 Processo tecnológico de fabricação do queijo de coalho

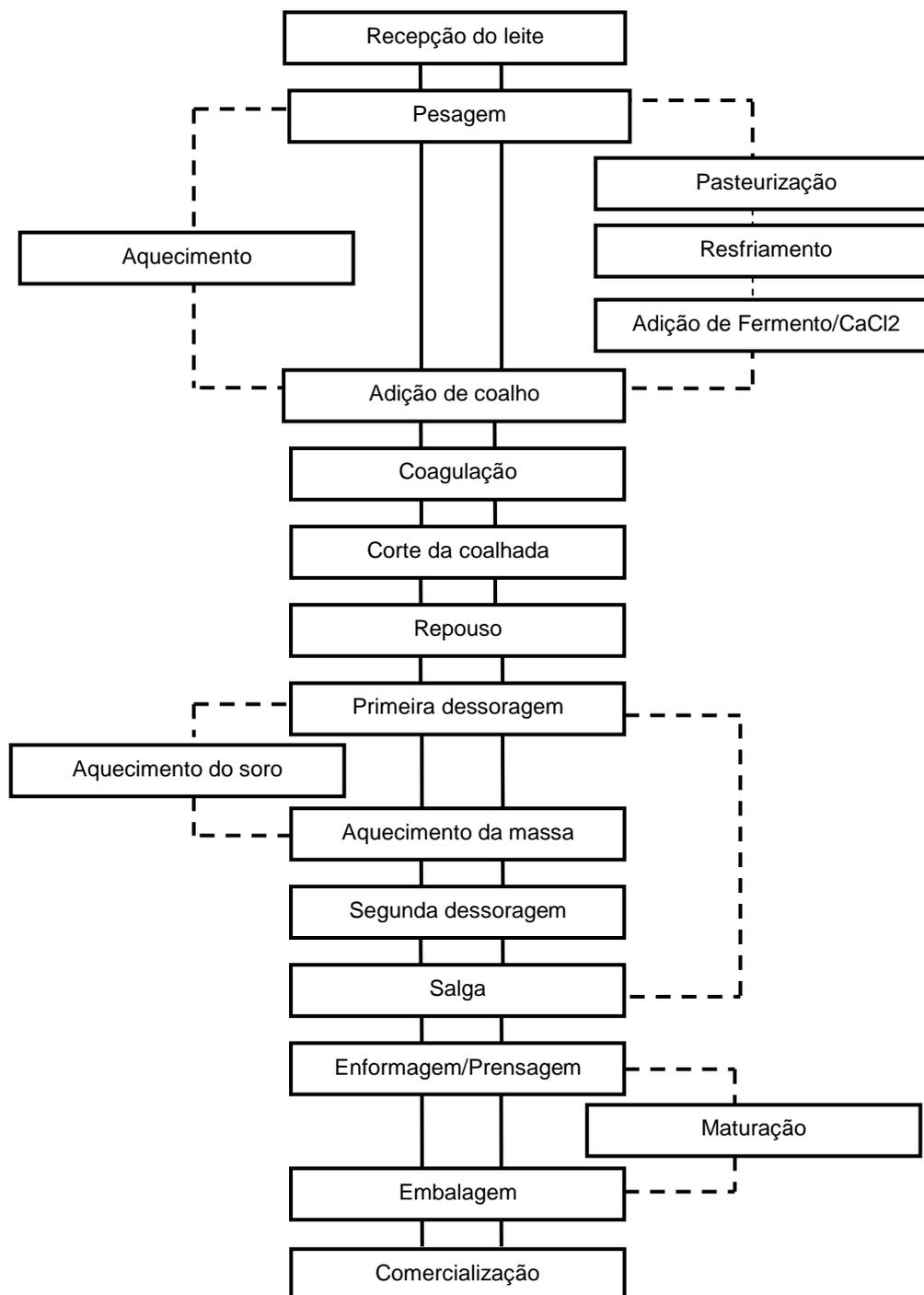
Estabelece-se queijo o produto fresco ou maturado que é obtido por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácidos orgânicos,

isolados ou combinados, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e, ou especiarias e, ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (BRASIL, 1996).

O queijo de Coalho não apresenta uma padronização no seu processo de fabricação. No Nordeste, em geral, as técnicas de produção provêm de tradições artesanais, o que conseqüentemente resulta em diversificação da metodologia para a manufatura do queijo de Coalho. (NASSU et al., 2001).

Embora as metodologias de produção do queijo de coalho sejam diferentes de queijaria para queijaria, o processo básico de fabricação dos queijos é comum a quase todos, conforme ilustrado na figura 1 (PERRY, 2004; BORGES, 2003).

Figura 1 - Fluxograma geral do processo de produção do queijo de coalho.



Fonte: DANTAS, 2012.

Nas etapas que segue o processamento do queijo de coalho foram divididas em onze partes: Recepção do leite; Pasteurização; Adição do fermento, cloreto de cálcio e coalho; Coagulação; Corte da coalhada; Repouso;

Primeira dessoragem; Aquecimento da massa; Segunda dessoragem; Salga; Enformagem/Prensagem; Maturação; Embalagem/Comercialização.

A obtenção e seleção do leite é uma etapa essencialmente importante para que aconteça a fabricação dos queijos. A qualidade microbiológica e química do leite está estritamente ligada ao sucesso na fabricação do produto. O leite utilizado deve respeitar os quesitos estipulados pela legislação. Para a produção do queijo de coalho a IN nº 30 (BRASIL, 2001) orienta que o leite a ser utilizado deverá ser higienizado por meios mecânicos adequados e submetido à pasteurização ou tratamento térmico equivalente, de modo que assegure a fosfatase alcalina residual negativa. A IN nº 62 do MAPA, preconiza que a pasteurização seja realizada à temperatura de 72°C a 75°C durante 15 a 20 segundos (BRASIL, 2011).

A Coagulação compreende a transformação do leite fluído para um estado em gel, também conhecido como coalhada e é uma das primeiras etapas básicas do processamento de queijos. (FOX *et al.*, 2000).

A formação da coalhada decorre por meio de modificações físico-químicas provocadas na estrutura das micelas de caseína, principal proteína do leite. Esta ação pode ser promovida por meio de acidificação ou por ação enzimática (ADAMS, 1997; PERRY, 2004).

A coagulação pelo modo enzimático é o processo mais utilizado e é obtido por atuação de enzimas específicas conhecidas como coalho ou coagulantes. A designação coalho é particular às enzimas obtidas de estômago de animais ruminantes já a denominação coagulante fica direcionada para todas as outras enzimas utilizadas para o processo de coagulação, como por exemplo, os coagulantes vegetais e microbianos (FOODS INGREDIENTS BRASIL, 2011).

A IN nº 30 (BRASIL, 2001) define que a coagulação do queijo de coalho deve ser complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas, por um período de 40 minutos.

Tradicionalmente no fabrico de queijos utilizam-se os coalhos de origem animal, principalmente de ascendência bovina e suína. Porém devido as necessidades especiais do mercado foram desenvolvidos coalhos de procedência microbiana e vegetal. Os coalhos vegetais apresentam em geral,

bom desempenho, porém um inconveniente à sua aplicação é o sabor residual amargo que os queijos produzidos com ele costumam apresentar depois de algum tempo de armazenamento. Os coalhos de origem microbiana possuem atributos bastante análogos aos de procedência animal (PERRY, 2004).

No processo de coagulação por modo enzimático a enzima irá atuar hidrolisando as ligações peptídicas da kappa caseína pela proteólise limitada (quebra da ligação peptídica Phe105 – Met106) provocada pelas enzimas do coalho ou de coagulantes, transformando-a em para-caseína, que se agrega em presença de íons Ca^{+2} formando, assim o gel de coalhada, onde todos os componentes do leite (principalmente proteínas e gordura) são aprisionados na estrutura formada. (PAULA; CARVALHO; FURTADO, 2009; FOODS INGREDIENTES BRASIL, 2011).

A adição de cloreto de cálcio (CaCl_2) durante a coagulação é comum, permitido por lei (BRASIL, 2001) e é utilizada com o intuito de aumentar o teor de íons Ca^{2+} no leite para acelerar a coagulação da caseína e ajudar a firmar o coágulo. É empregado, especialmente, quando o teor de proteína no leite não é o ideal (PERRY, 2004).

Após a formação da coalhada é realizado o corte seguido da mexedura da massa, para a liberação do lacto soro, este processo é chamado de sinérese. O corte do coágulo deve ser efetivado no momento correspondente (ponto de corte); se realizado antes, devido à natureza delicada do coágulo, ocorrerá um menor rendimento, devido às perdas de proteína e gordura e, se realizado depois do ponto, o coágulo estará muito rígido e dessa forma a dessoragem torna-se mais difícil, resultando em queijos com variações de umidade (BORZANI *et al.*, 2001).

O líquido residual (soro), cujo teor varia com o tipo de queijo, retém cerca de 55% dos nutrientes do leite (proteínas, sais minerais e vitaminas). Cerca de 85% a 90% do volume de leite utilizado na fabricação resulta em soro, porém esse subproduto é aproveitado como matéria-prima na produção de iogurtes, ricota e outros produtos lácteos. Aproximadamente 75% das proteínas do leite são aproveitadas em queijos obtidos por coagulação enzimática, o restante é perdido no soro (KOSIKOWSKI, 1982; FOX; MCSWEENEY, 1998; WALSTRA *et al.*, 1999; PERRY, 2004).

Alguns fatores favorecem o processo de extração do soro, tais como: menor espessura do corte, presença de íons de cálcio, baixo pH, aumento da temperatura de cozimento, mexedura da coalhada durante o cozimento, maior teor de proteínas e menor teor de gordura (PAULA; CARVALHO; FURTADO, 2009).

Após este processo a massa pode ser reaquecida com água quente ou vapor indireto até obtenção de massa semi cozida (até 45°C) ou cozida a uma temperatura entre 45° e 55°C. A legislação, IN nº 30 (MAPA), prediz que esse queijo também poderá ser também elaborado a partir de massa crua (sem aquecimento) (BRASIL, 2001).

Posteriormente a massa, aquecida ou não, é separada do soro e segue para as etapas de enformagem e salga. A salga é uma etapa independente e pode ocorrer em distintos momentos da fase produtiva. Os métodos mais comuns de salga são: no leite, na massa, em salmoura e a seco. A adição de cloreto de sódio (NaCl) é de grande importância, uma vez que possui várias funções nos queijos exerce ampla influência na etapa final da fabricação que é a maturação, uma vez que, se não for bem conduzida, pode ser causa de diversos defeitos em queijos (PAULA; CARVALHO; FURTADO, 2009). O teor de sal neste tipo de queijo não é determinado por legislação, Cavalcante *et al.* (2007) afirmam que a quantidade de sal usada para o queijo Coalho comum é 0,8-1,0% e para o queijo Coalho no espeto ou palito é 1,2%, calculada sobre o volume de leite processado.

Na enformagem a massa é depositada em formas de tamanho e formatos específicos para que ocorra a drenagem do soro entre os grãos e se forme uma massa contínua e homogênea (PAULA; CARVALHO; FURTADO, 2009).

A última etapa de processamento do queijo é a maturação. Nessa fase o produto é mantido sob determinadas condições de temperatura e (10°C a 12°C) umidade relativa (75% a 80%) controladas, para desenvolver textura, aroma e sabor, devido as numerosas modificações microbiológicas, bioquímicas, físicas e químicas que ocorrem neste momento. A IN nº 30 institui que o queijo de coalho deve ser comercializado normalmente com até 10 dias de fabricação, portanto o período de maturação deve ser entre 5 a 10 dias.

(BRASIL, 2001; NASSU; MACEDO; LIMA, 2006; CAVALCANTE *et al.*, 2007; PAULA; CARVALHO; FURTADO, 2009).

A despeito de sua notoriedade, principalmente para a região Nordeste do Brasil, o queijo de coalho ainda está associado a uma imagem de alimento pouco seguro para a saúde do consumidor, em função de problemas atrelados a sua produção, sobretudo no que tange ao modo artesanal de sua fabricação. Produtos artesanais têm grande probabilidade de encontrar-se contaminados, devido ao uso de matérias-primas de fontes não seguras, à falta de higiene durante o processamento, armazenamento e transporte (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

4.4 Padrões físico-químicos do queijo de coalho

Mesmo que o queijo de Coalho seja produzido há mais de um século, ainda hoje não existe uma padronização nas técnicas de sua elaboração, o que resulta numa grande variabilidade de suas características físico-químicas (CARVALHO, 2007).

Essas variações são refletidas na abrangência dos parâmetros físico-químicos do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do queijo de Coalho, que o classifica como de médio (36,0-45,9%) a alto teor de umidade (46,0-54,9%), de massa semi-cozida ou cozida, semi-gordo (25,0-44,9%) ou gordo (45,0-59,9%) (BRASIL, 2001).

Os principais fatores tecnológicos que exercem influência na qualidade e nas características do produto final é a composição do leite e a falta de padronização nas operações de elaboração do queijo de Coalho (ARAÚJO; NASSU, 2002).

A atividade de água (A_w), pH e a acidez são parâmetros importantes para estabelecer o tipo de degradação microbiana do alimento (RAHMAN *et al.*, 2004). No entanto a legislação brasileira não preconiza valores de referência para estas análises e os dados sobre a A_w , acidez e pH do queijo de coalho são avaliados através de dados encontrados na literatura (Souza *et al.*, 2014).

A A_w é determinada pela relação entre a pressão de vapor da água presente em um alimento (p) e a pressão do vapor da água pura (p_0), à mesma temperatura, expressando o teor de água livre no alimento. A A_w varia de 0 a 1 (ORDOÑEZ, 2005).

O queijo de coalho é um produto que geralmente possui elevado teor de umidade o que o leva a alta suscetibilidade a contaminação microbiológica (BRASIL, 2001). De acordo com Freitas Filho e colaboradores (2009), a umidade é um fator de interferência na atividade de água do produto lácteo. A A_w do queijo de coalho é superior a 0,85 representando um valor de muita suscetibilidade a comprometimento microbiológico (ALZAMORA et al., 2003, ANDRADE, 2006 e SOUZA et al, 2014).

O pH é um parâmetro que determina a concentração de H^+ nos alimentos (VIDAL, 2011). Segundo Gava (2009), os alimentos em geral, possuem pH entre 5,0 a 6,5. O queijo de coalho por sua vez tem pH considerado alto, sendo de 6,5 quando não há a utilização de fermento e 5,7 quando utiliza-se fermento, gerando condições viáveis para o crescimento de contaminação por bactérias (MUNCK, 2004). O queijo de coalho é determinado como um produto lácteo pouco ácido por possuir pH superior a 4,5 (GAVA, 2009).

Análises físico-químicas do queijo de coalho realizadas por vários autores evidenciam a falta de uniformidades desse produto, e esses problemas são devido a falha de padronização do leite utilizado na produção (SENA, 2000).

Análises físico-químicas realizadas com queijo de Coalho comercializado na cidade de Fortaleza-CE apresentaram valores de umidade variando de 33,6 a 41,1%, atividade de água 0,95 e pH 6,4 (LIMA et al, 2002).

Na cidade de Aracaju-SE queijos de coalho comercializado apresentaram umidade com valor médio de 44,91% e acidez de 1,29% de ácido láctico (NASCIMENTO et al, 2002). Ainda na cidade de Aracaju- SE, outro estudo com queijos apresentou valores médios de 40,7% de umidade e 1,12% de acidez (SANTOS et al, 2003).

Análises físico-químicas realizadas com sete marcas de queijo de coalho industrializado e comercializados na cidade de Campinas-SP apresentaram

diferenças significativas nas análises de umidade, acidez e cloretos (NaCl), apontando para grandes diferenças no processo de fabricação destas amostras (PEREZ, 2005).

Em amostras de queijo de Coalho analisadas por Nassu *et al* (2001b), 81,4% foram classificadas como de médio conteúdo de umidade e 74,4%, como queijo gordo, quando comparadas com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do queijo de Coalho (BRASIL, 2001b).

Em contrapartida, Sena *et al* (2000) caracterizaram 81,6% das 70 amostras analisadas deste queijo como semi-gordo e Andrade Filho e Santos (1998) encontraram conteúdo de umidade variando de 56,55 a 88,50% em 15 amostras deste queijo.

Análises realizadas por outros pesquisadores (ARAÚJO; NASSU, 2002; FEITOSA *et al*, 1984) revelaram grande variação nos teores de umidade, proteína e gordura do queijo, indicando falta de padronização nas operações de elaboração do mesmo.

Estudos realizados com queijos de Coalho artesanais e industriais produzidas no Ceará mostram que 71,4% das amostras analisadas foram classificadas como queijos de média umidade e 28,6%, como de alta umidade. Com relação à gordura no extrato seco, 42,96% foram classificadas como semi-gordo, enquanto, 57,14% foram tidas como gordos (ANDRADE, 2006).

Amostras de queijos de Coalho comercializados em Recife obtiveram os seguintes resultados: com relação à gordura 81,6% das amostras foram classificadas como semi-gordos e 18,57% como magros; com relação à umidade 1,43% das amostras foi considerada como de baixa umidade, 40% como de média umidade, 54,29% como de alta umidade e 4,29% como de muito alta umidade (SENA *et al*, 2000).

Carvalho (2007) caracterizou o queijo de Coalho artesanal produzido no estado do Ceará como de médio conteúdo de umidade, baixa acidez, com pH de 6,30, elevada atividade de água e teor de NaCl de 2,88%.

4.5 Comercialização de queijo em locais que não contêm uma fiscalização

Segundo a legislação, os queijos devem ser inspecionados, por órgão governamental, em todas as fases, começando pela propriedade rural onde o leite é obtido ou o queijo caseiro é fabricado, até as indústrias e os locais onde são expostos ao consumo (RONCADA, 1997).

Na comercialização de queijos, em geral, os produtos são vendidos em pedaços, há o perigo de incorporar, externamente, matérias estranhas de origem biológica (como insetos e ácaros) ou não (como terra), por falhas de manipulação do produto durante a venda a retalho, pela higienização precária das bancas e dos utensílios utilizados pelos feirantes, ou mesmo, por contaminação cruzada entre os produtos expostos (RONCADA, 1997).

Na comercialização do queijo de coalho também são observadas condições precárias (Figura 2 e 3). A baixa exigência de investimento e o baixo custo produtivo, reforçam a informalidade, também, neste setor, que apresenta áreas de venda sem infraestrutura inadequada, falta de acesso à água potável e a instalações sanitárias, sem contar que as vendas desses alimentos, na maioria das vezes, são realizadas por pessoas sem capacitação e conhecimento para a manipulação correta, sob condições de higiene insatisfatórias e armazenamento inadequado, o que faz aumentar os riscos do produto servir como veículo de doenças (CATANOZI; MORELHÃO; IURCIC, 1999; DALLARI *et al.*, 2000; HANASHIRO *et al.*, 2002; FURLANETO; KATOAKA, 2004).

Figura 2 - Tipo de caixa utilizada para o transporte do queijo de coalho produzido na comunidade de Tiasol, em Tauá, CE.



Fonte: ARAÚJO, *et al.* 2012.

Figura 3 - Exposição das peças de queijo de coalho no local de comercialização



Fonte: ARAÚJO, *et al.* 2012.

Feitosa e colaboradores (2003) verificaram em pesquisas a presença de *Staphylococcus aureus* em aproximadamente 73% das amostras de queijo de coalho produzidos em 17 municípios do estado do Rio Grande do Norte considerando o queijo como impróprio para o consumo humano, conforme as padronizações microbiológicas estabelecidas pela legislação brasileira.

Em estudo realizado por Filho e Filho (2000) com queijo Minas “frescal”, foram colhidas amostras de 20 pontos de venda, onde um maior quantitativo de amostras foram colhidas no Mercado Municipal e feiras-livres. Das 80 amostras

de queijo de produção artesanal analisadas, 40 (50%) apresentaram contagens de *Staphylococcus aureus* acima de 10^3 ufc/g, valor este estabelecido como sendo o limite máximo permitido pelo Ministério da saúde. Os maiores valores médios foram observados entre as amostras colhidas nos pontos de venda situados nas feiras-livres. Este resultado já era esperado, uma vez que foi constatada a manutenção do produto em temperatura ambiente durante todo tempo de comercialização.

Acredita-se que tais achados possam contribuir não só para alertar as autoridades sanitárias estaduais e municipais para o elevado risco potencial que este problema pode causar a saúde da população consumidora, como também, sensibiliza-las sobre a necessidade de imediata adoção de medidas que permitam a efetiva inspeção e/ou fiscalização destes produtos (FILHO & FILHO, 2000).

4.6 Qualidade e segurança microbiológica do queijo de coalho

O queijo de coalho, tanto artesanal quanto industrial, por ser um produto bastante manipulado e muitas vezes elaborado sob condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, pode resultar em um produto que não apresenta segurança microbiológica e padronização. Por isso, a segurança microbiológica desse produto é de grande importância para a saúde pública, pelo risco de causar intoxicação estafilocócica aos consumidores (ANDRADE *et al.*, 2011).

Os produtores/comerciantes de queijo de coalho que, mesmo diante dos avanços técnico-científicos na produção de queijos, demonstram uma resistência a essas inovações e uma persistência em transmitir seus modos rudimentares de fabricação e comercialização (MENEZES, SILVA E SAMUEL, 2012).

Essa problemática se deve a grande parte da produção ter origem na fabricação artesanal, sendo oriunda de produção caseira, em propriedades rurais de pequeno porte ou da Agricultura de Base Familiar (GOMES *et al.*, 2011; ARAÚJO *et al.*, 2012; DANTAS, 2012).

Se tratando das condições de processamento (técnicas e estruturas de fabrico) estas ficam à margem dos padrões oficiais (Figuras 4, 5 e 6) e o

principal entrave quanto a este quesito se reporta a não adoção ou deficiência nos procedimentos de BPF (Boas Práticas de Fabricação) instituída, dos quais condizem com a realidade estrutural-financeira de cada produtor (SENA *et al.*, 2000; ESCOBAR *et al.*, 2001; FEITOSA *et al.* 2003; DUARTE *et al.*, 2005; LUZ, 2008).

Figura 4 - Produção artesanal de queijo coalho no município de Jucati- PE.



Fonte: FREITAS FILHO, *et al.*, 2009.

Figura 5 - Condições de maturação do queijo de coalho produzido por pequenos produtores no município de Jucati- PE.



Fonte: FREITAS FILHO, *et al.*, 2009.

Figura 6 - Local de exposição do queijo de coalho.



Fonte: FREITAS FILHO, *et al.*, 2009.

Quando este produto é fabricado de forma artesanal, por pessoas não treinadas, pode ocorrer a contaminação por diversos microrganismos, comprometendo tanto a qualidade do produto como a segurança e saúde do consumidor. Por este motivo, as práticas higiênicas devem ser observadas com rigor, para prevenir uma possível contaminação ou recontaminação do produto (LOGUERCIO; ALEIXO, 2001).

É certo que as condições de processamento são imprescindíveis para a obtenção de produtos de qualidade e para a proteção da saúde do consumidor uma vez que a presença de certos microrganismos e suas toxinas constituem as causas mais frequentes de problemas sanitários relacionados aos produtos lácteos (FURTADO, 1990, 1991; FOX, 1993; ARAÚJO *et al.*, 2009; FREITAS; TRAVASSOS; MACIEL, 2013).

A precariedade de cuidados higiênico-sanitários no ambiente de produção de queijo de coalho consiste em uma problemática séria por se tratar de produto altamente manipulado que viabiliza a presença de microrganismos indicadores e contaminação por bactérias patogênicas no produto final (RUWER; MOURA; GONÇALVES, 2011).

Em suma, pode-se constatar que o queijo de coalho é um alimento muito predisposto a contaminação. Dentre os microrganismos comumente encontrados no queijo de coalho, destaca-se o *Staphylococcus aureus* (SANTANA *et al.*, 2008), Germano e Germano (2011) asseveram que a característica da matéria-prima com que este alimento é produzido, é um fator

desencadeador para vários agentes causadores de doenças, dentre estas as causadas por *Staphylococcus aureus*.

A manutenção da qualidade do queijo é um imperativo do mercado que sempre requer avanços na indústria de laticínios em termos de processos, equipamentos, instalações, padrões higiênico-sanitários, embalagens e no seu nível gerencial. A maior parte dos defeitos do queijo que levam à perda de sua qualidade industrial provém da atividade bioquímica indesejável ou descontrolada de bactérias lácticas, bactérias formadoras de gás e outros microrganismos que favorecem o desenvolvimento de fungos e leveduras (GOLLO, CASSIAN; VALDUGA, 2002).

Diante dos fatos observados viu-se a necessidade do emprego de processos de conservação que primem pela qualidade microbiológica dos queijos, em especial o queijo de coalho, por ser reconhecido como um importante vetor de transmissão dessa doença.

A preservação de alimentos segundo as novas tecnologias (tecnologias não térmicas, diferentes sistemas de embalagens, biopreservação e produtos antimicrobianos naturais como sistema lactoperoxidase, bacteriocinas, lisozima, quitosana e os derivados vegetais) vem sendo cada vez mais valorizada pelo mercado por atenderem as crescentes mudanças no processamento industrial e exigência do consumidor por alimentos mais naturais, nutritivos, com uma vida útil prolongada, e que ao mesmo tempo mantenha a qualidade nutricional e sensorial (DEVLIEGHERE *et al.*, 2004; FAI *et al.*, 2008).

4.7. Contaminação por microrganismos indicadores

Além da alta contaminação por *S. aureus*, a literatura ainda reporta a ocorrência de outros microrganismos patogênicos e deterioradores, que também causam intoxicações alimentares, em números excedentes no queijo coalho. Dentre eles: coliformes termotolerantes, *Salmonella spp.* e a *Escherichia coli* também tem potencial destaque (MENESES *et al.* 2012).

Coliformes termotolerantes também chamados de coliformes fecais, são bactérias gram-negativas, são comumente encontradas no intestino humano e animal. Podem crescer em meios contendo agentes tenso-ativos e fermentar a lactose nas temperaturas de 44° - 45°C, com produção de ácido, gás e aldeído. Além de estarem presentes em fezes humanas e de animais homeotérmicos, ocorrem em solos, plantas ou outras matrizes ambientais que não tenham sido contaminados por material fecal (MENESES *et al.* 2012)..

A *Escherichia coli*, é uma bactéria que também faz parte desse grupo, vive naturalmente no intestino humano, e não causa nenhum mal a saúde quando esta nesse meio. Quando encontramos esse tipo de bactéria em amostras de alimentos e água, por exemplo, é um grande indicativo de que essa água foi contaminada por fezes. Sendo assim, os coliformes termotolerantes, mais especificamente a *E. coli*, são usados frequentemente para avaliar a qualidade da água e indicar a contaminação por fezes. Essa avaliação é importante, pois permite a prevenção de doenças que são transmitidas pelas fezes, como algumas verminoses e intoxicações alimentares (MENESES *et al.* 2012).

A *Salmonella* spp. também é de característica gram-negativa, pesquisadores demonstram que essa apresenta um desempenho semelhante ao da bactéria *Escherichia coli*. Duas bactérias compõem esse gênero, são: *Salmonella bongori* e *Salmonella entérica*, porém, a *Salmonella enterica* é a que mais está presente na realidade diária dos seres humanos. Pode estar presente em vários alimentos de alto consumo como ovos e frangos. Se mal preparados, mal cozidos ou manipulados indevidamente por pessoas que não façam a higiene adequada das mãos, estes alimentos se tornam riscos potenciais à saúde de quem os consumir (MENESES *et al.* 2012). .

Num estudo realizado por Freitas, Travassos e Maciel (2013), realizou avaliação de amostras de leite cru e queijo de coalho de três produtores diferentes. No leite cru foram encontradas em análise das amostras dos produtores valores acima dos preconizados pela legislação para coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva, sendo uma resposta preocupante, quando esses valores predisõem a ocorrência de intoxicação. Os resultados das análises microbiológicas indicam que as amostras de leite

cru dos três produtores apresentam contagem elevadas de bactérias totais, números que dificultam a obtenção de produtos derivados dentro dos padrões exigidos pela legislação.

Com relação aos queijos dos mesmos produtores os resultados também foram alarmantes. Quanto aos coliformes termotolerantes os valores variam, mas uma amostra do produtor C, duas do B, e todas do A, com contagens acima do padrão estabelecido na legislação (5×10^2 NMP/g). A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva dos três produtores, menos uma do produtor C, estavam acima dos valores. Com relação a bactérias do gênero *Salmonella* foram encontradas em 33,3% das amostras (FREITAS, TRAVASSOS; MACIEL 2013).

Oliveira et al. (2010) fez um estudo com amostras de queijo de coalho comercializado no município de Cabo de Santo Agostinho-PE, sendo que esses queijos apresentavam na sua maioria Serviço de Inspeção Estadual, um Federal, e outros sem registro. Das 42 amostras analisadas 95,24% apresentaram discordância com os padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC 12, sendo consideradas inadequadas para consumo humano. Resultado esse que foi apresentado por conter 80,95% das amostras com coliformes termotolerantes, 76,19% apresentaram *Staphylococcus* coagulase positiva, e 9,52% apresentaram presença de *Salmonella* sp.

4.8 Contaminação por *Staphylococcus aureus* (principal contaminante)

A elevada contaminação de queijo de coalho por bactérias patogênicas, em especial o gênero *Staphylococcus*, tem sido relatada em vários estudos. A ocorrência de *Staphylococcus* enterotoxigênicos, tanto coagulase positiva quanto a negativa, em alimentos, representa um risco potencial para a saúde pública, uma vez que essas espécies, quando presentes, podem produzir uma ou mais enterotoxinas, que, depois de ingeridas, causam intoxicação alimentar aos consumidores (ANDRADE *et al.*, 2011)

Entre as espécies de coagulase positiva, a *S. aureus* é um dos agentes patogênicos mais envolvidos em surtos e casos esporádicos de intoxicação estafilocócica. As peculiaridades do seu habitat tornam sua presença

amplamente distribuída na natureza, sendo transmissível aos alimentos por manipuladores, na maioria, portadores assintomáticos, e pelos animais, por meio do leite obtido de rebanho leiteiro com mastite (ANDRADE *et al.*, 2011)

As doenças causadas pelo *Staphylococcus aureus* podem levar desde o aparecimento de uma infecção simples tais como: espinhas, furúnculos e celulites até infecções de maior gravidade como: pneumonia, endocardite, septicemia, entre outras (SANTOS *et al.*, 2007).

O *Staphylococcus aureus*, dentre as espécies coagulase-positiva, é a mais comumente associada a surtos alimentares devido à capacidade de produção de muitos tipos de enterotoxinas por parte de suas cepas (OMOE *et al.*, 2005).

As intoxicações alimentares associadas a esta bactéria normalmente abrange diversos alimentos dentre estes se destacam leites e derivados (FORSYTHE, 2002).

Num estudo realizado em Fortaleza-CE, com o objetivo de isolar e identificar espécies de *Staphylococcus* coagulase positiva e negativa em queijo de coalho comercializado, com um total de 300 amostras provenientes de 15 marcas (sete artesanais e oito industrializadas) foram coletadas no comércio. Resultando na alta frequência de *S. aureus* (100%) nas amostras de queijo de coalho artesanais que pode ser atribuída a contaminação do leite cru, a recontaminação pós-pasteurização, condições inadequadas de armazenamento e ao manipulador, o qual tem sido considerado uma importante fonte de disseminação dessa bactéria em alimentos. É importante ressaltar que *S. aureus* tem sido a principal espécie envolvida em casos de surto de intoxicação alimentar, devido à produção de enterotoxinas estafilocócicas (ANDRADE *et al.*; 2011).

5 Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido seguindo os preceitos do estudo exploratório, por meio de pesquisas bibliográficas, que segundo Gil (2008), é desenvolvido a partir de material elaborado, constituído de livros e artigos científicos.

Seguindo os preceitos de Gil (2008), a presente revisão da literatura que foi realizada em junho de 2016. A busca foi realizada nas bases de dados eletrônicas Capes, Google Acadêmico, Lilacs e Scielo. Foram utilizados os seguintes descritores em língua Portuguesa: Queijo de coalho, *Staphylococcus aureus* contaminantes de queijo de coalho. Os artigos foram selecionados de acordo com os seguintes critérios: artigos que abordassem a relação entre o processo de produção do queijo até sua comercialização, sendo assim exposto a contaminação por *Staphylococcus aureus* e outros microrganismos. Para o levantamento de dados foram encontrados 40 artigos, porém foram selecionados 8 que contemplavam os critérios a cima.

6 Resultados

Os artigos selecionados são referentes às pesquisas realizadas entre 1997 a 2011 e tiveram como critério de seleção os que abordassem a contaminação de queijos, principalmente o queijo tipo coalho, e seu principal contaminante, a bactéria patogênica *Staphylococcus aureus*.

Procurou-se também abordar uma medida para a conservação de alimentos que pudesse ser utilizada em queijos, como aditivo natural que trouxesse em especial à diminuição da contaminação e conseqüentemente a deterioração dos mesmos.

Os quadros 1, 2 e 3 trazem as referências e estudos que foram utilizados com a finalidade de abordar os temas citados acima.

As cidades e estados participantes do estudo foram: Aracajú-SE, Atibaia-SP, Cabo de Santo Agostinho-PE, Campina Grande-PA, Campinas-SP, Cuiabá-MG, Dois Vizinhos-PR, Fortaleza-CE, Poços de Caldas-MG, Rio Grande-RS, São Carlos-SP, São Luiz-MA, São Paulo-SP, Salvador-BA, Viçosa-MG. E um artigo selecionado internacional: Canadá.

Ao avaliar os resultados diante da análise dos trabalhos obtidos, viu-se que a precariedade higiênico-sanitária da cadeia produtiva e da comercialização de queijo de coalho, sendo este um produto tão consumido e tradicional da cultura nordestina (SANTANA *et al.*, 2008) e notoriamente nessa análise também viu-se que este alimento é muito consumido no Sudeste do país, motivou este estudo.

Ainda segundo Santana *et al.* (2008), o queijo de coalho, por ser principalmente elaborado em pequenas propriedades rurais ou pequenas indústrias, que não adotam as boas práticas de fabricação, não apresenta segurança microbiológica e padronização de qualidade. A contaminação desse produto assume destacada relevância para a saúde pública, pelo potencial risco de causar doenças.

Quadro 1- Potencial contaminante do queijo de coalho por *Staphylococcus aureus* e outros microrganismos indicadores.

Referência	Amostra (n)	Desenho	Local	Ano de Coleta	Benefícios observados
Andrade <i>et al.</i> (2011)	300	Artigo Original	Fortaleza – CE		O queijo de coalho analisado, o artesanal tem uma alta frequência de <i>S. aureus</i> , já o industrial prevalece às espécies <i>S. xylosu</i> e <i>S. cohnni</i> .
Loguercio e Aleixo (2001)	30	Artigo Original	Cuiabá - MG	Set a Nov 1997	93,33% das amostras analisadas apresentaram condições higiênico-sanitária insatisfatórias. 96,67% das amostras deram resultados acima do limite para a presença de <i>S. aureus</i> .
Santana <i>et al.</i> (2008)	60	Artigo original	Aracaju- SE	Ago a Nov 2007	Dos 15 pontos de venda de queijo coalho do Mercado Central, 28 amostras (46,7%) foram positiva para a contaminação por <i>S. aureu</i> , 16 (26,7%) para <i>Salmonella spp.</i> e 56 (93,3% apresentaram valores acima do recomendado para coliformes termotolerantes.

Cont. do Quadro 1.

Alves <i>et al.</i> (2009)	30	Artigo original	São Luíz-MA	Julh 1998 a fev de 1999	Foram encontradas cepas de <i>S. aureus</i> em 6 amostras (23,3 %). Quanto a contaminação por coliformes estavam superiores em 4x ao valor preconizado.
Borges <i>et al.</i> (2007)	195	Artigo original	Fortaleza-CE	Mai a out de 2004	Pesquisa realizada numa fabrica em várias etapas do processamento de leite e queijo de coalho, indicou o grau de contaminação do leite cru por <i>Staphylococcus</i> enterotoxigênicos, principalmente <i>S. aureus</i> e <i>S. intermedius</i> , se mostrou elevado o suficiente para a produção de enterotoxinas estafilocócicas no produto.

Cont. do Quadro 1.

Meneses <i>et al.</i> (2012)	240	Artigo original	Salvador-BA	Out 2008 a mai 2009	Os resultados encontrados nos queijos crus e assados indicaram carga microbiana aumentada. A maior parte das amostras apresentaram-se positivas para coliformes termotolerantes, valores relativamente altos em relação a quantidade de amostras para <i>E. coli</i> , e a ocorrência de <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva em valores superiores ao padrão.
Oliveira et al. (2010)	42	Artigo original	Cabo-PE	Jan a dez 2008	95,24% das amostras apresentaram discordância com os padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC 12. 76,19% se refere a <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva. 9,52% para <i>Salmonella</i> sp. e 80,95% para coliformes termotolerantes.

Cont. do Quadro 1.

Freitas, Travassos e Ferreira (2013)		Artigo original	Campina Grande-PA	Mar a jul 2009	A análise feita com as amostras de leite cru indicou alta contaminação por coliformes e <i>Staphylococcus aureus</i> . Já as amostras de queijo de coalho indicaram presença aumentada de coliformes termotolerantes, <i>S. aureus</i> e <i>Salmonella</i> . Todas as amostras dos produtores A e B estavam impróprias para consumo. E das 9 amostras analisadas do produtor C, apenas uma estava própria ao consumo.
--------------------------------------	--	-----------------	-------------------	-------------------	---

Fonte: SILVA, A. F. C., 2016.

Nota: Quadro elaborado pela autora com os dados da pesquisa.

7 Discussão

Diante dos artigos citados, foi feita a análise de estudos que contemplassem os assuntos já revisados, mesmo sendo alguns desses estudos antigos, concluiu-se que, apesar do tempo e da evolução tecnológica, alguns métodos de produção de alimentos ainda continuam muito rudimentares, em conjunto a isso ainda há os métodos de distribuição e venda, que de maneira não questionada no dia-a-dia do consumidor, não passam em muitos lugares por uma fiscalização sanitária, sendo assim, alimentos distribuídos e armazenados de maneiras insatisfatórias, contribuindo para a contaminação dos produtos e conseqüentemente infecções alimentares.

Andrade *et al.* (2011) realizou uma análise de 300 amostras de queijo de coalho, provenientes de 15 marcas (sete artesanais e oito industriais). Essas amostras foram coletadas no comércio varejista de Fortaleza-CE. Entre os resultados obteve-se a alta frequência de *S. aureus* (100%) nas amostras do tipo artesanais, esse resultado pode ser atribuído à contaminação do leite cru, a recontaminação pós-pasteurização, a condições de armazenamento inadequadas e ao manipulador, o qual é considerado uma das importantes fontes de disseminação dessas bactérias em alimentos.

Em Aracaju-CE, foram analisadas amostras de queijo de coalho comercializadas no Mercado Central. Demonstrou-se que 93,3% dos queijos analisados não estavam aptos para a comercialização, sendo assim impróprios para consumo humano. Indicando com os resultados que a má qualidade higiênico-sanitária dos produtos estudados e a necessidade da capacitação quanto às boas práticas de manipulação e produção de alimentos, além da falta de uma efetiva fiscalização pelos órgãos competentes (SANTANA *et al.*, 2008).

Alves *et al.* (2009) fez um estudo com amostras de queijo de coalho de produção artesanal comercializados informalmente em diversos locais na cidade de São Luís-MA. Como resultado foi apresentado valores altos para coliformes totais e *Staphylococcus coagulase* positiva, constatando assim que o queijo está em condições insatisfatórias decorrente da elevada carga microbiana identificada e comparada com a legislação.

Fugindo um pouco dos estudos anteriores Borges *et al.* (2007) visou à coleta de leite e queijo de coalho numa fábrica em Fortaleza-CE. Mas não diferente dos resultados anteriores, demonstrou que o grau de contaminação de leite cru por *Staphylococcus* enterotoxigênicos, principalmente *S. aureus* e *S. intermedius*, foi elevado. Sendo analisado em várias etapas do processo de produção, demonstrou que o produto final estava com valores elevados de enterotoxinas estafilocócicas, destacando ainda mais o valor dos métodos de Boas Práticas, onde neste caso o leite cru foi um dos principais responsáveis pelo resultado do estudo.

Num estudo realizado por Freitas, Travassos e Maciel (2013), realizou avaliação de amostras de leite cru e queijo de coalho de três produtores diferentes. No leite cru foram encontradas em análise das amostras dos produtores A e B valores acima de 10^3 NMP/mL para coliformes termotolerantes, indicando deficiência de higienização durante o processo de obtenção do leite. A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva atingem valores iguais ou maiores a preconizada pela legislação, sendo uma resposta preocupante, quando esses valores predispõem a ocorrência de intoxicação estafilocócica. Os resultados das análises microbiológicas indicam que as amostras de leite cru dos três produtores apresentam contagem elevada de bactérias totais, números que dificultam a obtenção de produtos derivados dentro dos padrões exigidos pela legislação.

Com relação aos queijos dos mesmos produtores os resultados também foram alarmantes. Quanto aos coliformes termotolerantes os valores variam, mas uma amostra do produtor C, duas do B, e todas do A, com contagens acima do padrão estabelecido na legislação (5×10^2 NMP/g). A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva dos três produtores, menos uma do produtor C, estavam acima dos valores. Com relação a bactérias do gênero *Salmonella* foram encontradas em 33,3% das amostras (FREITAS, TRAVASSOS; MACIEL 2013).

Meneses *et al.* (2012) analisou amostras de queijo de coalho cru e assado vendido na orla marítima de Salvador-BA, um total de amostras de 120 unidades cruas e 120 assadas. A maioria dos queijos vendidos procedia de fornecedores informais (55%), feiras livres (30%) e mercados populares (15%),

alem disso os queijos eram manipulados e colocados em palitos nesses locais ou nas mediações de onde seriam vendidos, armazenados sem refrigeração. Os resultados encontrados nos queijos crus indicaram carga microbiana aumentada, e o assado revelou baixa eficiência do método de cocção, mantendo a carga microbiana inicial, apresentando assim valores altos para coliformes totais, *E. coli*, *S. coagulase positiva* e *Salmonella* spp.

Oliveira *et al.* (2010) fizeram uma análise com queijos de coalho vendidos em 39 estabelecimentos diferentes localizados no município do Cabo-PE, das 42 amostras coletadas, 34 apresentavam registro no Serviço de Inspeção Estadual (tipo B, produzidos com leite cru), uma amostra no Serviço de Inspeção Federal (tipo A, produzida com leite pasteurizado) e 7 amostras não possuíam registro (sem rótulo). Das 42 amostras analisadas 40 apresentaram discordância com os padrões microbiológicos segundo a RDC 12, sendo consideradas inadequadas para consumo humano.

Diante do conteúdo exposto anteriormente, pode-se constatar a necessidade da aplicação de procedimentos visando à conservação do queijo de coalho visto, sua elevada susceptibilidade de apresentar contaminação microbiológica. Estes procedimentos devem ser realizados a fim de evitar o desenvolvimento de doenças aos seres humanos, associadas ao *Staphylococcus aureus*.

8 Conclusão

Com os resultados obtidos a partir dos estudos utilizados no presente trabalho conclui-se que há fortemente uma necessidade da utilização de Boas práticas de fabricação de alimentos, contudo na fabricação queijo de coalho, seja por métodos artesanais e até mesmo industriais, onde todo o processo esta sujeito à contaminação, principalmente *S. aureus*. Além disso, há também uma necessidade de órgãos vigentes, verificar de forma adequada a comercialização dos mesmos, onde existe uma falha muito grande, e isso se torna um problema de saúde pública, caracterizados por uma grande prevalência de doenças causadas por contaminação alimentar.

Referências

- ADAMS, M. R.; MOSS, M. O. **Microbiologia de los alimentos**. Zaragoza (Espanha): Editorial Acribia, S. A. 1997. 464p.
- ANDRADE, A. A. **Estudo do perfil sensorial, físico-químico e aceitação do queijo de coalho produzido no estado do Ceará**. 2006. 127 f. Dissertação (Mestrado em tecnologia de alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
- AHN, J. S. *et al.* Release of triamcinolone acetonide from mucoadhesive polymer composed of chitosan and poly (acrylic acid) in vitro. **Biomaterials**, v. 23, n. 6, p. 1411-1416, 2002.
- ALMEIDA, S. L.; JÚNIOR, F. P.G.; GUERRA, J. R. F. Representação da Produção e Consumo do Queijo Coalho Artesanal. **Revista Interdisciplinar de Gestão Social**, v.2, n. 2, maio/ago. 2013.
- ALMEIDA, S. L.; PAIVA JÚNIOR, F. P. G.; GUERRA, J. R. F. A estratégia de internacionalização de negócios na perspectiva da tradução cultural: o caso da indicação geográfica no agronegócio. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, v.9, n. 2, p.74-97, maio/ago. 2010.
- ALVES, M.C.A. *et al.* Qualidade microbiológica do leite cru e de queijo de Coalho comercializados informalmente na cidade de São Luís – MA. **Pesquisa em Foco**, v.17, n.12, 2009.
- AQUINO, F. T. M. de. **Produção do queijo de coalho no estado da Paraíba: acompanhamento das características físico-químicas do processamento**. 1983. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 1983.
- ARAÚJO, J. B. C. *et al.* Pesquisa participativa e o novo modelo de produção de queijo coalho artesanal da Comunidade de Tiasol, em Tauá, CE. **Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília**, v. 29, n. 1, p. 213-241, jan./abr. 2012.
- ARAÚJO, J.B.C. *et al.* Adoção de tecnologia para melhoria do processo de produção de queijo de coalho artesanal de agricultores familiares dos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 31., 2011, Belo Horizonte. **Anais ...** Belo Horizonte: ABEPRO, 2011. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_stp_136_866_18841.pdf>
. Acesso em: 3 jul. 2016.

ARAÚJO, M. C. G. *et al.* Análise sensorial e teste de aceitação do queijo de coalho produzido com leite cru e pasteurizado na cidade de Currais Novos. **Holos**, v. 4, n. 25, p. 20-25, 2009.

ARAÚJO, R. S.; NASSU, R. T. Caracterização físico-química de queijo de Manteiga, queijo de Coalho e Manteiga da Terra, produzidos no estado do Rio Grande do Norte e do Ceará. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 97, p.70-75, jun. 2002.

BARANCELLI, G. V. *et al.* *Listeria monocytogenes*: ocorrência em produtos lácteos e suas implicações em saúde pública. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 78, n. 1, p. 155-168, 2011.

BORGES, M.F. *et al.* Perfil de contaminação por *Staphylococcus* e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, agosto, 2008.

BORZANI, W. *et al.* **Biotecnologia industrial**. São Paulo: E. Blücher, 2001. V. 4. 254 p.

BOTREL, D. A. *et al.* Qualidade de alho (*Allium sativum*) minimamente processado envolvido com Revestimento comestível antimicrobiano. **Ciências e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, mar, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Portaria nº 146, de 07 de março de 1996**. Regulamento Técnico Geral para Fixação de Requisitos Microbiológicos de Queijos. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1996.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001. **Diário oficial da União**, Brasília, 16 de julho de 2001.

CARVALHO, J. D. G. *et al.* Bactérias ácido lácticas isoladas de queijo de Coalho artesanais comercializados em Fortaleza, CE. **Revista do Instituto Cândido Tostes**, v. 60, n. 345, p. 221-224, jul./ago., 2005.

CARVALHO, J. D. G. **Caracterização da microbiota láctica isolada de queijo de Coalho artesanal produzido no Ceará e de suas propriedades tecnológicas**. 154f. Tese de Doutorado em Tecnologia de Alimentos - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2007.

CATANOZI, M. P. L. M.; MORELHÃO, G. G.; IURCIC, K. M. Avaliação microbiológica de lanches vendidos em carrinhos de ambulantes na cidade de Araraquara, SP. **Higiene Alimentar**, Araraquara, SP, v. 13, n. 66/67, p. 116-120, 1999.

CAVALCANTE, J. F. M. *et al.* Processamento do queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura lática endógena. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, Mar. 2007.

CHI, S.; ZIVANOVIC, S; PENFIELD, M. P. Application of chitosan films with oregano essential oil on bologna- active compounds and sensory attributes. **Food Science and Technology International**, v. 12, n.2, p. 111-117, abr. 2006.

DALLARI, S. G. *et al.* Vigilância sanitária de alimentos de consumo imediato no município de São Paulo: a importância da informação para o planejamento. **Higiene Alimentar**, v. 14, n. 76, p. 24-26, 2000.

DANTAS, D. S. **Qualidade Microbiológica do queijo de coalho comercializado no Município de Patos, PB**. 2012. 79 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Campina Grande, 2012.

DUARTE, D. A. M. *et al.* Pesquisa de *Listeria monocytogenes* e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijo de coalho produzido e comercializado no Estado do Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 297-302, jul./set. 2005.

ESCOBAR, C. A. M. *et al.* Avaliação dos pontos críticos na produção de queijo de coalho em Pernambuco. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 56, n. 321, p. 248-256, jul./ago. 2001.

FEITOSA, T. *et al.* Pesquisa de *Salmonella sp.*, *Listeria sp.* e microrganismos indicadores higiênico sanitários em queijos produzidos no Estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v. 23, p.162- 165, 2003.

DOSSIÊ enzimas: A evolução das enzimas coagulantes. **Foods Ingredients Brasil**, São Paulo, n. 16, p. 38-42, jan./mar. 2011. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/164.pdf>>. Acesso em: 08 jul. 2016.

FOX, P. F. Cheese: Chemistry, physics and microbiology, **Chapman & Hall**, London, v. 1, p. 577, 1993.

FOX, P. F. *et al.* **Fundamentals of Cheese Science**. [s. l.]: Springer, 2000.

FOX, P. F.; McSWEENEY, P. L. H. **Dairy Chemistry and Biochemistry**. London: Blackie Academic & Professional, 1998.

FREITAS, W. C.; TRAVASSOS, A. E. R.; MACIEL, J. F. Avaliação microbiológica e físico-química de leite cru e queijo de coalho produzida no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.15, n.1, p.35-42, 2013.

FREITAS FILHO, J. R. *et al.* Avaliação da qualidade do queijo “coalho” artesanal fabricado em Jucati - PE. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, p. 35-49, dez. 2009.

FREITAS, W. C.; TRAVASSOS, A. E. R.; MACIEL, J. F. Avaliação microbiológica e físico-química de leite cru e queijo de coalho produzidos no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande- PB, v.15, n.1, 2013.

GERMANO, P. M.; GERMANO, M. I. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo-SP: Varela, 2001.

GOMES, R.A.; MEDEIROS, U.K.L.; SILVA, F.A.P. Caracterização físico-química dos queijos de coalho artesanal e industrial comercializados na cidade de Currais Novos/RN. In: CONNEPI, 7., 2012, Palmas, TO. **Anais...** Palmas: IFAC, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 777p.

HANASHIRO, A. *et al.* Qualidade Higiênico-Sanitária de Alimentos de Rua Populares Versus Orientais-Comercializados em São Paulo. **Revista Eletrônica de Epidemiologia das Doenças Transmitidas por Alimentos**, São Paulo, v. 2, n. 6, nov. 2002. Disponível em: <http://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/revp02_vol2n6.pdf> . Acesso em: 02 jul. 2016.

KANMANI, P. *et al.* Effect of cryopreservation and microencapsulation of lactic acid bacterium *Enterococcus faecium* MC13 for long-term storage. **Biochemical Engineering Journal**, v. 58, p. 140-147, 2011.

KOSIKOWSKI, F. **Cheese and fermented milk foods**. 2 ed. Brooktondale, NY: F V Kosikowski, 1982. 711p.

LIMA, C. P. **Resistência de bactérias lácticas a bacteriófagos isolados na produção de queijos de coalho -no Ceará**. 2010. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2010.

LUZ, I. S. **Caracterização molecular das toxinas em *Staphylococcus aureus* isolados de leite e queijo de coalho em municípios da região agreste de Pernambuco**. 2008. 43 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Fundação Oswaldo Cruz Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães Mestrado em Saúde Pública. Recife. 2008.

MATSUI, M. **Correlações entre estrutura química, superestrutura macromolecular e morfologia das blendas e redes poliméricas à base de quitina e poliuretano**. 2007. 116 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Pós-graduação em engenharia. Curitiba, 2007.

MELO, F. A. B.; BISCANTINI, T. M. B.; ANDRADE, S. A. C. Níveis de nitrito e nitrato em salsichas comercializadas na região metropolitana do recife. **Revista Ciência e Tecnologia Alimentos**, v.24, n.3, p. 390-392, 2004.

MENEZES, S. S. M.; SILVA, J. N. G.; SAMUEL, S. Queijo de coalho caseiro: a tradição como ativo territorial no município de Porto da Folha. **Ateliê Geográfico**, v. 6, n. 3, p. 52-71, 2012.

MENESES, R.B. *et al.* O comércio de queijo de coalho na orla de salvador, bahia: trabalho infantil e segurança de alimentos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 381-392, maio/jun. 2012.

MOREIRA, M.R. *et al.* Inhibitory parameters of essential oils to reduce a foodborne pathogen, **Food Science and Technology**, v.38, n. 5, p.565-570, 2005.

NASSU, R.T.; *et al.* Diagnóstico das condições de processamento de queijo de coalho e manteiga da terra no estado do Ceará. **Higiene alimentar**, São Paulo, v.15, n.89, p.28-36, 2001.

OLIVEIRA, K.A. *et al.* Qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado no município do cabo de santo agostinho, Pernambuco, Brasil.

Arquivos do Instituto de Biologia, São Paulo, v.77, n.3, p.435-440, jul./set., 2010.

PACHECO, M. S. **Leite cru refrigerado do Agreste Pernambucano: Caracterização da Qualidade e do Sistema de Produção**. 2011. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciências Domésticas, Recife, 2011.

PAULA, J. C. J.; CARVALHO, A.F.; FURTADO, M. M. Princípios básicos de fabricação de queijo: do histórico à salga. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 367/368, p. 19-25, Mar/Jun, 2009.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, v.27, n.2, p.293-300, 2004.

PIRES, E. F. *et al.* **Queijo de Coalho – Perfil industrial**. Recife: SEBRAE/PE, v.1, p.44, 1994.

RAPINI, L.S. *et al.* Perfil de resistência antimicrobiana de cepas de staphylococcus sp. isoladas de queijo de coalho. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.56, n.1 Belo Horizonte, MG, 2004..

RUWER, C. M.; MOURA, J. F.; GONÇALVES, M. J. F. Surtos de doenças transmitidas por alimentos em Manaus, amazonas (2005-2009): o problema do queijo coalho. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v.18, n.2, p. 56-62, 2011.

SANTANA, R.F. *et al.* Qualidade microbiológica de queieijo-coalho comercializado em Aracaju, SE. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.6, p.1517-1522, 2008.

SANTOS, F. A.; NOGUEIRA, N. A.; CUNHA, G. M. A. Aspectos microbiológico do queijo tipo coalho comercializado em Fortaleza-Ceará. **Boletim do CEPPA**, v. 13, n. 01, p, 31-36, 1995.

SEBRAE/CE. **Projeto melhoria da qualidade do queijo de coalho produzido no Ceará**. Fortaleza: SEBRAE-CE, 1998.

SENA, M. J. **Perfil epidemiológico, resistência à antibióticos e aos conservantes nisina e sistema lactoperoxidase de *Staphylococcus ssp.* isolados de queijos coalho comercializados em Recife-PE.** 2000. 75 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.

SENA, M.J. *et al.* Características físico-químicas de queijo de Coalho comercializado em Recife, PE. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 74, p. 41-44, jul. 2000.

SILVA, A. C. **Produção de quitina e quitosana em culturas submersas de *Rhizopus arrhizus* nos meios milhocina e sintéticos para moleculares.** 2007. 93 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Pernambuco, 2007.

SILVA, M.C.D. *et al.* Influência dos procedimentos de fabricação nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de queijo de coalho. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo, 2010.

SOARES. A. K. C. *et al.* Mapeamento dos queijos produzidos no estado da Paraíba. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO, 5.; CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTA DE ALIMENTOS, 11., 2011, Salvador. **Anais...** Salvador: ABRHBA, 2011.

SOBRAL, D.; PAULA, J. C. J.; SILVA, P. H. F. Queijo de coalho: características e tecnologia. **Inf. Agropec. Agroindústria: leite e derivados**, Belo Horizonte, v. 28, n. 238, p. 57-62, maio/jun. 2007.

WALSTRA, P. *et al.* Dairy technology: principles of milk properties and processes. **Food science and technology**, New York, p. 727, 1999.