



Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

Engenharia
Ambiental e Sanitária:
Interfaces do Conhecimento 3



Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

Engenharia
Ambiental e Sanitária:
Interfaces do Conhecimento 3

Atena
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E57	<p>Engenharia ambiental e sanitária [recurso eletrônico] : interfaces do conhecimento 3 / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-996-7 DOI 10.22533/at.ed.967201302</p> <p>1. Engenharia ambiental. 2. Engenharia sanitária I. Silva, Helenton Carlos da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 628.362</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Engenharia Ambiental e Sanitária: Interfaces do Conhecimento 3*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora e apresenta, em seus 11 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da importância da engenharia ambiental e sanitária, tendo como base suas diversas interfaces do conhecimento.

Entre os muitos usuários da água, há um setor que apresenta a maior interação e interface de conhecimento, o de resíduos sólidos.

Resíduos Sólidos são produtos de qualquer atividade humana, seja ela de pequeno ou grande porte. Estes podem se tornar uma problemática quando, dentro de um contexto operacional, a sua gestão não é correspondida de maneira absoluta, na qual venha garantir o controle do seu volume de geração.

Desta forma, faz-se uma importante ferramenta de estudo, uma vez que invoca a necessidade de investigação que levem a resultados que garantam a aplicação de novas técnicas que minimizem ou aborem as problemáticas dos resíduos sólidos gerados que afetam a tríplice ambiental, social e econômica.

Os resíduos sólidos, por sua vez, se não manejados, segregados e destinados corretamente, podem contribuir com a poluição do solo e da água.

As estratégias de gestão de resíduos sólidos direcionam para a minimização da produção de resíduos; o emprego de sistemas de reaproveitamento, reciclagem e tratamento para os resíduos gerados, e a disposição final em aterros sanitários.

Dentro deste contexto, as atividades de educação ambiental, visando à conscientização da população para a minimização da geração de resíduos, e os processos de reciclagem surgem, dentro de um sistema integrado de gestão de resíduos, como importantes etapas, por constituírem processos pautados em princípios ecológicos de preservação ambiental e participação social.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados ao saneamento ambiental, compreendendo, em especial, a gestão de resíduos sólidos, ao seu tratamento e gerenciamento. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Helenton Carlos da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PONTAL DO PARANÁ, LITORAL PARANAENSE	
Cesar Aparecido da Silva Alan D'Oliveira Correa Marcos Vinicius Oliveira de Figueiredo Matheus Kopp Prandini	
DOI 10.22533/at.ed.9672013021	
CAPÍTULO 2	12
ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE EM UM HOSPITAL DE PONTA GROSSA – PR	
Carolina Kratsch Sgarbossa	
DOI 10.22533/at.ed.9672013022	
CAPÍTULO 3	22
DESENVOLVIMENTO URBANO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO E AS SUAS CONSEQUÊNCIAS NA BAÍA DE GUANABARA	
Luiz Affonso de Paula Junior Roberta Luísa Barbosa Leal Clarissa Moschiar Fontelles Marcelo de Jesus Rodrigues da Nóbrega	
DOI 10.22533/at.ed.9672013023	
CAPÍTULO 4	33
IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS ENCONTRADOS NO LIXÃO DE MASSARANDUBA- PB	
Vitória de Andrade Freire André Miranda da Silva Didiane Saraiva da Silva Edvanda de Andrade Freire Lígia Maria Ribeiro Lima	
DOI 10.22533/at.ed.9672013024	
CAPÍTULO 5	45
DESINFECÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO PROVENIENTE DE TANQUE SÉPTICO COM RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA	
Joseane Sarmiento Lazarotto Raphael Corrêa Medeiros Fernanda Volpatto Siara Silvestri	
DOI 10.22533/at.ed.9672013025	
CAPÍTULO 6	54
EFEITO DA ADIÇÃO DE ÁGUA AO LODO DE ESGOTO NA BIODIGESTÃO ANAERÓBICA EM BIODIGESTOR	
Ariane da Silva Bergossi Juliana Lobo Paes Priscilla Tojado dos Santos	

Romulo Cardoso Valadão
Maxmillian Alves de Oliveira Merlo
Guilherme Araujo Rocha
João Paulo Barreto Cunha

DOI 10.22533/at.ed.9672013026

CAPÍTULO 7 66

O CONSUMO DE COPOS PLÁSTICOS DESCARTÁVEIS EM UM HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO DO TRIÂNGULO MINEIRO

Ana Luísa Magalhães Mauad
Andreia Marega Luz

DOI 10.22533/at.ed.9672013027

CAPÍTULO 8 72

PRINCIPAIS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL: UMA REVISÃO
DA LITERATURA

Luiz Eduardo Araujo Silva
Isadora de Sousa Oliveira
Yuri Cláudio Cordeiro de Lima

DOI 10.22533/at.ed.9672013028

CAPÍTULO 9 78

QUALIDADE HIGIENICOSSANITÁRIA DE QUEIJOS DE COALHO E DE MANTEIGA
PRODUZIDOS EM LATICÍNIO NÃO INSPECIONADO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ
GRANDE-MA

Hugo Napoleão Pires da Fonseca Filho
Francisca Neide Costa
Sonivalde Santana
Anna Karoline Amaral Sousa
Herlane de Olinda Vieira Barros
Rosiane de Jesus Barros
Viviane Correa Silva Coimbra
Adriana Prazeres Paixão
Maria de Lourdes Guimaraes Borges
Francilene Miranda Almeida
Bruno Raphael Ribeiro Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.9672013029

CAPÍTULO 10 91

RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS E SEU REAPROVEITAMENTO EM UM
SISTEMA DE COMPOSTAGEM

Eduardo Antonio Maia Lins
Edil Mota Lins
Cecília Maria Mota Silva Lins
Camilla Borges Lopes da Silva
Daniele de Castro Pessoa de Melo
Walter Santiago da Silva
Raphael Henrique dos Santos Batista
Wanderson dos Santos Sousa
Fábio Correia de Oliveira
Andréa Cristina Baltar Barros
Maria Clara Pestana Calsa
Adriane Mendes Vieira Mota

DOI 10.22533/at.ed.96720130210

CAPÍTULO 11	102
ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI) COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO CAMPUS II DO CENTRO UNIVERSITÁRIO CATÓLICA DO TOCANTINS	
<i>Lucas Antonio Vanderlei Amorim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.96720130211	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	109
ÍNDICE REMISSIVO	110

QUALIDADE HIGIENICOSSANITÁRIA DE QUEIJOS DE COALHO E DE MANTEIGA PRODUZIDOS EM LATICÍNIO NÃO INSPECIONADO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ GRANDE-MA

Data de aceite: 07/02/2020

Data de submissão: 10/12/2019

Hugo Napoleão Pires da Fonseca Filho

Mestre - Universidade Estadual do Maranhão

São Luís – Ma

<http://lattes.cnpq.br/6401455359967103>

Francisca Neide Costa

Profª Drª Universidade Estadual do Maranhão

São Luis – Ma

<http://lattes.cnpq.br/0900314205290656>

Sonivalde Santana

Mestre - Universidade Estadual do Maranhão

São Luís – Ma

Anna Karoline Amaral Sousa

Doutoranda - Universidade Estadual do Maranhão

São Luís – Ma

<http://lattes.cnpq.br/6656671248085354>

Herlane de Olinda Vieira Barros

Doutoranda - Universidade Estadual do Maranhão

São Luís – Ma

<http://lattes.cnpq.br/8281333471408426>

Rosiane de Jesus Barros

Doutoranda - Universidade Estadual do Maranhão

São Luís – Ma

<http://lattes.cnpq.br/4167274864798546>

Viviane Correa Silva Coimbra

Profª Drª Universidade Estadual do Maranhão

São Luis – Ma

<http://lattes.cnpq.br/5735297692590207>

Adriana Prazeres Paixão

Doutoranda - Universidade Estadual do Maranhão

São Luís – Ma

<http://lattes.cnpq.br/9251050234689040>

Maria de Lourdes Guimaraes Borges

Mestre - Universidade Estadual do Maranhão

São Luís – Ma

<http://lattes.cnpq.br/4650929838686743>

Francilene Miranda Almeida

Medica Veterinária – Agencia Estadual Defesa

Agropecuária - AGED

São Luís – Ma

<http://lattes.cnpq.br/3696127428099514>

Bruno Raphael Ribeiro Guimarães

Ministério da Agricultura Pecuária e

Abastecimento

São Luís – MA

<http://orcid.org/0000-0001-5419-6182>

RESUMO: Com o objetivo de avaliar as condições higienicossanitárias de amostras de queijos de coalho e queijo de manteiga produzidos em um laticínio não inspecionado localizado no município de Igarapé Grande - MA, no período de dezembro de 2013 a abril de 2014, foram analisadas 40 (quarenta) amostras de queijos, sendo 20 (vinte) de coalho e 20 (vinte) de manteiga, para averiguar o número mais provável de coliformes totais, coliformes termotolerantes e a pesquisa de *Staphylococcus*

coagulase positivo por meio de métodos analíticos oficiais. Como resultado, cinco amostras (25%) apresentavam-se insatisfatórias para coliformes totais e cinco (25%) para coliformes termotolerantes no queijo de coalho. Para o queijo de manteiga, todas as amostras estavam dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente. Em relação à pesquisa de *Staphylococcus*, 14 (70%) das amostras de queijo de coalho e 10 (50%) de queijo de manteiga apresentaram esse micro-organismo, sendo que destas, quatro (20%) foram classificadas como *Staphylococcus* coagulase positivo, todas de queijo de coalho. Esses resultados indicam que as condições higienicossanitárias da produção dos queijos de coalho e de manteiga são insatisfatórias, podendo representar potencial risco para os consumidores deste produto.

PALAVRAS-CHAVE: Controle de Qualidade. Fábrica de Laticínios. Queijos. Serviço de Inspeção Oficial.

SANITARY HYGIENIC QUALITY OF COALHO CHEESE AND BUTTER CHEESE PRODUCED IN DAIRY NOT INSPECTED IN THE CITY OF IGARAPÉ GRANDE-MA

ABSTRACT: In order to assess the sanitary hygienic conditions from coalho cheese and butter cheese produced from a dairy plant not inspected in the city of Igarapé Grande - MA, from December 2013 to April 2014 were analyzed forty (40) cheese samples, 20 (twenty) of coalho and twenty (20) of butter, to determine the most probable number of total coliforms, fecal coliforms and coagulase positive *Staphylococcus* search through official analytical methods number. As a result, five samples (25%) of which were unsatisfactory for total coliform and five (25%) for fecal coliform in the coalho cheese. For butter cheese, all samples were within the standards required by law. Regarding research *Staphylococcus*, 14 (70%) of the samples of coalho cheese and 10 (50%) of cheese butter had this micro-organism, and of these, four (20%) were classified as coagulase positive *Staphylococcus*, all of coalho cheese. These results indicate that sanitary hygienic conditions of production of the coalho cheese and butter are unsatisfactory, may represent a potential risk to consumers of this product.

KEYWORDS: Quality Control. Dairy Industry. Cheese. Official Inspection Service.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente a quantidade de produtos disponíveis no mercado oferece ao consumidor a oportunidade de ampla escolha. Porém a garantia de alimentos seguros demanda a responsabilidade compartilhada do governo, dos profissionais do setor primário, da indústria, do comércio de serviços de alimentação e da população.

O risco de doenças veiculadas por alimentos deve ser reduzido ao máximo durante a sua produção, pois a inocuidade dos alimentos é questão fundamental de saúde pública. Na produção de alimentos, é essencial que medidas apropriadas sejam tomadas para garantir a segurança e estabilidade do produto durante toda a sua vida de prateleira e a chave para isso é produzir alimentos microbiologicamente

estáveis, ou seja, certificar-se que nenhum micro-organismo irá se multiplicar até doses infecciosas.

Os alimentos são a fonte de energia para os seres humanos e como a população mundial aumenta a cada ano, a indústria alimentícia possui um futuro cada vez mais promissor. Simultaneamente, a este crescimento aumenta também a exigência dos consumidores por alimentos saudáveis e em boas condições de consumo (TOMASI et al., 2007).

Em um processo tão complexo quanto à produção de alimentos, fatores como a probabilidade e a severidade da ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) devem ser considerados (LAMMERDING et al., 2001).

Os produtos lácteos por sua composição são alimentos indispensáveis para a alimentação humana, pois são altamente nutritivos, entretanto, suscetíveis de contaminação (SOUSA et al., 2006).

Os cuidados higiênicos para evitar a contaminação do leite e seus derivados devem ser adotados desde a ordenha até a obtenção do produto final (CATÃO & CEBALLOS, 2001).

A contaminação microbiológica na indústria de alimentos representa um sério perigo para a saúde do consumidor e acarreta grandes prejuízos econômicos. Os laticínios, pela própria matéria-prima que utilizam e pelo alto teor de umidade nos locais de produção, são particularmente suscetíveis a essa contaminação (PERRY, 2004).

A boa qualidade microbiológica do leite, seja ele pasteurizado ou cru, é fundamental para a preparação de bons queijos. Ela pressupõe um rebanho saudável, boas práticas de higiene na ordenha e no manuseio do leite, higienização eficiente dos equipamentos e utensílios utilizados e, finalmente, o resfriamento do leite a temperaturas entre 0-4 °C, no máximo 2 h após a ordenha (GERMANO & GERMANO, 2008).

Os principais micro-organismos envolvidos na contaminação do leite são as bactérias, visto que vírus, fungos e leveduras têm participação reduzida em termos de contaminação. Esses agentes etiológicos podem ser divididos em dois grupos principais (FONSECA & SANTOS, 2007): o das bactérias patogênicas (com significado em saúde pública), que são micro-organismos que podem causar doenças, infecção ou intoxicação a partir do consumo do leite cru ou de derivados, como por exemplo: *E.coli*, *Salmonella*, *Brucella abortus*, *Mycobacterium tuberculosis*; e as bactérias deteriorantes, que são aquelas que causam alterações nos principais componentes do leite, o que leva a redução da qualidade industrial e alterações sensoriais, mas não estão associadas à ocorrência de doenças.

Os primeiros queijos são tão antigos quanto a domesticação e criação de animais. A confecção do queijo foi uma solução encontrada, pelos nossos antepassados

remotos, para conservar o leite, já que os métodos de conservação dos alimentos se encontravam longe de ser inventados. Hipócrates, “médico” grego (450 a. C.), afirmava sobre o queijo: “És forte porque estás próximo da origem da criatura. És nutritivo porque manténs o melhor do leite. És quente porque és gordo” (CAMPOS, 2014).

O queijo destaca-se como veículo frequente de patógenos de origem alimentar, em especial, os queijos frescos artesanais (FEITOSA et al., 2003). A falta de critérios na qualidade da sua matéria-prima e nas técnicas do seu processamento permite que este produto chegue ao mercado com baixa qualidade, tanto do ponto de vista higienicossanitário, como em relação a sua padronização (NASSU et al., 2001). Durante o processo de produção, elaboração, transporte, armazenamento e distribuição, a contaminação microbiana dos alimentos é indesejável e nociva. Esse aspecto é encarado com tal rigor que para se conhecer a existência de possíveis deficiências higiênicas, que implicariam em contaminação do alimento, é necessário busca e averiguação frequente quanto à presença de micro-organismos patogênicos e indicadores de má qualidade higiênica (SALOTTI et al., 2006).

Os principais micro-organismos indicadores da qualidade higienicossanitária do leite e seus derivados são os *Staphylococcus aureus* e os coliformes a 35°C e a 45°C. Os coliformes a 35°C e a 45°C quando presentes em alimento pasteurizado indicam falhas no processamento ou contaminação pós-processamento, pois não devem sobreviver ao tratamento térmico (SILVA et al, 2006). A contaminação do queijo por esses micro-organismos está associada à contaminação de origem fecal e a provável presença de patógenos que causam a deterioração potencial do alimento (LANDGRAF, 1998).

A presença de *Staphylococcus aureus* em um alimento se interpreta, em geral, como um indicativo de contaminação a partir da pele, da boca e das fossas nasais dos manipuladores dos alimentos, no entanto o material e equipamentos sujos e as matérias primas de origem animal podem ser a fonte de contaminação. Quando se encontra um grande número de estafilococos em um alimento, significa, em geral, que as práticas de limpeza e desinfecção e o controle de temperatura não foram, em algum ponto, adequados (ICMSF, 1996).

A presença de coliformes nos alimentos é de grande importância para a indicação de contaminação durante o processo de fabricação ou mesmo pós-processamento. Segundo Franco & Landgraf (2005), os micro-organismos indicadores são grupos ou espécies que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial de um alimento, além de poder indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento.

Coliformes totais e *Escherichia coli* presentes em alimentos processados,

segundo Silva & Amstalden (1997), são indicativos de contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene e sanificação aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos.

A Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED-MA), juntamente com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor do Maranhão (PROCON-MA) e o Laboratório Central do Maranhão (LACEN-MA), com vistas à reestruturação do Centro Integrado de Monitoramento da Qualidade dos Alimentos (CQUALI) e ao planejamento de uma ação conjunta, têm atuado no controle da produção e comercialização de produtos lácteos clandestinos produzidos no Médio Mearim e na Região Tocantina. Nesse sentido, foram interditados dois estabelecimentos no município de Igarapé Grande que produziam queijos de coalho e de manteiga sem registro em órgão de inspeção oficial.

O consumo de produtos clandestinos, em especial, os lácteos causa prejuízos não só à saúde pública como ao setor econômico. Além dos aspectos de segurança alimentar, o comércio ilegal contribui com o não recolhimento de impostos e a concorrência desleal com os estabelecimentos que operam legalmente (SINDILEITE, 2012).

Diante das considerações apresentadas, o objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higienicossanitárias dos queijos de coalho e de manteiga produzidos em um laticínio não inspecionado no município de Igarapé Grande no estado do Maranhão, analisando o número mais provável de coliformes totais e coliformes termotolerantes, pesquisando a presença de *Staphylococcus coagulase* positivo.

2 | MATERIAL E MÉTODO

2.1 Área de estudo

A área de estudo fica no município de Igarapé Grande, que está localizado na mesorregião do Centro Maranhense e, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, possui área de 374,248 km², população estimada de 11.431 habitantes e rebanho bovino de 16.245 cabeças, cuja produção de leite em 2012 foi de 1.016.000 litros (IBGE, 2014).

2.2 Obtenção e preparo das amostras

Foram coletadas no período de dezembro de 2013 a abril de 2014 e de forma aleatória no local de produção, 40 (quarenta) amostras de queijo, de aproximadamente um quilo cada, embaladas a vácuo, sendo 20 (vinte) de coalho e 20 (vinte) de manteiga, produzidas no município de Igarapé Grande-MA. As amostras eram transportadas

em caixas isotérmicas sob refrigeração, por um percurso de aproximadamente quatro horas, até ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água da UEMA, onde foram analisadas quanto a determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais, coliformes termotolerantes e pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positivo através das técnicas preconizadas pela Instrução Normativa nº 62, de 26/08/03 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003).

De cada amostra foram pesadas 25g e adicionadas em frasco contendo 225mL de água peptonada estéril, homogeneizadas, formando a diluição 10⁻¹. A partir dessa diluição realizaram-se as demais diluições decimais até 10⁻³.

2.3 Determinação do número mais provável de coliformes totais e coliformes termotolerantes

- Fase Presuntiva

Foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos que consiste em transferir 1mL de cada diluição preparada para uma série de 3 tubos de ensaio contendo 9mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (CLST) e tubos de fermentação (Tubos de Durham). Após homogeneização, os tubos foram incubados a 35°C durante 24-48 horas. As amostras positivas apresentaram produção de gás no interior dos tubos de fermentação.

- Fase Confirmatória de Coliformes Totais

Com o auxílio de uma alça de sementeira, alíquotas, dos tubos considerados positivos, foram transferidas para tubos de Caldo Verde Brillhante Bile Lactose 2% (VB) contendo tubos de fermentação. Após homogeneização, os tubos foram incubados a 35°C por 24-48 horas. A presença de gás no interior dos tubos de fermentação confirma a amostra como positiva. Através da tabela de Hoskins foi calculado o número mais provável de coliformes totais por grama da amostra sob análise.

- Fase Confirmatória de Coliformes Termotolerantes

A partir das amostras de queijos positivas em VB, alíquotas foram transferidas para tubos de Caldo *Escherichia coli* (EC) contendo tubos de fermentação. Em seguida, os tubos foram incubados em banho-maria a 44,5°C por 24 horas. A presença de gás nos tubos de Durham confirmou a presença de coliformes termotolerantes. O número mais provável foi calculado utilizando a mesma forma que os coliformes totais.

2.4 Contagem e pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positivo

Com o auxílio de alça de drigalski, foram semeadas alíquotas de 0,1mL das diluições preparadas em placas de Petri contendo Ágar Baird Parker (BP) enriquecido com gema de ovo e Telurito de Potássio. A seguir, as placas foram incubadas a

35°C por 24-48 horas. As colônias que apresentaram cor negra brilhante, com anéis opacos e rodeados por um halo claro e transparente foram consideradas como sugestivas de *Staphylococcus* coagulase positivo. Sequencialmente, três a cinco colônias sugestivas de *Staphylococcus* foram semeadas em tubos de Caldo Infuso de Cérebro Coração (BHI) e estes incubados a 37°C por 24 horas. Do crescimento de BHI, 0,3mL foram transferidos para tubos de hemólise e adicionados 0,5mL de plasma de coelho liofilizado, oxalato e diluído a 1:5 em solução de cloreto de sódio a 0,85% esterilizada. Os tubos foram incubados em banho-maria a 37°C e as leituras da prova de coagulase foram realizadas cada 2 horas até completar 24 horas. A prova foi considerada positiva quando havia coagulação do plasma mesmo na presença de um anticoagulante.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por se tratar de queijos de fabricação artesanal, os quais não possuem critérios microbiológicos regulamentados por legislação específica, tomou-se como parâmetro a Portaria nº 146/1996 de 07/03/96 do MAPA (BRASIL, 1996) que fixa parâmetros de requisitos microbiológicos para queijos de um modo geral.

O valor máximo encontrado na análise microbiológica do queijo de coalho foi de $2,4 \times 10^5$ NMP/g para coliformes totais e coliformes termotolerantes e $1,6 \times 10^5$ UFC/g para *Staphylococcus* sp, enquanto as contagens para os mesmos indicadores no queijo de manteiga foram, respectivamente, $2,3 \times 10^3$ NMP/g, 4×10^2 NMP/g e $4,8 \times 10^4$ UFC/g. O queijo de coalho apresentou valores superiores aos padrões microbiológicos exigidos pela legislação vigente, que são de 5×10^3 NMP/g para coliformes totais, 5×10^2 NMP/g para coliformes termotolerantes. No queijo de manteiga, os valores ficaram dentro dos padrões, que são de 10^4 NMP/g para coliformes totais e 5×10^3 NMP/g para coliformes termotolerantes. Não há padrão na legislação para *Staphylococcus* sp.

A presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positivo presentes no queijo de coalho, em valores acima do aceitável, indicam falhas durante o processamento do produto, bem como possível contaminação após esse processo. Condições higienicossanitárias inadequadas do local, dos equipamentos e dos manipuladores também influenciam negativamente na qualidade do queijo. No estabelecimento em estudo foram observadas essas inadequações, que podem ter favorecido as contaminações por micro-organismos. Condições semelhantes às que foram detectadas por Morais (2008) em estabelecimentos produtores de alimentos artesanais na região do Alto do Jequitinhonha-MG. Os resultados obtidos nesta pesquisa foram semelhantes aos encontrados por Freitas et al. (2009) em que 50% das amostras apresentaram crescimento para coliformes

termotolerantes, estando fora dos padrões microbiológicos vigentes para o queijo de coalho, fabricados no município de Jucati-PE, com contagem $> 1,1 \times 10^4$. Duarte et al. (2005), quando estudaram micro-organismos indicadores de higiene em queijos de coalho produzidos e comercializados em Pernambuco, encontraram coliformes termotolerantes em valores acima do aceitável em 44,10% das amostras avaliadas.

Das 20 (vinte) amostras de queijo de coalho analisadas, cinco (25%) apresentaram contagem acima de 5×10^3 NMP/g de coliformes totais e cinco (25%) apresentaram contagem acima de 5×10^2 NMP/g para coliformes termotolerantes, ou seja, estavam fora do padrão permitido pela legislação vigente.

Todas as amostras de queijo de manteiga analisadas estavam dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente, tanto para coliformes totais, quanto para coliformes termotolerantes.

Observou-se que os manipuladores de alimentos da fábrica em estudo têm hábitos de higiene inadequados, tais como não lavar as mãos após o uso do banheiro e não receberam nenhum tipo de treinamento em boas práticas de fabricação, o que pode ter contribuído para o aparecimento de amostras de queijo fora do padrão permitido pela legislação vigente.

De acordo com Salotti et al. (2006) é importante destacar que esse grupo de bactérias (coliformes termotolerantes) tem como *habitat* o trato intestinal do homem e outros animais e quando presente em alimentos é um indicativo de manipulação incorreta e falta da aplicação de procedimentos de boas práticas de fabricação, podendo ser considerado um indicativo de contaminação de origem fecal, evidenciando assim risco à saúde dos consumidores, pois podem estar associadas a micro-organismos patogênicos.

Em amostras de queijo manteiga produzidas no estado do Rio Grande do Norte, Feitosa et al. (2003) constataram a presença de coliformes totais em 84,6% das amostras, coliformes fecais em 15,4% das amostras, com confirmação de *E. coli* em 7,7%.

A evidência de coliformes nas análises microbiológicas pode ter como motivo o uso de leite não pasteurizado na produção dos queijos, devido à falta desse equipamento no estabelecimento.

Foi verificado *Staphylococcus* sp. em 14 (70%) amostras do queijo de coalho e em 10 (50%) amostras de queijo de manteiga, sendo quatro (20%) positivas para a prova de coagulase, todas do queijo de coalho.

A presença de *Staphylococcus* sp em 14 (catorze) amostras de queijo de coalho e em 10 (dez) amostras de queijo de manteiga, além de *Staphylococcus* coagulase positivo em 04 (quatro) amostras de queijo de coalho, está associada a uma série de não conformidades identificadas no laticínio, a saber: o estabelecimento não dispõe de pasteurizador no seu fluxograma de produção e não foram apresentadas

as carteiras de saúde dos manipuladores, além dos mesmos não terem participado de nenhum treinamento em boas práticas de fabricação.

Todas as condições que favorecem o desenvolvimento de micro-organismos foram encontradas na fábrica onde a pesquisa foi desenvolvida, tais como, piso irregular e desgastado, paredes sem impermeabilização, tetos sem forro, portas e janelas de madeira, além de máquinas e equipamentos em más condições de uso, contrariando as normas que regulamentam o registro de estabelecimentos de produtos de origem animal.

Observou-se que apesar dos queijos de coalho e de manteiga serem produzidos no mesmo local e com a mesma matéria prima, o queijo de manteiga apresentou-se dentro dos padrões legais e o que pode explicar essa constatação é que durante o processamento do queijo de manteiga, esse passa por um tratamento térmico que não ocorre com o queijo de coalho e a temperatura reduziu e/ou eliminou a microbiota contaminante do produto.

Kousta (2010), afirma que a presença destes micro-organismos em queijos, indica falhas na pasteurização ou contaminação pós-pasteurização, no caso do estabelecimento em estudo, a falha é a ausência da pasteurização, pois esse processo possui o objetivo de eliminar todos os micro-organismos indicadores e patogênicos.

Uma produção de queijos com qualidade, higiene e segurança para os consumidores, necessita de locais apropriados que possuam estrutura física adequada, exigida por legislação específica, além de ter equipamentos e edificações neste local, de acordo com as BPF, que garantam essas características aos produtos, pois eliminam as fontes genéricas de possíveis contaminações.

É importante destacar que a contaminação por *Staphylococcus coagulase* positivo pode ter sido causada por contato dos manipuladores com as fossas nasais, boca e mãos, uma vez que esta bactéria faz parte da microbiota da pele e mucosas e muitos indivíduos podem ser portadores, conforme afirmam Kanafani & Fowler (2006).

O maior problema que está associado à presença dessa bactéria nos alimentos é a produção de enterotoxinas, pois de acordo com Forsythe (2002), contagens superiores a 10^5 células/g podem propiciar a produção dessa substância, tornando esse alimento um risco à saúde do consumidor.

Staphylococcus coagulase positivo foi observado por Feitosa et al. (2003) em 72,7% das amostras de queijo de coalho produzidos no Rio Grande do Norte, com contagens variando de $7,0 \times 10^4$ a $1,3 \times 10^8$. Esses valores são considerados altos e acima do limite permitido pela legislação.

Nas 104 amostras de queijos tipo coalho analisadas por Sousa et al. (2014) foi verificado que 100 (96,15%) estavam fora dos limites aceitos pela legislação para

Staphylococcus coagulase positivo; 32 amostras (31%) também não seguiam a padronização exigida para coliformes termotolerantes.

Das 15 amostras de queijo coalho e de 15 amostras de queijo manteiga analisadas por Alencar (2008), uma (6,67%) de coalho e uma (6,67%) de manteiga, apresentaram contagem de 11×10^3 NMP/g de coliformes totais e coliformes a 45°C, respectivamente. Foram observadas em todas as amostras, contagens de *Staphylococcus sp.*, que variaram entre $1,2 \times 10^4$ a $8,4 \times 10^6$ UFC/g para queijo coalho, sendo que de 15 amostras, 11 (73,33%) foram positivas para a prova de coagulase. Para o queijo de manteiga as contagens variaram de 2×10^3 a $2,5 \times 10^6$ UFC/g, sendo que de 15, apenas uma (6,67%) amostra foi *Staphylococcus* coagulase positivo.

4 | CONCLUSÕES

O queijo de coalho analisado apresentou condições higienicossanitárias insatisfatórias quanto a presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positivo.

As amostras de queijo manteiga analisadas apresentaram condições higienicossanitárias satisfatórias para coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positivo.

O proprietário conscientizou-se da importância de produzir um alimento seguro e solicitou o registro da sua fábrica de laticínios no Serviço de Inspeção Estadual, seguindo os trâmites legais, de acordo com as legislações vigentes, para a implantação de indústrias produtoras de alimentos de origem animal.

REFERÊNCIAS

AGED-MA – Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão. Disponível em <<http://www.aged.ma.gov.br>> Acesso em 20 dez. 2012.

ALENCAR, C. N. **Qualidade microbiológica do queijo de coalho e de manteiga produzidos artesanalmente no município de Igarapé Grande (MA).** 2008, 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, 2008.

ABIQ – Associação Brasileira das Indústrias de Queijo. Disponível em <www.abiq.com.br> Acesso em 20 dez. 2012.

BANNERMAN, T. L. In: MURRAY, P. R.; BARON, E. J.; JORGENSEN, J. H.; PFALLER, M. A.; YOLKEN, R. H. **Manual Of Clinical Microbiology.** v.1. 8 ed. Asm Press: Washington, D.C.USA .p.384-404, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº. 30.691 de 29 de março de 1952.** Aprova o novo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. 1952.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Lei nº. 7.789 de 23 de novembro de 1989**. Dispõe sobre a Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal e dá outras providências. 1989.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº. 146 de 07 de março de 1996**. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. 1996.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 30 de 26 de junho de 2001**. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa, Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga. 2001.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003**. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Secretaria de Defesa Agropecuária. 2003.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução de Diretoria Colegiada nº 216 de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. 2004.

CATÃO, R. M. R.; CEBALLOS, B. S. O. *Listeria* spp, coliformes totais e fecais e *E.coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no estado da Paraíba. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 3, set./dez., 2001.

CHAPAVAL, L. **Deteção de enterotoxinas produzidas por Staphylococcus aureus no leite bovino por eletroforese capilar e identificação dos isolados enterotoxigênicos via PCR**. 1999. 25f. Tese doutorado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

CUNHA NETO, A.; SILVA, M. G. C.; STAMFORD, M. L. T. *Staphylococcus* enterotoxigênico em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 263-271, set./dez. 2002.

DANTAS, D. S.; ARAÚJO, A. M.; SANTOS, J. O.; SANTOS, R. M. S.; RODRIGUES, O. G. Qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado no município de Patos, estado da Paraíba. **Revista Agropecuária Científica no Semi Árido**, v. 9, n. 3, p. 110-118, jul – set, 2013.

DUARTE, D. A. M.; SCHUCH, D. M. T.; SANTOS, S. B. Pesquisa de *Listeria monocytogenes* e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijo-coalho produzido e comercializado no estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.72, p.297-302, 2005.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Produção, Industrialização e Comercialização (Produção)**. Disponível em <<http://cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/producao.php>> Acesso em 29 nov. 2012.

FEITOSA, T.; BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; AZEVEDO, E. H. F.; MUNIZ, C. R. **Pesquisa de Salmonella sp., Listeria sp. e microrganismos indicadores higiênico sanitários em queijos produzidos no Estado do Rio Grande do Norte**. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, p. 162-165, 2003.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Estratégias de controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2007. 314p.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FRANCO, B. D. G.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2005.p 27-171.

FREITAS FILHO, J. R.; SOUZA FILHO, J. S.; OLIVEIRA, H. B.; BERTO, J. H. Avaliação da qualidade do queijo “coalho” artesanal fabricado em Jucati – PE, **Revista Eletrônica de Extensão**, v. 6, n. 8, 2009.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 3ª ed. Revisada e ampliada. São Paulo: Manole, 2008. 986 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=210520&search=ligarape-grande>> Acesso em 03 fev. 2014.

ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Microorganisms in foods 5: **Microbiological Specifications of Food Pathogens**. London: Blackel Academic & Professional, 1996. p. 4-14, 513.

KANAFANI, Z. A.; FOWLER, V. G. J. Infecciones por *Staphylococcus aureus*: nuevos retos para un viejo patógeno. **Enfermedades Infecciosas Microbiología Clínica**, v. 24, n. 3, p. 182-193, 2006.

KOUSTA, M. Prevalence and sources of cheese contamination with pathogens at farm and processing levels. **Food control**, v. 21, p. 805-815, 2010.

LAMMERDING, A. M.; FAZIL, A. M.; PAOLI, G. M. Microbial Food Safety Risk Assessment. In: ITO, K. F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4 ed. Ann Arbor: Sheridan Books, v.29, p.267-281, 2001.

LANDGRAF, M. **Surto de intoxicação alimentar por *Staphylococcus aureus* em Brodowisky-SP**, Brasil. in: Livro de Resumos. p.70. V Congresso Brasileiro de Microbiologia e Higiene dos Alimentos, Águas de Lindóia-SP, 1998.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. **Lei nº. 8.761 de 1º de abril de 2008**. Dispõe sobre a prévia Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal no Estado do Maranhão e dá outras providências. 2008.

_____. Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão. **Portaria nº 270 de 10 de junho de 2009**. Aprova os Procedimentos Operacionais Padrão da Coordenadoria de Inspeção Animal. 2009.

MORAIS, H. A. **Qualidade higienicossanitária da água e dos utensílios, equipamentos e superfícies utilizados para a produção de alimentos artesanais na região do Alto do Jequitinhonha, MG**. Revista Higiene Alimentar, v.22, p.41-45, out. 2008.

NASSU, R. T.; ARAÚJO, R. S.; BORGES, M. F.; LIMA, J. R.; MACÊDO, B. A.; LIMA, M. H. P.; BASTOS, M. S. R. **Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no estado do Ceará**. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, n. 1. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 28p.

PEREIRA, M. L.; GASTELOIS, M. C. A.; BASTOS, E. M. A. F.; CAIAFFA, W. T.; FALEIRO, E. S. C. Enumeração de coliformes fecais e presença de *Salmonella* sp em queijo minas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.51, n.5, out. 1999.

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

PONSANO, E. H. G.; PINTO, M. F.; JORGE, A. F. L. Variação sazonal e correlação entre propriedades do leite utilizadas na avaliação de qualidade. **Revista Higiene Alimentar**, v. 13, n.64, p.35-38, 1999.

RITTER, R., SANTOS, D., BERGMANN, G.P. Análise da qualidade microbiológica do queijo colonial,

não pasteurizado, produzido e comercializado por pequenos produtores no Rio Grande do Sul. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n.87, p.51-55, 2001.

SALOTTI, B. M.; CARVALHO, A. C. F. B.; AMARAL, L. A. **Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil**. Arquivos do Instituto Biológico, v.73, p. 171-175, 2006.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. Importância e efeito de bactérias psicrotróficas sobre a qualidade do leite. *Revista Higiene Alimentar*, v. 15, n. 82, p. 13-19, 2001.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Queijo coalho: aspectos técnicos de produção**. Série Agroindústria. Recife: SEBRAE-PE, 1994. 44p.

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**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.26, n. 2, p. 352-359, 2006.

SILVA, N; AMSTALDEN, V. C. **Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos**, São Paulo: Livraria Varela, 1997. p31.

SINDILEITE-MA – Sindicato das Indústrias de Leite e Derivados do Estado do Maranhão. Disponível em <<http://www.terraviva.com.br/cliq/queijosmaranhao.html>> Acesso em 20 dez. 2012.

SOARES, M. J. S. ; TOKURO-MIYAZAKI, N. H.; NOLETO, A. L. S., FIGUEIREDO, A.M.S. Enterotoxin Production by *Staphylococcus aureus* clones and detection of Brazilian epidemic MRSA clones hvud (III::B:A) among isolates from food handler workers. **Journal of Medical Microbiology**. 48:1-8. 1997.

SOUSA, A. Z. B.; ABRANTES, M. R.; SAKAMOTO, S. M.; SILVA J. B. A.; LIMA, P. O.; LIMA, R. N.; ROCHA, M. O. C.; PASSOS, Y. D. B. **Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializados em estados do nordeste do Brasil**. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.81, n.1, p. 30-35, 2014.

SOUSA, R. A.; FUIGUEIREDO, E. A. T.; MAIA, G. A.; FRIZZOS, E. **Incidência de Listeria Monocitogeneses em Queijo de Coalho Artesanal, Comercializado a temperatura Ambiente, em Fortaleza, CE**. *Revista Higiene alimentar*, v. 20 - n 138, p. 66-69, Jan./Fev. de 2006.

TOMAS, M.; FERNANDES, A. R. M.; PESSATTI, M. L.; DAZZI, R. L. S. **Sistema para Gerenciamento da Produção e Avaliação da Qualidade de Pescados**. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, v.9, n. 2, Jul/Dez, 2007.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ambiente 7, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 28, 31, 34, 35, 42, 52, 55, 57, 58, 59, 65, 66, 67, 69, 71, 72, 73, 76, 90, 93, 94, 100, 110

Análise 1, 4, 9, 11, 12, 15, 21, 33, 35, 37, 38, 40, 41, 43, 49, 50, 58, 60, 76, 83, 84, 89, 92, 94, 96, 97, 100, 102, 107, 108

Avaliação de impacto ambiental 72, 73, 74, 76, 77

B

Balneários 1, 4, 5, 6, 9

Biogás 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65

C

Conscientização 1, 2, 9, 10, 34, 66, 93

Controle de qualidade 79

D

Degradação fitogeográfica 102

Desinfecção 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 81

Diagnóstico de resíduos 1

E

Educação ambiental 1, 3, 9, 32, 93, 100

Efluente doméstico 45, 48

F

Fábrica de laticínios 79, 87

G

Geração 1, 2, 3, 4, 6, 8, 11, 13, 16, 56, 66, 67, 69, 77, 92, 103

Gerenciamento de resíduos 1, 9, 10, 12, 14, 20, 21, 94

Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde 12, 14, 20

Gestão 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 21, 43, 44, 65, 76, 77, 92, 93, 94, 100, 101, 110

Gestão ambiental 1, 9, 11, 76, 77, 93, 100, 101, 110

Gestão integrada 1, 21

I

Impactos ambientais 20, 22, 30, 33, 43, 73, 74, 75, 76, 94

Inovação 110

L

Lixão de massaranduba 33

Lixo 9, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 66, 71, 92

M

Meio ambiente 7, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 28, 31, 34, 35, 42, 52, 55, 66, 67, 69, 71, 72, 73, 76, 93, 94, 110

Metodologias 35, 43, 72, 73, 74, 76, 77

Monitoramento 57, 82, 94, 102, 103, 107

P

Poluição 22, 23, 24, 30, 31, 34, 37, 67, 71

Potencial de produção 54, 57, 92

Q

Queijos 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89

R

Radiação ultravioleta 45, 46, 47, 48, 51, 52, 53

Reciclagem 9, 10, 20, 33, 35, 36, 39, 41, 42, 71, 92, 100

Redução 20, 45, 51, 52, 55, 59, 60, 66, 67, 80, 102

Resíduos de serviços de saúde 12, 13, 14, 20, 21

Resíduos plásticos 66, 67, 71

Resíduos sólidos 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 21, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 42, 43, 44, 64, 67, 70, 71, 91, 93, 94, 99, 100, 101

Riscos 1, 13, 14, 20, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 55, 110

S

Saneamento 2, 10, 11, 13, 22, 23, 25, 29, 30, 31, 32, 45, 52, 53, 55, 65, 93

Saneamento ambiental 29

Saneamento básico 2, 10, 13, 31, 55

Saúde ambiental 1

Serviço de inspeção oficial 79

T

Tratamento de resíduos 54, 64, 91

 **Atena**
Editora

2 0 2 0