

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MICROBIOLOGIA
AGRÍCOLA
CURSO DE MESTRADO**

**OCORRÊNCIA DE MICRORGANISMOS INDICADORES E
PATOGENICOS EM AMOSTRAS DE QUEIJO COALHO BOVINO
COMERCIALIZADOS EM PRAIAS DA ILHA DE ITAPARICA-BA**

TAMILES BARRETO DE DEUS

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
FEVEREIRO - 2017**

**OCORRÊNCIA DE MICRORGANISMOS INDICADORES E
PATOGÊNICOS EM AMOSTRAS DE QUEIJO COALHO BOVINO
COMERCIALIZADOS EM PRAIAS DA ILHA DE ITAPARICA-BA**

TAMILES BARRETO DE DEUS

Nutricionista

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – 2013.

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e Embrapa Mandioca e Fruticultura, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Microbiologia Agrícola.

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Ludmilla Santana Soares e Barros

Coorientador:

Prof^o Dr. Ricardo da Silva Mendes

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

FEVEREIRO – 2017

FICHA CATALOGRÁFICA

D486a

Deus, Tamiles Barreto de.

Ocorrência de microorganismos indicadores e patogênicos em amostras de queijo coalho bovino comercializados em praias da Ilha de Itaparica-BA / Tamiles Barreto de Deus. _ Cruz das Almas, BA, 2017. 68f.; il.

Orientadora: Ludmilla Santana Soares e Barros.
Coorientador: Ricardo Mendes da Silva.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

1.Alimentos – Microbiologia. 2.Queijo coalho – Microorganismos. 3.Higiene alimentar – Avaliação. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título. CDD: 664.07

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E
BIOLÓGICAS
EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM MICROBIOLOGIA AGRÍCOLA
CURSO DE MESTRADO

COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
TAMILES BARRETO DE DEUS

Prof. Dr. Ricardo Mendes da Silva - Coorientador
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^a. Dr^a. Tatiana Pacheco Rodrigues
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas/UFRB

Prof. Dr. Geógenes da Silva Gonçalves
Faculdade de Ciências e Tecnologia /FTC

“Dissertação homologada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em
Microbiologia Agrícola em _____ conferindo o grau de
Mestre em Microbiologia Agrícola em
_____.”

Dedico a Deus dono da ciência
e de todo universo e aos meus
pais Eliêda e Ornélio o maior de
todos os amores existente na
terra.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, o dono de toda ciência, sabedoria e poder aquele de onde vem a minha força, tu és soberano Deus e graças te dou por tudo que a mim tens feito.

Aos meus pais, Ornélio e Eliêda, minha dupla perfeita de incentivo, onde eu renovo a vontade de seguir em frente todos os dias, vocês serão meus eternos incentivadores.

À meu irmão Ornélio Junior que me incentiva sempre a buscar todos os meus sonhos.

À meu namorado Felipe por todo carinho e por me acolher em todos os momentos difíceis dessa caminhada, muito obrigada amor!

À Professora Doutora Ludmilla Santana Soares e Barros, por todo incentivo, orientação prestada.

Ao professor Ricardo Mendes da Silva, pela sua dedicação, e por todo tempo disponibilizado para orientação.

À Mestre Jerusa Santana, pelas orientações na área de estatística.

À Wanessa e Adiele minhas companheiras de muitos momentos, obrigado por todo apoio e incentivo, por todo conhecimento compartilhado, não tenho dúvida de que Deus sempre escolhe as pessoas certas para cruzar nossos caminhos.

As companheiras de atividades diária do laboratório Crisnanda, Danuza, e Adriana e Luana vocês foram indispensáveis para que nosso trabalho caminhasse até aqui, obrigada por tudo!

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola que participaram de forma significativa na minha vida profissional e pessoal.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

“Louvai ao Senhor porque ele é bom e o seu amor dura para sempre.” 1 Crônicas
16:3.

ÍNDICE

RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1	3
REVISÃO DE LITERATURA	3
HISTÓRICO DO QUEIJO	4
O QUEIJO COALHO	5
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA MATÉRIA PRIMA UTILIZADA NA FABRICAÇÃO DE QUEIJO	7
COMERCIALIZAÇÃO INFORMAL DE QUEIJO COALHO E SEU IMPACTO NA SAÚDE PÚBLICA	8
MICRORGANISMOS MESÓFILOS AERÓBIOS E PSICOTRÓFICOS	10
BOLORES E LEVEDURAS	11
Staphylococcus aureus	12
COLIFORMES TOTAIS	13
Escherichia coli	13
REFERÊNCIAS	15
CAPÍTULO 2	25
OCORRÊNCIA DE MICRORGANISMOS INDICADORES E PATOGÊNICOS EM QUEIJOS COALHOS COMERCIALIZADOS NA ILHA DE ITAPARICA-BAHIA... 26	
RESUMO	26
Introdução	28
Material e Métodos	29
Resultados e Discussão	31
Conclusão	38
Agradecimentos	38
Referências	38
CONSIDERAÇÕES FINAIS	47

RESUMO

DEUS, T.B. OCORRÊNCIA DE MICRORGANISMOS INDICADORES E PATOGÊNICOS EM AMOSTRAS DE QUEIJO COALHO BOVINO COMERCIALIZADOS EM PRAIAS DA ILHA DE ITAPARICA-BA.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e higiênico-sanitária dos queijos comercializados em praias da Ilha de Itaparica-BA e verificar se há correlação entre as condições de comercialização com os dados microbiológicos encontrados. O estudo foi realizado no período de dezembro de 2015 a março de 2016. Para realização do estudo foram analisadas 60 amostras de queijo coalho, sendo seis amostras por vendedor, destas três cruas e três assadas. Durante a coleta realizou-se uma análise observacional por meio de um *checklist* para verificar as condições higiênico-sanitárias dos vendedores e da forma de comercialização dos queijos. Para as análises microbiológicas foi feito a contagem total de microrganismos psicrófilos e mesófilos pelo método de plaqueamento em profundidade (*Pourplate*) em meio PCA (Ágar Padrão de Contagem). Bolores e leveduras por plaqueamento em superfície (*spread plate*) em meio de cultura Ágar Sabouraud Dextrose, para coliformes totais e *E.coli* foi utilizado o meio Chromocult® Coliform Agar e para quantificação de *Staphylococcus aureus* foi utilizado o método rápido em placas Petrifilm™ STX (3M Company). Os resultados obtidos durante a análise observacional constataram-se que 100% dos manipuladores não utilizavam uniformes, 100% dos manipuladores não lavavam as mãos antes de manipular o alimento 13,3% utilizavam adornos, 53,3% possuíam barbas, 90% não possuíam unhas curtas e limpas. Quanto à comercialização observou-se que 100% dos queijos não eram comercializados sob refrigeração, 73,3% dos recipientes usados durante a comercialização nos padrões adequados de limpeza. Quanto à presença de olhaduras 100% apresentaram olhaduras. Já no quesito limosidade superficial e odores estranhos 100% apresentavam conformidade. A partir das análises microbiológicas realizadas nos queijos crus e assados, foi evidenciada que as

populações de microrganismos mesófilos variaram com médias de 14,82 e 7,88 log UFC/mL, microrganismos psicrótróficos com populações de 3,64 e 2,80 log UFC/mL e os bolores e leveduras 8,06 e 5,54 log UFC/mL. Quanto aos Coliformes Totais com médias entre 7,18 e 4,48 log UFC/mL e *de Escherichia coli* com populações que variaram de 5,75 e 2,96 log UFC/mL e *Staphylococcus aureus* de 4,94 e 3,24 log UFC/mL, respectivamente. Diante dos resultados encontrados é possível concluir que a comercialização informal dos queijos coalho nas praias da Ilha de Itaparica-BA é um risco a população, devido às altas taxas de microrganismos deteriorantes e patogênicos.

Palavras-chave: Condições higiênico sanitárias; Comercialização informal; Segurança dos alimentos; Queijo.

ABSTRACT

GOD, T.B. OCCURRENCE OF MICROORGANISMS INDICATORS AND PATHOGENESIS IN SAMPLES OF BOVINE RIBBON MARKETED ON BEACHES OF ISAPARICA-BA.

The present study aimed to evaluate the microbiological and hygienic-sanitary quality of the cheeses commercialized in the beaches of Itaparica-BA and to verify if there is a correlation between the commercialization conditions and the microbiological data found. The study was carried out from December 2015 to March 2016. For the study, 60 samples of rennet cheese were analyzed, six samples per vendor, of these three raw and three roasts. During the collection, an observational analysis was carried out by means of a checklist to verify the hygienic-sanitary conditions of the sellers and the way of marketing the cheeses. For the microbiological analyzes, the total count of psychrotrophic and mesophilic microorganisms was performed by the Pourplate method in PCA (Standard Count Agar) medium. The Chromocult® Coliform Agar medium was used for total coliforms and *E. coli* for the quantification of *Staphylococcus aureus* using the Petrifilm™ STX (Fast Plate) method. 3M Company). The results obtained during the observational analysis showed that 100% of the manipulators did not use uniforms, 100% of the handlers did not wash their hands before handling the food. 13.3% used decorations, 53.3% had beards, 90% had no Short, clean nails. As regards marketing, it was observed that 100% of the cheeses were not marketed under refrigeration, 73.3% of the containers used during the marketing in the appropriate cleaning standards. Regarding the presence of eyes, 100% showed glances. Already on the question of surface limosity and strange odors 100% showed conformity. From the microbiological analyzes performed on raw and roasted cheeses, it was evidenced that the populations of mesophilic microorganisms varied with averages of 14.82 and 7.88 log CFU / mL, psychrotrophic microorganisms with populations of 3.64 and 2.80 log CFU / ML and the yeast and molds 8.06 and 5.54 log CFU / mL. Total Coliforms with mean values between 7.18 and 4.48 log CFU / mL and *Escherichia coli* with populations ranging from 5.75 and 2.96 log CFU / mL and *Staphylococcus aureus* of 4.94 and 3.24 log UFC / mL, respectively. In view of the results, it is possible to conclude that the informal commercialization of curd cheeses on the beaches of Itaparica- Bahia Island is a risk to the population due to the high rates of deteriorating and pathogenic microorganisms.

Keywords: Sanitary hygiene conditions; Informal marketing; Food safety; Cheese

INTRODUÇÃO

A variedade de queijos produzidos pela indústria de laticínio ocupa lugar de destaque na economia nacional, segundo o IBGE no ano de 2013 foram produzidas 477,886 toneladas de queijos frescos não curados, demonstrando que grande importância é dada a comercialização desses produtos (IBGE, 2013).

Dentre os queijos mais produzidos está o queijo coalho, que segundo instrução normativa nº 30, de 26 de junho de 2001 é o queijo que se obtém através da coagulação do leite por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas e comercializado normalmente com até dez dias de fabricação. É classificado como queijo de média a alta umidade, de massa semi-cozida ou cozida e apresenta um teor de gordura nos sólidos totais variando entre 35,0% e 60,0% (BRASIL, 2001).

O queijo coalho é um produto muito popular na Região Nordeste e produzido na maioria das vezes de forma artesanal, em pequenas indústrias ou propriedades rurais que não empregam as boas práticas de fabricação e utilizam o leite cru como principal matéria prima no seu processo de fabricação. Dessa forma, em virtude das condições de fabricação o produto torna-se um potente veículo de contaminantes comprometendo tanto a sua qualidade como a segurança da saúde do consumidor (FEITOSA et al., 2003).

O risco de contaminação devido às más condições higiênicas no local de produção de alimento, bem como as condições em que os manipuladores de alimentos se encontram interfere diretamente na qualidade microbiológica do alimento preparado, sendo importantes causadores de risco na disseminação de agentes patogênicos em toda cadeia de produção (PASSOS et al., 2010).

Além disso, a forma de comercialização desses alimentos em vias públicas também representa uma grande ameaça à saúde do consumidor, visto que esses alimentos são vendidos em temperatura ambiente, expostos a radiação solar por longo período de tempo, o que agrava ainda mais sua condição sanitária (MENESES et al., 2012).

Desta forma, a magnitude de produção e comercialização dos queijos informais pode favorecer o aumento da ocorrência de doenças veiculadas por alimentos, uma vez que os mesmos são comercializados sem controle de qualidade prévia o que potencializa os riscos a saúde pública (NASCIMENTO, 2012).

Diante disso, ressalta-se a importância de avaliar a qualidade higiênico-sanitária dos queijos coalhos comercializados no mercado informal, com o objetivo de orientar a população quanto ao risco do consumo, assim como alertar os vendedores ambulantes sobre os cuidados no controle higiênico-sanitário durante a comercialização, a fim de que estes comercializem produtos seguros.

Este trabalho foi dividido em dois capítulos: o referencial teórico que está representado no primeiro capítulo, abordando aspectos importantes acerca do queijo coalho e microrganismos que pode estar presente como mesófilos, psicrotróficos, bolores e leveduras, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e *Escherichia coli*. O segundo capítulo, em formato de artigo, retratando qualidade microbiológica e higiênico-sanitária dos queijos coalhos comercializados em praias da Ilha de Itaparica, por meio dos resultados dos microrganismos indicadores e patogênicos, bem como as condições de comercialização desses produtos.

CAPÍTULO 1

**REVISÃO DE LITERATURA: QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA
DE QUEIJO COALHO BOVINO COMERCIALIZADOS EM PRAIAS E
RISCOS ASSOCIADOS AO CONSUMO.**

HISTÓRICO DO QUEIJO

A arte da fabricação de queijo tem origens históricas com registros há 8.000 anos e teve seu rápido desenvolvimento durante a revolução agrícola, se estendendo com o aumento da cultura pelo leste do mediterrâneo, Egito, Grécia e Roma (PAULA; CARVALHO; FURTADO, 2009).

Há relatos de que a descoberta do queijo foi dada a um nômade árabe chamado Aristeu que durante sua estadia pelo deserto, havia levado alguns alimentos, dentre eles o leite que foi posto em um cantil feito de estômago seco de carneiro e esquecido por um determinado período e com o passar do tempo observou que o leite apresentava-se compacto, resistente e de sabor prazeroso (PERRY, 2004).

No Brasil a fabricação de queijo representa uma das atividades mais importantes na indústria de laticínios, principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, concentrando-se especialmente indústrias de pequeno e médio porte (QUINTANA; CARNEIRO, 2007).

A produção de queijo no Brasil é vigorosamente influenciada pela indústria européia com uma diversidade de queijo Holandês, Italiano, Suíço entre outros. Todavia, a maioria dessa variedade variou com o passar do tempo e sofreram alterações tecnológicas que deu espaço a novos tipos de queijo no mercado (CICHOSCKI et al., 2002).

O queijo é um derivado tradicional do leite e é considerado um componente indispensável para a maioria das refeições, pode ser consumido como sobremesa, lanche ou fazer parte de inúmeras receitas. Além disso, existe mais de 500 tipos de queijos comercializados. (EL-BAKRY; SHEEHAN, 2014). E assume hoje uma ampla variedade de gordura, sabores, texturas e formas tornando-se uma iguaria de grande aceitação e muito apreciado em todo o mundo (GONZÁLEZ-GARCÍA et al., 2013).

Como mostra a Pesquisa de orçamento familiar no ano 2008-2009 o consumo médio alimentar de queijo foi de 6,8 (g/dia) *per capita* sendo maior consumo realizado pela região Norte com 16,8%, seguido da região Sudeste

10,6%, Nordeste 7,6% e Sul 6,3% ilustrando a importância social e econômica que esse produto apresenta (IBGE, 2011).

Dentre os queijos mais apreciados destaca-se o queijo coalho:

O QUEIJO COALHO

O queijo coalho é uma das muitas diversidades tradicionais de queijos e apresenta importância ímpar no contexto sócio-econômico e nutricional em razão da alta comercialização e consumo destes produtos (FONTENELE et al., 2017).

Caracteriza-se como um dos produtos bastante comum na região nordeste, podendo ser consumido na sua forma *in natura*, assado ou frito e muito utilizado na culinária nordestina. É também um alimento amplamente comercializado principalmente nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco (NASSU; MACÊDO; LIMA, 2006).

É um produto muito produzido principalmente na sua forma artesanal o que o torna valioso do ponto de vista sócio-econômico para região, visto que, abrange um número significativo de pequenas e médias queijarias instaladas em propriedades rurais sendo o principal faturamento para localidade (FONTENELE et al., 2017).

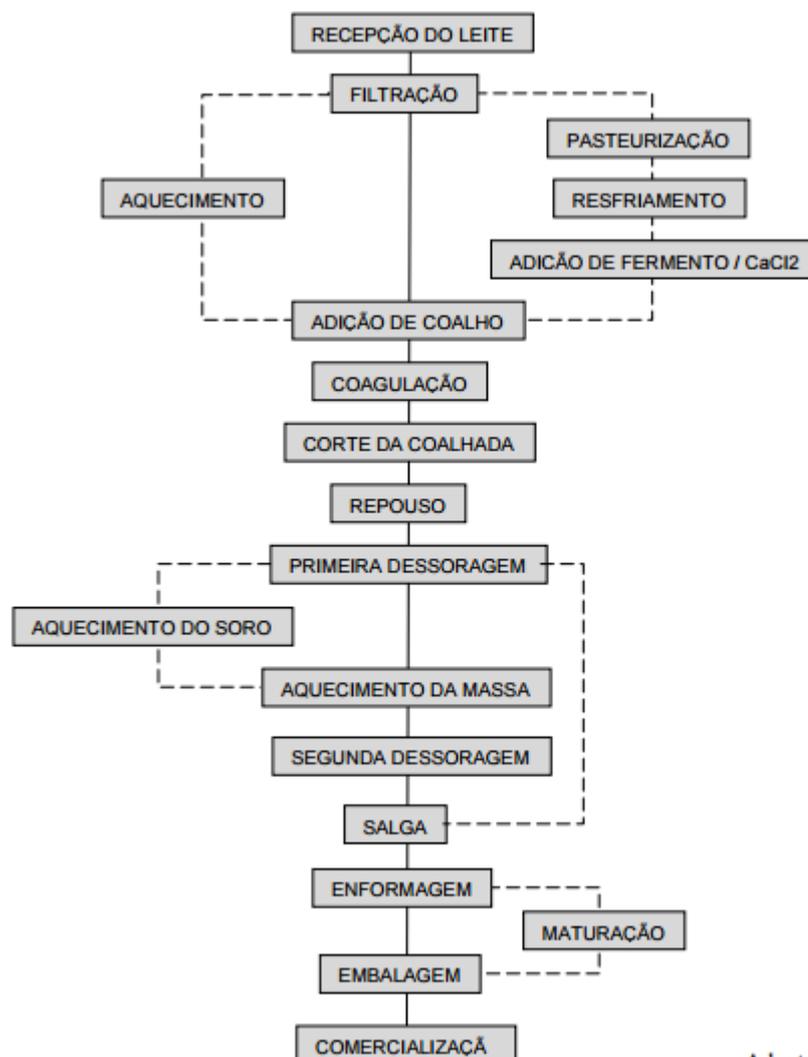
É classificado como uma iguaria de consistência semi-dura e elástica, de textura compacta e macia, cor branca amarelada uniforme e sabor brando, ligeiramente ácido, devendo possuir ausência de olhaduras ou existência de algumas olhaduras pequenas, crostas finas e sem trincas, podendo variar com relação ao seu peso e formato (BRASIL, 2001).

Variações nos parâmetros de temperatura, produtor, diferentes técnicas de manuseio na coalhada bem como, a microflora do queijo é também um fator determinante na propagação de diferentes particularidades atribuídas ao queijo (BERESFORD et al., 2001).

Configura-se como um produto muito rico do ponto de vista nutricional e se destaca por representar um considerável percentual de proteína, vitaminas, minerais, cálcio, ferro e fósforo constituindo-se um alimento apropriado para todas as idades (OPAS, 2009).

Seu processo de fabricação se constitui de diferentes etapas e algumas modificações são introduzidas de acordo com cada produtor e as suas especificidades pretendidas para o produto final. No entanto, seu processo de fabricação resume-se na recepção do leite, pasteurização para eliminação de microrganismos patogênicos, adição de fermento, cloreto de cálcio e coalho, seguindo com as etapas de coagulação, corte da coalhada, mexedura, cozimento da massa, salga, prensagem e viragem, maturação e embalagem (NASSU; MACEDO; LIMA, 2006).

Figura 1- Etapas do processo de fabricação do queijo coalho no fluxograma a seguir:



Adaptação: NASSU, 2001.

Apesar dos parâmetros técnicos estabelecidos exigirem que a matéria prima utilizada no processo de fabricação seja higienizada por meios mecânicos adequados e submetido à pasteurização ou tratamento térmico (BRASIL, 1996). Há ainda uma grande comercialização de queijo produzido de forma artesanal nos tempos atuais (RANDAZZO; CAGGIA; NEVIANI, 2009). Isso tem favorecido a comercialização de um produto de baixa qualidade do ponto de vista higiênico-sanitário o que pode colocar em risco a saúde do consumidor.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA MATÉRIA PRIMA UTILIZADA NA FABRICAÇÃO DE QUEIJO

O leite é um produto muito consumido em todo mundo, tanto o leite quanto seus derivados, possuem amplo valor nutricional e são alimentos imprescindíveis na vida da população (PORTZ; COUTO; FERREIRA, 2014).

O Brasil atualmente é o quarto maior produtor de leite do mundo (USDA, 2015), chegando a produzir 24.049.786 mil litros de leite neste mesmo ano, destacando a Bahia com produção de 332.449 mil litros, sendo o maior produtor da região nordeste (IBGE, 2016).

O leite é a principal matéria prima por excelência utilizada na fabricação dos queijos e apresenta em sua composição importantes fontes de nutrientes, o que o torna uma matriz oportuna para o crescimento de uma variedade de microrganismos deteriorantes e patogênicos (HILL et al., 2012).

Entretanto, nem todos os microrganismos presentes na microbiota do leite são prejudiciais. Existem algumas bactérias lácticas presentes, tal como as do gênero *Lactobacillus* que são usadas em escala industrial como culturas *starters*. Essas culturas atuam de maneira benéfica sobre as propriedades do leite e produtos lácteos acelerando o processo de fermentação, maturação e assegurando a qualidade desses produtos quanto ao aroma e sabor (ORDOÑEZ, 2005).

Desse modo, o leite cru fornece uma diversidade de microrganismos que contribui para produção de diferentes características sensoriais do queijo, como

sabor mais forte e agradável do que os queijos produzidos com leite pasteurizado (CASALTA et al., 2009; MASOUD et al., 2012; ALDRETE-TAPIA et al., 2014).

Essas características organolépticas são mais presentes no leite cru, em virtude de que o processo de pasteurização inativa enzimas, como proteases, lipases e pode levar a destruição total da microbiota natural presente no leite, comprometendo assim a qualidade sensorial dos queijos produzidos (GRAPPIN; BEUVIER, 1997).

Além disso, muitos acreditam que o processo de pasteurização é responsável por destruir propriedades nutricionais do leite que fazem bem a saúde, em virtude disso, as pessoas esquecem que o leite cru pode ser um potente veículo de patógenos que oferecem riscos a saúde (CLAEYS et al., 2013).

Esses riscos são oferecidos quando microrganismos modificam a qualidade do leite durante o processo de ordenha, entrando em contato com equipamentos de ordenha, linha de leite e tanque, lixo, água, ar e ordenhador (MONTEL et al., 2014). Outros fatores também podem acarretar no aparecimento e proliferação de microrganismos no leite, como falhas no controle de temperatura dos tanques de armazenamento, transporte e processo térmico ineficiente.

Dessa maneira, várias medidas preventivas precisam ser tomadas durante o processo de ordenha, com o propósito de reduzir bactérias que podem ser transmitidas ao leite diminuindo a sua qualidade microbiológica. Logo, é importante garantir a saúde dos animais produtores de leite, bem como práticas higiênicas durante a ordenha, manuseio e transporte para obtenção de um produto de boa qualidade (AMARAL et al., 2004).

COMERCIALIZAÇÃO INFORMAL DE QUEIJO COALHO E SEU IMPACTO NA SAÚDE PÚBLICA

O consumo de alimentos vendidos em ruas é comum em muitos países, por possuir uma ampla variedade de opções, boa acessibilidade e baixo custo. Entretanto, não são considerados seguros do ponto de vista microbiológico devido a inúmeras condições insatisfatórias aos quais esses alimentos são expostos (LUCCA; TORRES, 2002; MANGUIAT; FANG, 2013).

As praias, por exemplo, configuram-se como um dos pontos que tem particular relevância na comercialização de alimentos e além de atender às necessidades alimentares de várias pessoas, representa uma fonte de renda para inúmeras famílias (SING et al., 2016).

Um dos produtos bastante comercializados nestes locais está o queijo coalho, que se caracteriza como um dos alimentos muito apreciado por várias pessoas (GUIMARÃES et al., 2012). No entanto sabe-se que é cada vez mais constante o risco associado ao consumo desses produtos com o aumento das doenças veiculadas por alimentos (DVA's). Isso porque, estes passam por inúmeras condições inadequadas de fabricação e comercialização ao qual coloca em risco a saúde do consumidor (FURLANETO-MAIA; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2010).

No processo de comercialização a contaminação desses alimentos pode ocorrer, principalmente porque estes são expostos continuamente a uma grande diversidade de microrganismos, uma vez que, são estrategicamente colocados onde o fluxo de pessoas é altamente contínuo o que potencializa ainda mais a sua contaminação (PROIETTI; FRAZOLI; MANTOVANI, 2014).

Esses locais contaminam os alimentos, sobretudo pela inexistência de estruturas eficientes com lavatórios próximos para higiene das mãos dos manipuladores e dos utensílios utilizados durante a comercialização. São também lugares onde muitas vezes não possuem um bom saneamento como estruturas de esgoto adequadas, podendo atrair insetos e roedores para as proximidades do alimento proporcionando ainda mais a contaminação (CARDINALE et al., 2005).

Outro fator que possui uma singular relevância na contaminação são os manipuladores, estes, entram em contato de forma freqüente com o alimento e na maioria das vezes desconhecem as condições mínimas necessárias para preservar a segurança dos alimentos sendo um fator de risco importante associado a esse processo (SING et al., 2016).

Várias pesquisas publicadas no Brasil mostram que há uma baixa qualidade microbiológica de queijos provenientes de leite cru e comercializados no mercado informal, como demonstra Meneses et al. (2012), que ao avaliar comércio de queijo de coalho na orla marítima de Salvador (BA) em seus resultados identificou contaminações expressivas para microorganismos aeróbios mesófilos com média de 8,1 e 6,4 log UFC/g, coliformes totais 4,9 e 2,3 log UFC/g, coliformes

termotolerantes 4,3 e 2,0 log UFC/g e estafilococos coagulase positiva 1,9 e 1,0 log UFC/g em amostras cruas e assadas, respectivamente. Microrganismos como *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. também foram identificadas: 95% das amostras cruas e 50% das assadas classificaram-se como não conformes.

Em outro estudo realizado por Santana et al. (2008) avaliando ocorrência de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores de contaminação fecal em 60 amostras queijos-coalho comercializados em 15 pontos de venda do Mercado Central de Aracaju, SE, durante quatro meses, obteve dezesseis amostras (26,7%) positivas para *Salmonella* spp. 28 (46,7%) positivas para estafilococos coagulase positiva, coliformes totais, 56 (93,3%) das amostras apresentaram valores entre $8,0 \times 10^2$ e $1,23 \times 10^4$ NMP/g, e de $2,72 \times 10^2$ a $1,12 \times 10^3$ NMP/g para coliformes termotolerantes classificando as amostras como impróprias para o consumo humano.

Dessa maneira, observa-se por meio desses estudos que à qualidade microbiológica da maioria dos queijos produzidos e comercializados ainda se encontra de má qualidade. Por isso, importância deve ser dada no que diz respeito à qualidade dos alimentos especialmente, no que concerne aos perigos associados a contaminantes, já que a qualidade microbiológica do queijo é de primordial importância para a saúde pública (FERNANDES; ANDREATTA; OLIVEIRA, 2006).

MICROORGANISMOS MESÓFILOS AERÓBIOS E PSICOTRÓFICOS

Segundo Franco e Landgraf (2008) existem uma grande variedade de microrganismos que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a provável presença de patógeno, sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, ou deterioração potencial do alimento, como também indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento.

Dentre esses microrganismos destacam-se os psicotróficos que são capazes de se multiplicar a uma temperatura de 0 a 7°C, possuem um melhor crescimento em temperatura acima de 20°C e obtêm uma multiplicação notória em um período de 7 a 10 dias sob temperatura de 7 °C (SILVA et al., 2007).

Essas bactérias são importantes, principalmente no que se refere a causar sabores indesejáveis no leite e nos produtos lácteos podendo levar a deterioração dos mesmos quando encontram condições favoráveis à sua multiplicação (VILLAMIEL; JONG, 2000). Eles obtêm crescimento importante nesses alimentos principalmente, porque são produtos conservados sob refrigeração com duração de 1-4 semanas (PERRY, 2004).

Existem também os microrganismos mesófilos que possuem temperatura ótima de crescimento de 25 a 40°C, esses microrganismos são considerados importantes quando se trata de condições higiênico-sanitária dos alimentos, pois diferentes cepas são capazes de provocar decomposição dos alimentos e diminuição do tempo de comercialização dos mesmos (ALVES; SILVA; FRANCO, 2012; TORTORA; FUNKE; CASE, 2012).

A presença desses microrganismos em grandes populações pode evidenciar matéria-prima excessivamente contaminada e práticas higiênicas inadequadas como: limpeza e desinfecção de superfícies, higienização em local de produção e condições inapropriadas de tempo e temperatura no decorrer do processamento ou armazenamento do alimento (SIQUEIRA, 1995).

BOLORES E LEVEDURAS

Os bolores e leveduras são microrganismos capazes de causar toxinfecções alimentares quando presentes em números elevados em queijos, por isso grandes cuidados devem ser tomados durante a sua fabricação, pois os mesmos podem indicar falhas nas condições higiênico-sanitárias em todo processo produtivo (ARAÚJO et al., 2001; FEITOSA et al., 2003).

Esses grupos de microrganismos contaminam os alimentos principalmente durante o armazenamento e transporte podendo acarretar em perdas expressivas na qualidade, quantidade, composição de nutrientes, e assim reduzir o valor de mercado (PRAKASH et al., 2015).

Fatores como temperatura, pH, atividade de água (a_w), podem proporcionar um melhor crescimento das populações fúngicas levando a um maior risco de deterioração dos queijos devido ao aumentando da produção de micotoxinas (DELGADO et al., 2016).

Staphylococcus aureus

Os *Staphylococcus* são microrganismos anaeróbios facultativos, gram-positivos que possuem formato de cachos de uva com diâmetro variando entre 0,5 e 1,5 μm , são também imóveis e não formadores de esporos (DOWNES; ITO, 2001).

A presença desses microrganismos em elevadas populações nos alimentos representa um potencial perigo a saúde pública, isso porque muitas estirpes como os *S. aureus* são capazes de produzir uma série de enterotoxinas na matriz do alimento que podem causar intoxicação alimentar (GANDRA et al., 2016).

O queijo é dos alimentos que se destaca devido ao grande risco de contaminação por esses microrganismos. E quando essas populações atingem entre (10^5 - 10^6 /UFC mL^{-1} ou g^{-1}) em condições ambientais favoráveis, são capazes de produzir enterotoxinas que podem causar intoxicação alimentar (BORGES et al., 2008; BALABAN; RASOOLY, 2000).

Essas intoxicações podem levar ao aparecimento de alguns sintomas como enjojo, dor abdominal e diarreia que podem apresentar-se de 1-6 horas após o consumo desses alimentos. Os casos mais graves podem levar a morte, principalmente quando desenvolvidas em pessoas com baixa imunidade (RADDI; LEITE; MENDONÇA, 1988; MENG et al., 2007).

A contaminação desses queijos por *S. aureus* pode ocorrer em diversas etapas, dentre elas na fabricação, devido a contaminação da matéria prima nas propriedades rurais durante o processo de ordenha (BERGONIER et al., 2003).

Desta forma, para minimizar o risco de propagação de microrganismos patogênicos como *Staphylococcus aureus* e outros, a matéria prima utilizada na fabricação do queijo deve receber todo cuidado necessário, durante a ordenha minimizando o risco de propagação de microrganismos patogênicos que podem indicar falhas durante o processamento (RODRIGUES et al., 2011).

Assim, no decorrer da produção grande importância deve ser dada às condições higiênicas de manipuladores, equipamentos, utensílios e ambiente para

que aja uma garantia na qualidade dos produtos (ZANDONADI; BOTELHO; SÁVIO, 2007).

COLIFORMES TOTAIS

Os coliformes totais são microrganismos que fazem parte da família Enterobacteriaceae e nesse grupo está incluso *E. coli* bem como vários membros do gênero Enterobacter, Klebsiella e Citrobacter. Esses microrganismos fermentam lactose com produção de gás e ácido em temperatura de 35-37°C em 48h (MANAFI, 2003).

Esses grupos de bactérias são comumente usados como indicadores de condições higiênico-sanitárias e tem sido um instrumento comum utilizado na proteção em saúde pública. Podem ser encontradas no ambiente, incluindo solo, água, vegetação e no trato gastrointestinal de animais de sangue quente (LEE et al., 2009).

São microrganismos que podem ser eficientemente destruídos pela pasteurização, entretanto eles ainda podem ser encontrados ocasionalmente mesmo após o cozimento dos alimentos após implementação de alguns programas de controle (KEERATIPIBUL; TECHARUWICHIT; CHATURONGKASUMRIT, 2009).

Escherichia coli

A veiculação de microrganismos patogênicos ao homem como *E coli* em produtos derivados de leite cru, tem sido frequentemente relatado em todo mundo (BUYSER et al., 2001; OLIVER et al., 2005).

Esse grupo de microrganismos tem como habitat preferencial o trato gastrointestinal de animais de sangue quente. No entanto, podem se tornar patogênico através de ganho e perda de gene o que possibilita grande diversidade de adaptação (CROXEN et al., 2013).

Esses microrganismos são de extrema importância, pois quando presentes no alimento podem indicar que houve contaminação fecal considerando as

amostras de alimentos impróprias para o consumo humano (SILVA; CAVALLI; OLIVEIRA, 2006).

A *E. coli* possui uma eficiente capacidade de sobreviver e se multiplicar no meio ambiente, graças a sua capacidade de tirar proveito de diversas fontes de energia, assim como, é pouco exigente em suas necessidades nutricionais, essa possibilidade de sobreviver a distintas condições torna apta a interagir em diferentes comunidades microbianas e em uma diversidade de ambientes (ISHII; SADOWSKY, 2008). Quando presentes no alimento podem produzir toxina capaz de causar diversos sintomas clínicos como diarreia, colite hemorrágica, síndrome hemolítico-urêmica e morte (MENG et al., 2007).

Eles se dividem em dois grupos, causadores de infecções intestinais e extra-intestinais, baseado em suas características de virulência e nos seus sintomas clínicos. Os causadores de infecções intestinais, comumente encontrados são as *E. coli* (DEC), que pode ainda ser dividida em seis categorias, sendo elas, *E. coli* enteropatogênica (EPEC), a *E. coli* entero-hemorrágica (EHEC), *E. coli* (STEC) produtora da toxina de Shiga, *E. coli* enterotoxigênica (ETEC), *E. coli* (EIEC) enteroinvasivos, *E. coli* enteroagregativa (EAEC) e difusamente aderente *E. coli* (DAEC) fundamentado em seus diferentes mecanismos patogênicos e nos genes de virulência específicos (KAPER; NATARO; MOBLEY, 2004).

Os causadores de infecções extra-intestinais mais comuns são *E. coli* uropatogênica *E. coli* (UPEC) causando infecção do trato urinário (ITU), associada a meningite e sepse *E. coli* (MNEC) e necrotoxigenica *E. coli* (NTEC) que produz fator citotóxico necrosante (CNF) (KAPER; NATARO; MOBLEY, 2004).

REFERÊNCIAS

ALDRETE-TAPIA, A. et al. High-throughput sequencing of microbial communities in Poro cheese, an artisanal Mexican cheese. **Food Microbiology**, v. 44, p. 136–141, 2014.

ALVES, F. J. X.; SILVA, T.J. P.; FRANCO, R. M. Efeito da radiação gama sobre a contaminação da carne resfriada de cordeiro Santa Inês. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v.71, p. 588-592, 2012.

AMARAL, L. A. et al. Avaliação da eficiência da desinfecção de teteiras e dos tetos no processo de ordenha mecânica de vacas. **Pesq. Vet. Bras**, v.24, p.173-177, 2004.

ARAÚJO, W. N. et al. Determinação do número de bolores e leveduras no queijo Minas comercializado na região metropolitana de Salvador – Bahia. **Rev. Bras. Saúde Prod**, v.2, p. 10-14, 2001.

BALABAN, N.; RASOOLY, A. Staphylococcal enterotoxins. **International Journal of Food Microbiology**, v. 61, p. 1–10, 2000.

BERESFORD, T. P. et al. Recent advances in cheese microbiology. **International Dairy Journal**, v. 11, p. 259–274, 2001.

BERGONIER, D. et al. Mastitis of dairy small ruminants. **Veterinary Research**, v.34, p. 689–716, 2003.

BORGES, M. F. et al. Perfil de contaminação por Staphylococcus e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene. **Ciência Rural**, v.38, p. 1431-1438, 2008.

BUYSER, M-L.et al. Implication of milk and milk products in food-borne diseases in France and in different industrialised countries. **International Journal of Food Microbiology**, v. 67, p. 1–17, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura e pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Secretaria de defesa agropecuária. **Portaria nº 146 de 07 de março de 1996**. Brasil, Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 12 de janeiro de 2001**. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 02 de jan de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade, Coleta e transporte de Leite. **Instrução normativa Nº 51**. Diário oficial da União. Brasília, 18 de setembro de 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução normativa nº 30, de 26 de junho de 2001**. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de manteiga da terra ou manteiga de garrafa; queijo de coalho e queijo de manteiga. Brasília; 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos e doenças transmitidas por alimentos no Brasil**. Secretaria de vigilância em saúde – SVS. Junho, 2016. Disponível em: <http://u.saude.gov.br/images/pdf/2016/junho/08/Apresenta----o-Surtos-DTA-2016.pdf>.

CARDINALE, E. et al. Risk factors for contamination of ready-to-eat street-vended poultry dishes in Dakar, Senegal. **International Journal of Food Microbiology**, v. 103, p.157 – 165, 2005.

CASALTA, E. et al. Diversity and dynamics of the microbial community during the manufacture of Calenzana, an artisanal Corsican cheese. **International Journal of Food Microbiology**, v.133, p. 243-251, 2009.

CICHOSCKI, A. J. et al. Characterization of Prato cheese, a Brazilian semi-hard cow variety: evolution of physico-chemical parameters and mineral composition during ripening. **Food Control**, v. 13, p. 329–336, 2002.

CLAEYS, W. L. et al. Raw or heated cow consumption: Review of risks and benefits. **Food Control**, v.31, p.251-262, 2013.

CROXEM, M.A. Recent Advances in Understanding Enteric Pathogenic *Escherichia coli*. **Clin. Microbiol. Rev**, v. 26, p.822-880, 2013.

DELGADO, J. et al. Use of molds and their antifungal proteins for biocontrol of toxigenic molds on dry-ripened cheese and meats. **Current Opinion in Food Science**, v. 11, p.40–45, 2016.

DOWNES, F.P.; ITO, K. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4.ed. Washington: **American Public Health Association**, 2001. 676p.

EL-BAKRY, M.; SHEEHAN, J. Analysing cheese microstructure: A review of recent developments. **Journal of Food Engineering**, v. 125, p. 84–96, 2014.

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. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v.23, p. 162-165, 2003.

FERNANDES, A.M.; ANDREATTA, E.; OLIVEIRA, C.A.F. Ocorrência de bactérias patogênicas em queijos no Brasil: questão de Saúde Pública. **Rev. Hig. Alimentar**, v.20, p.4-56, 2006.

FONTENELE, M.A. et al. Peptide profile of coalho cheese: a contribution for protected designation of origin (pdo). **Food Chemistry**, v. 219, p. 382–390, 2017.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: **Atheneu**, 2008. 182 p.

FURLANETO-MAIA, L.; OLIVEIRA, M.T.; OLIVEIRA, A.F. Condições higiênico-sanitárias, qualidade microbiológica e teste de susceptibilidade antimicrobiana de cepas isoladas de sanduíches comercializados por ambulantes. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 69, p.489-496, 2010.

GANDRA, E.A. et al. Detecção de *Staphylococcus aureus*, *S. intermedius* e *S. hyicus* em leite contaminado artificialmente por multiplex PCR. **Cienc. Rural**, v.46, p.1418-1423, 2016.

GONZÁLEZ-GARCÍA, S. et al. Environmental performance of a Portuguese mature cheese-making dairy mill. **Journal of Cleaner Production**, v. 41, p. 65–73, 2013.

GRAPPIN, R.; BEUVIER. E. Possible implications of milk pasteurization on the manufacture and sensory quality of ripened cheese. **International Dairy Journal**, v.7, p. 751–761, 1997.

GUIMARÃES, A.G. et al. Perfil de susceptibilidade antimicrobiana de bactérias isoladas de queijos coalho. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v.71, p.259-65, 2012.

HILL, B. et al. Microbiology of raw milk in New Zealand. **International Journal of Food Microbiology**, v. 157, p. 305–308, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil** /IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro: IBGE, 2011.150 p.

IBGE. Indicadores IBGE. **Estatística da produção pecuária**. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/1719/pia_2013_v32_n2_produto.pdf > Acesso em: 23 jan. 2017.

ISHII, S.; SADOWSKY, M.J. *Escherichia coli* in the environment: Implications for water quality and human health. **Microbes Environ**, v.23, p. 101-108, 2008.

KAPER, J.B.; NATARO, J.P.; MOBLEY, H.L.T. Pathogenic *Escherichia coli*. **Nature Reviews Microbiology**, v.2, p. 123-140, 2004.

KEERATIPIBUL, S.; TECHARUWICHIT, P. ; CHATURONGKASUMRIT, Y. Contamination sources of coliforms in two different types of frozen ready-to-eat shrimps. **Food Control**, v.20, p. 289–293, 2009.

LEE, Y-G. et al. A rapid and selective method for monitoring the growth of coliforms in milk using the combination of amperometric sensor and reducing of methylene blue. **Sensors and Actuators B: Chemical**, v. 141, p. 575–580, 2009.

LUCCA, A.; TORRES, E. A. Condições de higiene de “cachorro quente” comercializados em vias públicas. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, p. 350-352, 2002.

MANAFI, M. Chapter 12 Media for detection and enumeration of ‘total’ Enterobacteriaceae, coliforms and *Escherichia coli* from water and foods. **Progress in Industrial Microbiology**, v. 37, p. 167–193, 2003.

MASOUD, W. et al. The fate of indigenous microbiota, starter cultures, *Escherichia coli*, *Listeria innocua* and *Staphylococcus aureus* in Danish raw milk and cheeses determined by pyrosequencing and quantitative real time (qRT)-PCR. **international journal of Food Microbiology**, v.153, p.192-202, 2012.

MANGUIAT, L.S.; FANG, T.J. Microbiological quality of chicken- and pork-based street-vended foods from Taichung, Taiwan, and Laguna, Philippines. **Food Microbiology**, v. 36, p. 57-62, 2013.

MENG, J. et al. Enterohemorrágica *Escherichia coli*. **Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers**. 3 ed. ASM Press Washington, D.C. 2007.

MENESES, R. B. et al. O comércio de queijo coalho na orla de Salvador, Bahia: trabalho infantil e segurança de alimentos. **Rev. Nutr**, v. 25, p. 381-392, 2012.

MONTEL, M-C. et al. Traditional cheeses: Rich and diverse microbiota with associated benefits. **International Journal of Food Microbiology**, v. 177, p. 136–154, 2014.

NASCIMENTO, S. P. Caracterização de propriedades rurais que produzem queijo no município de Angatuba, SP. **Revista perspectiva em educação, Gestão e Tecnologia**, v.1, 2012.

NASSU, R. T.; MACEDO, B. A.; LIMA, M. H. P. Queijo Coalho. **Embrapa Informação Tecnológica**. Brasília, 2006.

OLIVER, S.P.; JAYARAO, B.M.; ALMEIDA, R.A. Foodborne pathogens in milk and the dairy farm environment: food safety and public health implications. **Foodborne Pathog**, v. 2, p.115-29, 2005.

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. **Guias para o gerenciamento dos riscos sanitários em alimentos**. Rio de Janeiro: Área de Vigilância Sanitária, Prevenção e Controle de Doenças - OPAS/OMS, 2009.

ORDOÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Ed. Artmed, v. 1 e 2, 2005.

PAULA, J. C. J.; CARVALHO, A. F.; FURTADO, M. M. Princípios básicos da fabricação de queijo: do histórico a salga. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, v. 64, p. 19-25, 2009.

PASSOS, E. C. et al. Provável surto de toxinfecção alimentar em funcionários de uma empresa no litoral da região sudeste do Brasil. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v. 69, p.136-140, 2010.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Quím. Nova**, v.27, 2004.

PORTZ, A. J.; COUTO, E.P.; FERREIRA, M. A. Resíduos de antibióticos e qualidade microbiológica de leite cru e beneficiado. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v.73, p.345-50, 2014.

PRAKASH, B. et al. Plant essential oils as food preservatives to control moulds, mycotoxin contamination and oxidative deterioration of agri-food commodities – Potentials and challenges. **Food Control**, v. 47, p. 381–391, 2015.

PROIETTI, I.; FRAZOLI, C.; MANTOVANI, A. Identification and management of toxicological hazards of street foods in developing countries. **Food and Chemical Toxicology**, v. 63, p. 143–152, 2014.

QUINTANA, R.C.; CARNEIRO, L.C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do queijo Minas Frescal e mussarela produzidos na cidade de Morrinhos, GO. **Rev. Bras. Saúde. Prod, An**, v. 8, p.205-211, 2007.

RANDAZZO, C.L.; CAGGIA, C.; NEVIANI, E. Application of molecular approaches to study lactic acid bacteria in artisanal cheeses. **Journal of Microbiological Methods**, v. 78, p.1–9, 2009.

RODRIGUES, J. et al. Levantamento das características físico-químicas e microbiológicas de queijo minas frescal e mussarela produzidos no entorno de goiânia-go. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 9, p. 30-34, 2011.

SANTANA, R.F. et al. Qualidade microbiológica de queijo coalho comercializado em Aracaju, SE. **Arq Bras Med Vet e Zootec**, v.60, p. 1517–1522, 2008.

SILVA, M. P.; CAVALLI, D. R.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Avaliação do padrão coliformes a 45°C e comparação da eficiência das técnicas dos tubos múltiplos e petrifilm ec na detecção de coliformes totais e escherichia coli em alimentos. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 26, p. 352-359, 2006.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 2007. 317p.

SILVA, S. A. et al. **Comida de rua na costa de Salvador, Bahia, Brasil: um estudo a partir das perspectivas de segurança socioeconômicas e alimentares**. 2014. Dissertação. (Programa de pós-graduação em alimentos, nutrição e saúde) - Universidade Federal da Bahia.

SING, M.C.A.K. et al. Impact of health education intervention on food safety and hygiene of street vendors: A pilot study. **Medical Journal Armed Forces Índia**, v. 72, p.265-269, 2016.

SIQUEIRA, R.S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: EMBRAPA, 1995. 159 p.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L.; **Microbiologia**. 8 ed., Porto Alegre: Artemed, 2012, 934p.

VILLAMIEL, M.; JONG P. Inactivation of *Pseudomonas fluorescens* and *Streptococcus thermophilus* in Trypticase® Soy Broth and total bacteria in milk by continuous-flow ultrasonic treatment and conventional heating. **Journal of Food Engineering**, v.45, p. 171-179, 2000.

ZANDONADI, R.P. et al. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Rev. Nutr**, v.20, p.19-26, 2007.

CAPÍTULO 2

**OCORRÊNCIA DE MICRORGANISMOS INDICADORES E
PATOGENICOS EM QUEIJOS COALHOS COMERCIALIZADOS NA
ILHA DE ITAPARICA-BAHIA.**

Artigo a ser submetido à Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira.

1 **Ocorrência de microrganismos indicadores e patogênicos em queijos coalhos**
2 **comercializados na ilha de Itaparica- Bahia**

3 Tâmilis Barreto de Deus ⁽¹⁾, Ludmilla Santana Soares Barros ⁽¹⁾, Ricardo Mendes da Silva ⁽¹⁾,
4 Wanessa Karine da Silva Lima ⁽¹⁾, Danuza das Virgens Lima ⁽¹⁾

5 ⁽¹⁾ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia- Centro de Ciências Agrárias,
6 Ambientais e Biológicas. Rua Rui Barbosa, 710 - Campus Universitário CEP 44380-
7 000, Cruz das Almas/BA. tamynutri24@yahoo.com,
8 barros@ufrb.edu.br, ricardomendes@ufrb.edu.br, Wanessa_karine@hotmail.com, [a_lima22@hotmail.com](mailto:danuz
9 <a href=)

10
11 Resumo – O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade microbiológica e higiênico-
12 sanitária dos queijos coalhos comercializados em praias da Ilha de Itaparica e verificar se há
13 correlação entre as condições de comercialização com os dados microbiológicos encontrados.
14 O trabalho foi realizado no período de dezembro de 2015 a março de 2016. Foram coletadas
15 60 amostras de queijo coalho para estimar populações de mesófilos, psicrotróficos, bolores e
16 leveduras, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e *E. coli*. Durante a coleta realizou-se
17 uma análise observacional por meio de um *checklist* para verificar as condições higiênico-
18 sanitárias dos vendedores e da forma de comercialização dos queijos. Foram encontrados alto
19 índice de inconformidades com relação aos aspectos observados no *checklist*. Os resultados
20 das análises microbiológicas para mesófilos nas amostras cruas e assadas variaram de 14,82 e
21 7,88 log UFC/ mL, psicrotróficos 3,64 e 2,80 log UFC/ mL, bolores e leveduras 8,06 e 5,54
22 log UFC/ mL, *Staphylococcus aureus* de 4,94 e 3,24 log UFC/ mL, coliformes totais com
23 médias entre 7,18 e 4,48 log UFC/ mL e *Escherichia coli* entre 5,75 e 2,96 log UFC/ mL,

24 respectivamente. Diante de tais achados, contata-se insegurança microbiológica para os
25 queijos coalhos comercializados e sinaliza-se a necessidade de intervenção.

26 Termos para indexação: Condições higiênico sanitárias, Segurança dos alimentos, Comércio
27 informal, Queijo.

28

29 **Occurrence of indicator and pathogenic microorganisms in curd cheese commercialized**
30 **on the island of Itaparica-Bahia**

31

32 Abstract - The objective of the study was to evaluate the microbiological and hygienic-
33 sanitary quality of the curd cheese commercialized on the beaches of Itaparica Island and to
34 verify if there is a correlation between the commercialization conditions and the
35 microbiological data found. The work was carried out from December 2015 to March 2016.
36 Sixty samples of rennet cheese were collected to estimate populations of mesophiles,
37 psychrotrophs, molds and yeasts, Staphylococcus aureus, total coliforms and E. coli. During
38 the collection, an observational analysis was carried out by means of a checklist to verify the
39 hygienic-sanitary conditions of the sellers and the way of marketing the cheeses. A high index
40 of nonconformities was found regarding the aspects observed in the checklist. The results of
41 the microbiological analyzes for mesophiles in the raw and roasted samples ranged from
42 14.82 and 7.88 log CFU / mL, psychrotrophic 3.64 and 2.80 log CFU / mL, mold and yeast
43 8.06 and 5.54 log UFC / mL, Staphylococcus aureus of 4.94 and 3.24 log CFU / mL, total
44 coliforms with a mean of between 7.18 and 4.48 log CFU / mL and Escherichia coli between
45 5.75 and 2.96 log CFU / mL , Respectively. In the face of such findings, microbial insecurity
46 is reported for the commercialized curd cheese and the need for intervention is indicated.

47 Index terms: Sanitary sanitary conditions, Food safety, Informal trade, Cheese.

49 O comércio dos alimentos de rua representa uma prática comum em muitos países e
50 além de alimentar uma grande quantidade de pessoas, se constitui como um meio de
51 sobrevivência para muitas famílias (FEGLO; SAKYI, 2012). No entanto, as doenças
52 transmitidas por alimentos se configuram hoje como um dos principais problemas de saúde
53 relacionado aos alimentos de rua (LUCCA; TORRES, 2002).

54 Esse tradicional comércio pode constituir um risco à saúde da população, sobretudo
55 devido as baixas condições higiênico sanitárias aos quais esses alimentos são expostos como
56 infraestrutura local precária, temperatura inadequada de conservação dos alimentos e baixas
57 condições higiênicas dos manipuladores durante a comercialização (NICOLAS et al., 2006).

58 Entre os alimentos comercializados por este grupo de vendedores, o queijo coalho é
59 um dos mais comumente consumido, apesar da maior parte de sua produção está relacionado
60 à produção artesanal e não ser seguro do ponto de vista microbiológico, ele representa uma
61 particular importância socioeconômica, principalmente para as propriedades rurais de
62 pequeno porte (ZEINHOM; LATEF-ABDEL, 2014).

63 A comercialização informal desses alimentos é uma prática habitual que também
64 representa um alto risco microbiológico e pode acarretar sérios prejuízos à saúde do
65 consumidor (RODRIGUES et al., 2003).

66 As praias em especial se constituem como um dos seus principais pontos de
67 comercialização e esse fator tem contribuído de modo ainda mais expressivo na contaminação
68 desses alimentos (GUIMARÃES, 2012).

69 No que se refere a comércio informal de leites e derivados estudos revelam que os
70 principais microrganismos patogênicos encontrados nesses alimentos são *Staphylococcus*
71 *aureus*, *Salmonella spp*, *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli* (FEITOSA et al., 2003;
72 FREITAS et al., 2009; OSTYN et al., 2009; CDC, 2017).

73 Diante desse aspecto, conhecer a qualidade microbiológica dos queijos coalhos
74 comercializados é de grande relevância, uma vez que a ingestão desses alimentos quando
75 contaminados pode levar a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's),
76 sendo, portanto, um problema de saúde pública. Desse modo, o objetivo do presente estudo
77 foi avaliar a qualidade microbiológica e higiênico-sanitária dos queijos coalhos
78 comercializados em praias da Ilha de Itaparica e verificar se há correlação entre as condições
79 de comercialização com os dados microbiológicos encontrados.

80

81

Material e Métodos

82

83 O trabalho foi realizado em dez praias da Ilha de Itaparica, o critério de escolha das
84 praias para realizar a pesquisa foi aleatório, sendo: Praia de Mar Grande, Ponta de Areia,
85 Conceição, Caixa Prego, Barra do Gil, Aratuba, Coroa, Barra do Pote, Barra Grande e
86 Berlinque.

87 Foram coletadas no total 60 amostras de queijo coalho. De cada praia foram
88 escolhidos de forma aleatória três vendedores, sendo seis amostras por vendedor, três cruas e
89 três assadas. As amostras foram coletadas nos finais de semana, sábado e domingo durante o
90 dia, quando havia maior número de banhistas e de vendedores, no período de dezembro de
91 2015 a março de 2016.

92 As amostras foram coletadas em condições assépticas e transportadas em recipiente
93 isotérmico contendo gelo reciclável e mantidas sob refrigeração até o momento das análises
94 microbiológicas. As análises foram realizadas no laboratório de Microbiologia e Parasitologia
95 Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB.

96 No momento da coleta das amostras foi realizada uma análise observacional por meio
97 de um *checklist* baseado nas resoluções RDC nº 216/2004 e instrução normativa nº 30/2001,

98 com questões sobre a qualidade higiênico-sanitária dos manipuladores e forma de
99 comercialização e armazenamento dos queijos. Além disso, foi realizada aferição da
100 temperatura logo após a aquisição das amostras para comparação com a recomendação das
101 legislações vigentes (BRASIL, 2001; BRASIL, 2004).

102 As análises microbiológicas foram realizadas para contagem total de microrganismos
103 psicrotróficos, mesófilos, bolores e leveduras, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e
104 *Escherichia coli*.

105 Para a realização das análises microbiológicas dos microrganismos psicrotróficos e
106 mesófilos foi utilizada a técnica de plaqueamento em profundidade (*Pour plate*), ao qual foi
107 utilizado o meio de cultura Agar Padrão de Contagem (PCA), (APHA 1.05463.0500). Foram
108 retiradas porções de várias regiões da amostra totalizando 25g e colocados em frascos
109 esterilizados com 225 mL de água peptonada a 0,1% e transferido 1 mL de cada diluição para
110 placas de Petri esterilizadas contendo 25 mL do Ágar previamente fundido e aquecido a 43-
111 45°C.

112 Após homogeneização e solidificação, as placas foram incubadas em estufa em 7°C/10
113 dias, 35 °C/48h, para psicrotróficos e mesófilos respectivamente. A contagem foi realizada
114 com o auxílio de um contador de colônias e a média do número de colônias contadas nas
115 placas foi multiplicada pelo fator de diluição correspondente e o resultado expresso em log
116 UFC/mL (BRASIL, 2003).

117 Para o cálculo de Bolores e leveduras foi feito o método de plaqueamento em superfície
118 *spread plate* com a utilização do meio de cultura Ágar Sabouraud Dextrose. Para esse
119 procedimento as placas foram previamente preparadas com 25 mL do meio de cultura e
120 posteriormente foi realizada a inoculação das placas utilizando 0,1 mL de cada diluição na
121 superfície do meio e espalhado o inóculo cuidadosamente. Após esta etapa, as placas foram
122 incubadas em estufa B.O.D. a 24°C durante o período de 48-72 horas (SILVA, 2007).

123 A contagem dos coliformes foi feita utilizando o meio Chromocult® Coliformes Ágar,
124 toda a metodologia foi realizada conforme orientações do fabricante. A contagem das colônias
125 foi realizada com o auxílio de contador de colônias, as colônias de cor azul escuro a violeta
126 foram classificadas como *Escherichia coli* e as colônias vermelho salmão os outros
127 coliformes.

128 Para análise de *Staphylococcus aureus* foi utilizado o método rápido em placas (3M
129 Company) Petrifilm™ (AOAC 2003.11), as instruções foram seguidas conforme o fabricante.
130 Posteriormente foi quantificado o número de colônias considerando colônias vermelho-
131 violetas, como sendo positivas para *S. aureus*.

132 A análise estatística foi realizada por meio do software SPSS versão 17. Na análise
133 descritiva, realizou-se média e desvio padrão para as variáveis quantitativas e proporção para
134 as variáveis qualitativas. Para comparar os níveis de microrganismos do queijo cru e assado,
135 empregou-se o Teste t de Student para amostras independentes. Valores de $p \leq 0,05$ foram
136 considerados estatisticamente significantes.

137 A análise das variáveis do *checklist* segundo níveis de mesófilos, psicrotróficos,
138 bolores e leveduras, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e *Escherichia coli* no queijo
139 coalho cru e assado foi realizada por meio do mesmo teste supracitado.

140 A correlação entre temperatura e níveis de microrganismos foi realizada por meio do
141 Teste de Correlação de Pearson. Valores de $p \leq 0,05$ foram considerados estatisticamente
142 significantes.

143 **Resultados e Discussão**

144

145 Na **tabela 1** em relação aos resultados obtidos durante a análise observacional no que
146 se refere à higiene do manipulador de alimentos, sabe-se que o mesmo é essencial na prevenção

147 da contaminação dos alimentos. No presente estudo pôde-se constatar baixo índice com
148 relação aos cuidados pessoais 90% não possuíam unhas curtas e limpas, 13,3% utilizavam
149 adornos, 53,3% possuíam barbas.

150 Quanto a esses aspectos Furlaneto-Maia, Oliveira e Oliveira (2010) e Chukuezi
151 (2010) também perceberam alto índice de desconformidade nos vendedores de alimentos de
152 rua com relação aos cuidados pessoais. Esses fatores quando inadequados contribuem com o
153 aumento de risco de transmissão de agentes patogênicos nos alimentos comercializados.

154 No que diz respeito à adequação da manipulação dos alimentos foi observado que
155 100% dos vendedores manipulavam dinheiro e alimento simultaneamente sem higienizar as
156 mãos. Em diferentes partes do mundo, estudos com manipuladores têm evidenciado hábitos
157 higiênicos inadequados como demonstra Cortese et al. (2016) que também observaram baixa
158 eficiência nos procedimentos relatados. No entanto, sabe-se que a prevalência de
159 microrganismos nas mãos é bastante elevada e de difícil eliminação, portanto, sua correta
160 higienização é de fundamental importância na prevenção das DTA's.

161 No que se refere ao uso de uniformes 100% dos manipuladores não utilizavam luvas,
162 touca, uniforme, sapato fechado. E de acordo com Resolução RDC nº 216, os manipuladores
163 de alimentos devem apresentar uniformes compatíveis com a atividade, conservados e limpos.

164 Quanto à forma de comercialização observou-se que 100% dos queijos
165 comercializados apresentaram uma extensa quantidade de olhaduras, isso pode estar
166 relacionado a precárias condições durante o processo de fabricação, devido à presença de
167 bactérias que fermentam lactose e produzem CO₂ aos quais podem originar microcavidades
168 conhecidas como olhaduras (ORDOÑEZ, 2005).

169 No que concerne a presença de odores estranhos e limosidade superficial em 100%
170 dos queijos não foi observado inconformidades quanto a esses aspectos. No entanto, Franco e
171 Landgraf (2008) revelam esses itens são eficazes no requisito higiene e segurança do
172 alimento.

173 No que diz respeito à temperatura de armazenamento durante a comercialização, 100%
174 dos queijos eram comercializados em temperatura ambiente. Segundo o Regulamento Técnico
175 de Identidade e Qualidade de Queijo Coalho, o queijo deve manter-se a uma temperatura não
176 superior a 12°C durante sua conservação e comercialização (BRASIL, 2001).

177 Em relação à forma de armazenamento os dados revelam falta de cuidado com
178 recipientes que acondicionam os alimentos, 73,3% dos recipientes utilizados para o
179 acondicionamento não se encontrava adequado quanto aos padrões de limpeza. Souza et al.
180 (2015) em seu estudo analisando as condições higiênico-sanitárias do comércio ambulante de
181 alimentos em Uberaba-MG também encontrou inconformidade para os mesmos aspectos
182 estudados. Estes resultados podem refletir em um aumento na contaminação do alimento, já
183 que os locais de armazenamento entram em contato direto com o mesmo.

184

185 **Perfil microbiológico do queijo coalho cru e assado**

186 A **Tabela 2** mostra os resultados das análises microbiológicas dos queijos crus e assados.
187 Ao realizar-se a análise de comparação de médias das amostras dos queijos, por meio do teste
188 T student, observou-se as concentrações de microrganismos mesófilos, bolores e levedura,
189 *Staphylococcus aureus*, coliforms totais e *E. coli* apresentaram níveis de significância menores
190 que ($p < 0,5$), mostrando maior contaminação nos queijos crus.

191 Quanto aos resultados das análises realizadas as populações dos microrganismos
192 mesófilos nos queijos crus e assados variaram de 14,82 log UFC/g e 7,88 log UFC/g. Esses
193 valores foram superiores ao observado em um estudo semelhante feito por Meneses et al.
194 (2012) com média de 8,1 log UFC/g e 6,4 log UFC/g para amostras de queijo coalho cru e
195 assadas, respectivamente.

196 Altas populações para microrganismos mesófilos também foram relatadas por
197 Delamare et al. (2012) em análise de queijos Serrano obtido por processo artesanal no Brasil o
198 número de bactérias mesófilas variou entre 7,91 e 9,47 log UFC/g. Apesar da inexistência de
199 padrões normativos na legislação vigente, sabe-se que é importante estimar suas populações,
200 visto que, altas taxas de microrganismos mesófilos no alimento podem indicar deficientes
201 condições higiênico sanitárias.

202 Em comparação com os microrganismos mesófilos os microrganismos psicotróficos
203 apresentaram valores de média baixos para queijos crus 3,64 log UFC/g e assados 2,80 log
204 UFC/g. Embora a legislação Brasileira não estabeleça limite padrão para as bactérias
205 psicotróficas Chen ; Daniel e Coolbear (2003) ressaltam a importancia desses microrganismos
206 na deterioração de leites e derivados, podendo alterá-los produzindo enzimas que hidrolisam
207 proteínas e lipídeos tornando-os impróprios para consumo.

208 Das amostras de queijo coalho pesquisadas bolores e leveduras apresentaram-se
209 elevados com média igual a 8,06 log UFC/g nos crus e 5,54 log UFC/g nos queijos assados.
210 Apesar, do queijo coalho ser um produto típico no Brasil e dos bolores e leveduras serem
211 potenciais deterioradores de produtos lácteos, a legislação brasileira não estabelece limites
212 máximos para as contagens destes microrganismos presentes nos queijos.

213 Silva et al. (2010) analisando queijo de coalho preparado com leite cru e leite
214 pasteurizado, em laticínios A,B e C do sertão de Alagoas obteve 4,58, 4,66 e 4,86 log UFC/g.

215 Já Perin et al. (2015) analisando queijo minas produzido de forma artesanal encontraram
216 média de bolores e leveduras de aproximadamente 5 log UFC/g.

217 Quanto aos coliformes totais às médias obtidas nos queijos crus e assados foi de 7,18 e
218 4,48 log. UFC/g, respectivamente. De acordo com Salotti et al. (2006) a presença desses
219 microrganismos nos alimentos fornece uma ideia sobre o estado de higiene e conservação de
220 um produto sendo, portanto, indicativo de riscos para a saúde dos consumidores.

221 Já com relação à presença de *E. coli* a legislação estabelece limite de 2,7 log UFC/g e
222 a média obtida nos estudos foram de 5,75 log UFC/g nas amostras cruas e 2,96 log. UFC/g
223 nas assadas. A incidência e contagens elevadas desses microrganismos foram também
224 observadas no estudo de Oliveira et al. (2010) que ao avaliar a qualidade microbiológica do
225 queijo de coalho comercializado no Município do Cabo de Santo Agostinho, estado de
226 Pernambuco, Brasil, verificou que 80,95% das amostras analisadas encontravam-se
227 microrganismos com valores superiores a legislação.

228 A ocorrência de *E coli* em valores superiores as normas regulamentares define o
229 produto como impróprio para a comercialização e conseqüentemente para consumo humano,
230 por apresentar contaminação de origem fecal (SILVA; CAVALLI; OLIVEIRA, 2006).

231 Os queijos avaliados apresentaram elevada população de *Staphylococcus aureus*
232 variando de 4,94 log UFC/g nas amostras cruas e 3,24 log UFC/g nas assadas. De acordo com
233 os resultados os queijos estavam fora dos limites aceitos pela legislação e evidencia a
234 amplitude do problema da qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado.

235 No estudo Tigre e Borelly (2011) também foi feita a quantificação de *Staphylococcus*
236 *aureus* presentes nos queijos coalho comercializados por ambulantes na Praia de Itapuã, na
237 cidade de Salvador Bahia, em amostras coletadas no turno da manhã e turno da tarde, e os

238 resultados obtidos variaram entre 4,84 e 5,73 log UFC/g, enquanto as amostras do turno da
239 tarde apresentaram uma variação no número de colônias entre 4,57 e 6,36 log UFC/g.

240 A ocorrência de *Staphylococcus aureus* em valores superiores ao padrão exigido pela
241 legislação brasileira 2,7 log UFC/g, pode estar relacionado a chances de contaminações da
242 matéria prima durante o processo de fabricação. E também pode ser veiculado pelos
243 manipuladores já que esses patógenos possuem mecanismos de interação comuns com o este
244 hospedeiro, podendo ser encontrados frequentemente na pele e nas mucosas (HEIKENS et al.,
245 2005).

246 A presença de *S. aureus* também foi considerada elevada nos estudos realizados por
247 Machado et al. (2011), que detectou médias superiores a 8 log UFC/g em queijos coalhos
248 provenientes de diferentes laticínios. Quando presentes nos alimentos podem produzir
249 enterotoxinas podendo causar intoxicação alimentar, constituindo assim, um risco importante
250 para a saúde dos consumidores (BORGES, 2008).

251 **Correlação entre a temperatura e concentração de microrganismos**

252 Na **tabela 3** observa-se uma correlação moderada negativa da temperatura de cocção
253 dos queijos assados e os microrganismos - mesófilos, *Staphylococcus aureus* e *E. coli* -
254 indicando quanto maior a temperatura de cocção dos queijos, menor a concentração desses
255 microrganismos. Embora tenha reduzido as populações iniciais, as amostras apresentaram
256 temperaturas mínima, média e máxima de 44,0°C, 58,2°C e 72,4°C, respectivamente. Segundo
257 Aberc (2003) a maioria das amostras não atingiram o valor recomendado para alimentos
258 submetidos à cocção, que devem atingir no mínimo temperatura de 74°C no seu centro
259 geométrico ou combinações de tempo e temperatura como 65 °C/15 min ou 70°C/2 min.

260 Quanto à análise de queijo cru houve também correlação moderada negativa para as
261 populações de *E. coli*, demonstrando que a medida que aumentava a temperatura a presença
262 desses microrganismos diminuía. No entanto, apesar dos resultados estatísticos evidenciarem
263 uma correlação revés, com base na literatura as condições ideais de temperatura ótima para
264 crescimento desses microrganismos estão entre 30 – 45°C (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

265 Observou-se que os queijos crus permaneceram muito acima do valor preconizado
266 pela legislação (BRASIL, 2001) registrando valores de temperatura mínima, média e máxima
267 que variaram de 20,6°C, 31,3°C, 35,1°C, respectivamente. Isso demonstra a negligencia de
268 alguns procedimentos realizados pelos manipuladores podendo acarretar em sérios riscos à
269 saúde do consumidor.

270

271 **Correlação entre condições higiênico-sanitárias da forma de comercialização e** 272 **concentração de microrganismos**

273 No que diz respeito às variáveis analisadas local de armazenamento dos queijos e uso
274 de adornos e barbas pelos manipuladores, não houve diferença estatisticamente significante
275 quando comparou-se essas variáveis com as concentrações de microrganismos. Mesmo com
276 tal ressalva, sabe-se que estes aspectos quando inadequados podem refletir positivamente na
277 contaminação dos alimentos.

278 Em contrapartida foi observado resultado estatisticamente significante ($p < 0,05$),
279 quando comparou a concentração de coliformes totais e limpeza das unhas, havendo maior
280 concentração de coliformes totais no grupo dos manipuladores que estavam em
281 inconformidade nos queijos crus. Estas observações podem ser justificadas pelo fato de que a
282 contaminação das mãos dos manipuladores de alimentos é um dos fatores que mais contribui
283 para os surtos de doenças transmitidas por alimentos.

284 Portanto, os resultados microbiológicos confirmam que os dados oriundos do *checklist*
285 podem ter elo direto com condições higiênico-sanitárias inadequadas na comercialização,
286 comprovando esses aspectos observados são considerados principais veículos de contaminação.

287 **Conclusão**

- 288 1. Diante dos dados encontrados é possível concluir que o comércio informal de
289 queijo coalho indica má qualidade higiênico-sanitária, portanto, é considerado um
290 risco a saúde dos consumidores.
- 291 2. Constatou-se altas populações de *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e *E.coli*
292 em amostras queijo coalho crus e assados, sendo inseguro o seu consumo.
- 293 3. Os resultados demonstram necessidade de capacitação quanto às boas práticas de
294 manipulação e comercialização dos alimentos, além de efetiva fiscalização pelos
295 órgãos competentes.

296 **Agradecimentos**

297 À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão de bolsa
298 de estudos.

299 **Referências**

- 300 AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. Compendium of methods for the
301 microbiological examination of foods. 4 ed. Washington: APHA, 2001. 676p.
- 302 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFEIÇÕES COLETIVAS. **Manual ABERC de**
303 **Práticas de Elaboração e Serviço de Refeições para Coletividades**. 9ª ed. São Paulo:
304 ABERC; 2003.

305 BORGES, M.F.; NASSU, R.T.; PEREIRA, J.L.; ANDRADE, A.P.C.; KUAYE, A.Y. Perfil
306 de contaminação por Staphylococcus e suas enterotoxinas e monitorização das condições de
307 higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. **Ciência Rural**, v. 38, p.1431-1438,
308 2008.

309 BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).
310 **Resolução RDC nº 12 de janeiro de 2001**. Regulamento Técnico sobre padrões
311 microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 02 de jan de 2001.

312 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Secretaria de Defesa
313 Agropecuária. **Instrução normativa nº 30, de 26 de junho de 2001**. Regulamentos técnicos
314 de identidade e qualidade de manteiga da terra ou manteiga de garrafa; queijo de coalho e
315 queijo de manteiga. Brasília; 2001.

316 BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 216, de**
317 **15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços
318 de Alimentação.

319 CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Multistate Outbreak of *E. coli* O157:H7
320 Infections Associated with
321 Cheese. <https://www.cdc.gov/ecoli/2017/O157H7-03-17/index.html>: Acessado em: Abril de
322 2017.

323 CHEN, L.; DANIEL, R. M.; COOLBEAR, T. Detection and impact of protease and lipase
324 activities in milk and milk powders. **International Dairy Journal**, v. 13, p.255-275, 2003.

325 CHUKUEZI, C.O. Food Safety and Hygienic Practices of Street Food Vendors in Owerri,
326 Nigeria. **Studies in Sociology of Science**, v.1, p.50-57, 2010.

327 CORTESE, R.D.M.; VEIROS, M.B.; FELDMAN, C.; CAVALLI, S.B. Food safety and
328 hygiene practices of vendors during the chain of street food production in Florianopolis,
329 Brazil: A cross-sectional study. **Food Control**, v.62, p. 178-186, 2016.

330 DELAMARE A, P. L.; ANDRADE, C.C.P.; MANDELLI, F.; ALMEIDA, R.C.;
331 ECHEVERRIGARAY, S. Microbiological, Physico-Chemical and Sensorial Characteristics
332 of Serrano, an Artisanal Brazilian Cheese. **Food and Nutrition Sciences**, v.3, p.1068-1075,
333 2012.

334 FEITOSA, T.; BORGES, M.F.; NASSU, R.T.; AZEVEDO, E.H.F.; MUNIZ, C.R. Pesquisa
335 de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos
336 produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v.23, p.162-165,
337 2003.

338 FEGLO, P.; SAKYI. Bacterial contamination of street vending food in Kumasi, Ghana.
339 **Journal of Medical and Biomedical Sciences**, v.1, p. 1-8, 2012.

340 FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF. M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo:
341 Atheneu, 2008. 182 p.

342 FREITAS, M. F. L.; LUZ, I.S.; PINHEIRO JÚNIOR, W.J.; DUARTE, D.A.M.;
343 VASCONCELOS, A.M.M.; RIBEIRO, A.R.; MOTA, R.A.; BALBINO. T.C.L.;
344 STAMFORD, T.L.M. Detecção de genes toxigênicos em amostras de *Staphylococcus* spp.
345 isoladas de queijos de coalho. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v.29, p.375-379. 2009.

346 FURLANETO-MAIA, L.; OLIVEIRA, M.T.; OLIVEIRA, A.F. Condições higiênico-
347 sanitárias, qualidade microbiológica e teste de susceptibilidade antimicrobiana de cepas
348 isoladas de sanduíches comercializados por ambulantes. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v.69, p.489-
349 496, 2010.

350 GUIMARÃES, A.G.; CARDOSO, R.C.V.; AZEVÊDO, P.F.; MENESES, R.B. Perfil de
351 susceptibilidade antimicrobiana de bactérias isoladas de queijos coalho. **Rev. Inst. Adolfo**
352 **Lutz**, v.71. p. 259-65, 2012.

353 HEIKENS, E.; FLEER, A.; PAAUW, A.; FLORIJN, A.; FLUIT, A.C. Comparison of
354 genotypic and phenotypic methods for species-level identification of clinical isolates of
355 coagulase-negative staphylococci. **Journal Clinical Microbiology**, v.43, p.2286-2290, 2005.

356 LUCCA, A.; TORRES, E. A. F.S. Condições de higiene de "cachorro-quente" comercializado
357 em vias públicas. **Rev. Saúde Pública**, v. 36 p.350-352, 2002.

358 MACHADO, T.F.; BORGES, M.F.; PORTO, B.C.; SOUSA. C.T.; OLIVEIRA, F. E. M.
359 Interferência da microbiota autóctone do queijo coalho sobre *Staphylococcus coagulase*
360 *positiva*. **Rev. Ciênc. Agron**, v.42, p. 337-341, 2011. MENESES, R. B.; CARDOSO, R.C.V.;
361 GUIMARÃES, A.G.; GÓES, J.A.W.; SILVA, A.S.; ARGOLO, S.V. O comércio de queijo
362 coalho na orla de Salvador, Bahia: trabalho infantil e segurança de alimentos. **Rev. Nutr**,
363 v.25, p. 381-392, 2012.

364 ORDOÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Ed. Artmed, v. 1 e 2, 2005.

365 OSTYN, A.; DE BUYSER, M.L.; GUILLIER, F.; GROULT, J.; FÉLIX, B.; SALAH, S.;
366 DELMAS, G.; HENNEKINNE, J.A. First evidence of a food poisoning outbreak due to
367 staphylococcal enterotoxin type E, France, 2009. **Eurosurveillance**, v.15, 2010.

368 OLIVEIRA, K. A.; NETO, J. E.; PAIVA, J. E.; MELO, L.E. H. Qualidade microbiológica do
369 queijo de coalho comercializado no município do cabo de santo agostinho, pernambuco,
370 Brasil. **Arq. Inst. Biol**, v. 77, p.435-440, 2010.

371 PERIN, L.M.; BELLO, B.D.; BELVISO, S.; ZEPPA, G.; CARVALHO, A.F.; NERO, L.A.
372 Microbiota of Minas cheese as influenced by the nisin producer

373 *Lactococcuslactis* subsp. *lactis* GLc05. **International Journal of Food Microbiology**, v.2,
374 p.159–167, 2015.

375 RODRIGUES, L.K.; GOMES, J.P.; CONCEIÇÃO, R.C.S.; BROD, C.S.; CARVALHAL,
376 J.B.; ALEIXO, J.A.B. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos
377 em Pelotas-RS. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 23, p.447-452, 2003.

378 SALOTTI, B.M.; CARVALHO, A.C.F.B.; AMARAL, L.A.; VIDAL-MARTINS, A.M.C.;
379 CORTEZ, A.L. Qualidade microbiológica do queijo Minas Frescal comercializado no
380 município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 73, p. 171-175,
381 2006.

382 SILVA, M.C.D.; RAMOS, A.C.S.; MORENO, I.; MORAES, J.O. Influência dos
383 procedimentos de fabricação nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas
384 de queijo de coalho. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v. 69, p. 214-21, 2010.

385 SILVA, M.P.; CAVALLI, D.R.; OLIVEIRA, T.C.R.M. Avaliação do padrão coliformes a
386 45°C e comparação da eficiência das técnicas dos tubos múltiplos e petrifilmec na
387 detecção de coliformes totais e *escherichia coli* em alimentos. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 26,
388 p.352-359, 2006.

389 SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS,
390 R.F.S.; GOMES, R.A.R.; OKAZAKI, M.M. **Manual de métodos de análise microbiológica**
391 **de alimentos**. Logomarca Varela, São Paulo 3º edição, 2007.

392 SOUZA, G. C.; SANTOS, C. T. B.; ANDRADE, A. A.; ALVES, L. Comida de rua: avaliação
393 das condições higiênico-sanitárias de manipuladores de alimentos. **Ciência e Saúde Coletiva**,
394 v.20, p.2329-2338, 2015.

395 TIGRE, D. M.; BORELLY, M. A. N. Pesquisa de Estafilococos coagulase-positiva em
396 amostras de "queijo coalho" comercializadas por ambulantes na praia de Itapuã
397 (SALVADOR-BA). **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 10, p.162-166, 2011.

398 ZEINHOM, M.M.A.; ABDEL-LATEF, K.G. Public health risk of some milk borne
399 pathogens. **Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences**, v. p.209–215,
400 2014.

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413 **Tabela 1** Resultados dos itens avaliados pelo *checklist* relativos às condições
 414 higiênico-sanitárias dos manipuladores e a forma de comercialização dos queijos nas praias da
 415 Ilha de Itaparica-BA, 2016.

Itens avaliados no manipulador	% não conforme	% Conforme
As unhas estão curtas, sem esmaltes e limpas?	90	10
Utilizavam adornos?	13,3	86,7
Homens apresentavam barbas e/ou bigode	53,3	46,7
Havia pessoas distintas p manipular o dinheiro?	100	
Lavavam as mãos antes do preparo	100	
Utilizavam Uniformes?	100	
Utilizavam Toucas?	100	
Uso de uniforme de cor clara em bom estado de conservação e limpeza?	100	
Utilizavam Calçados fechados?	100	
Usavam luvas durante o preparo?	100	
Itens avaliados da comercialização		
Havia presença de Olhadura?	100	
Limosidade superficial?		100
Os queijos exalavam odores		100
Os queijos eram acondicionados em Caixas térmicas sob refrigeração 12°C?	100	
O local de armazenamento encontrava-se limpo?	73,3	26,7

416

417 **Tabela 2.** Resultados das populações dos microrganismos (log UFC/g) em amostras de queijo
 418 coalho comercializados nas praias da Ilha de Itaparica-BA, 2016.

MICRORGANISMOS	Queijo cru				Queijo Assado				RDC
	MÍN	MÁX	MÉD	DP	MÍN	MÁX	MÉD	DP	12/2001
Mesófilos	6,33	17,55	14,82*	2,92	5,47	10,30	7,88*	<1	NSA
Psicrotróficos	< 1	8,20	3,64 ^{ns}	1,78	< 1	6,46	2,80 ^{ns}	1,58	NSA
Bolores	< 1	12,13	8,06*	2,16	< 1	9,11	5,54*	2,18	NSA
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 1	10,41	4,94*	2,62	< 1	5,41	3,24*	1,57	2,7
Coliformes totais	4,33	11,02	7,18*	1,89	< 1	6,79	4,48*	1,67	NSA
<i>E. coli</i>	< 1	10,14	5,75*	2,82	< 1	5,90	2,96*	1,87	2,7

419 * = significativo 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$); ns: não significativo

420 Méd: Média, Mín: Mínimo, MÁX: Máximo, DP: Desvio Padrão, NSA: não se aplica

421

422

423

424

425

426

427 **Tabela 3.** Correlação de Pearson entre temperatura e concentração de microrganismos
 428 avaliados em queijo coalho assados e crus comercializados em praias da Ilha de Itaparica-BA,
 429 2016.

Microrganismos	Correlação	Correlação
	Temperatura queijo assado	Temperatura queijo cru
Mesófilos	-0,64*	0,20 ^{ns}
Psicrotróficos	0,13 ^{ns}	0,07 ^{ns}
Bolores	-0,29 ^{ns}	-0,29 ^{ns}
<i>Staphylococcus aureus</i>	-0,39*	-0,18 ^{ns}
Coliformes Totais	-0,31 ^{ns}	-0,03 ^{ns}
<i>E.coli</i>	-0,58*	-0,55*

430 * = significativo 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$); ns: não significativo

431

432

433

434

435

436

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados encontrados a partir da análise observacional e dos dados microbiológicos obtidos conclui-se que a comercialização informal dos queijos tipo coalho nas praias da Ilha de Itaparica-BA é um risco a população, visto que, foi possível encontrar altas taxas de microrganismos deteriorantes e patogênicos tornando-o um produto impróprio para o consumo humano.

Portanto, considera-se de extrema importância a adoção de programas de treinamento eficaz e permanente em segurança alimentar para os vendedores de queijo, intensificação no processo de fiscalização pelos órgãos competentes e aumento do rigor no cumprimento dos requisitos necessários para a comercialização desses produtos.

ANEXO

Normas para Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira

A revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB) é uma publicação mensal da Embrapa, que edita e publica trabalhos técnico-científicos originais, em português, espanhol ou inglês, resultantes de pesquisas de interesse agropecuário. A principal forma de contribuição é o Artigo, mas a PAB também publica Notas Científicas e Revisões a convite do Editor.

Forma e preparação de manuscritos

Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos (não terem dados – tabelas e figuras – publicadas parcial ou integralmente em nenhum outro veículo de divulgação técnico-científica, como boletins institucionais, anais de eventos, comunicados técnicos, notas científicas etc.) e não podem ter sido encaminhados simultaneamente a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

- São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor.

- Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

- O texto deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, com margens de 2,5 cm e com páginas e linhas numeradas.

Organização do Artigo Científico

A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma:

- Artigos em português - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.

- Artigos em inglês - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.

- Artigos em espanhol - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Términos para indexación; título em inglês, Abstract, Index terms, Introducción, Materiales y

Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Referencias, cuadros e figuras.

- O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português e espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês.

- O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

Título

- Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.

- Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

- Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como “efeito” ou “influência”.

- Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.

- Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.

- As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

Nomes dos autores

- Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção “e”, “y” ou “and”, no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.

- O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à chamada de endereço do autor.

Endereço dos autores

- São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente.

- Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.

- Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

Resumo

- O termo **Resumo** deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão.
- Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.
- Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão.
- Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.
- O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

Termos para indexação

- A expressão **Termos para indexação**, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.
- Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.
- Não devem conter palavras que compõem o título.
- Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.
- Devem, preferencialmente, ser termos contidos no AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus ou no Índice de Assuntos da base scielo .

Introdução

- A palavra **Introdução** deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.
- O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do **Resumo**.

Material e Métodos

- A expressão **Material e Métodos** deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos **Material e Métodos** devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.

- Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.
- Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.
- Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
- Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.
- Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.
- Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.
- Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

Resultados e Discussão

- A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- As tabelas e figuras são citadas seqüencialmente.
- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores.
- Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.
- Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.
- As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.
- Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

Conclusões

- O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo.
- Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- Não podem consistir no resumo dos resultados.
- Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- Devem ser numeradas e no máximo cinco.

Agradecimentos

- A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser breves e diretos, iniciando-se com “Ao, Aos, À ou Às” (pessoas ou instituições).
- Devem conter o motivo do agradecimento.

Referências

- A palavra Referências deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.
- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.
- Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.
- Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.
- Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.
- Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.
- Devem ser trinta, no máximo.

Exemplos:

- Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

- Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.67-75, 2006.

- Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

- Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

- Teses

HAMADA, E. Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste: relatório do ano de 2003. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: . Acesso em: 18 abr. 2006.

Citações

- Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados. - A autocitação deve ser evitada. - Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.

- Redação das citações dentro de parênteses
- Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.
- Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.
- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.
- Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.
- Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.
- Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão “citado por” e da citação da obra consultada.
- Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.
- Redação das citações fora de parênteses
- Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

Fórmulas, expressões e equações matemáticas

- Devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.
- Não devem apresentar letras em itálico ou negrito, à exceção de símbolos escritos convencionalmente em itálico.

Tabelas

- As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.
- Devem ser auto-explicativas.
- Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.
- Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.

- O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.
- No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.
- Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.
- Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.
- Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.
- Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.
- Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.
- As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.
- Notas de rodapé das tabelas
- Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.
- Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.
- Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); * e ** (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

Figuras

- São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.
- Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.
- O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.
- Devem ser auto-explicativas.
- A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.
- Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.
- Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.
- O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração. - As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.
- Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).
- Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.
- As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.
- Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.
- Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções.
- Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.
- No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).

- Não usar negrito nas figuras.
- As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.
- Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.