



SEGURANÇA ALIMENTAR E ASSISTÊNCIA ALIMENTAR:

Teoria, prática e pesquisa

CARLA CRISTINA BAUERMANN BRASIL
(Organizadora)


Atena
Editora
Ano 2021



SEGURANÇA ALIMENTAR E ASSISTÊNCIA ALIMENTAR:

Teoria, prática e pesquisa

CARLA CRISTINA BAUERMANN BRASIL
(Organizadora)


Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**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

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Segurança alimentar e assistência alimentar: teoria, prática e pesquisa

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadora: Carla Cristina Bauermann Brasil

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S456 Segurança alimentar e assistência alimentar: teoria, prática e pesquisa / Organizadora Carla Cristina Bauermann Brasil. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-583-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.836211410>

1. Segurança alimentar. 2. Assistência alimentar. I. Brasil, Carla Cristina Bauermann (Organizadora). II. Título. CDD 363.8

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A presente obra “Segurança alimentar e assistência alimentar: Teoria, prática e pesquisa” publicada no formato *e-book*, explana o olhar multidisciplinar da Alimentação e Nutrição. O principal objetivo desse *e-book* foi apresentar de forma categorizada e clara estudos, relatos de caso e revisões desenvolvidas em diversas instituições de ensino e pesquisa do país, os quais transitam nos diversos caminhos da Nutrição e Saúde. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado aos padrões alimentares; avaliações sensoriais de alimentos, análises físico químicas e microbiológicas, caracterização de alimentos; desenvolvimento de novos produtos alimentícios, controle de qualidade dos alimentos, segurança alimentar e áreas correlatas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos neste volume com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área da Alimentação, Nutrição, Saúde e seus aspectos. A Nutrição é uma ciência relativamente nova, mas a dimensão de sua importância se traduz na amplitude de áreas com as quais dialoga. Portanto, possuir um material científico que demonstre com dados substanciais de regiões específicas do país é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade. Deste modo a obra “Segurança alimentar e assistência alimentar: Teoria, prática e pesquisa” se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor, seja ele um profissional, acadêmico ou apenas um interessado pelo campo das ciências da nutrição, tenha acesso a um panorama do que tem sido construído na área em nosso país.

Uma ótima leitura a todos(as)!


Carla Cristina Bauermann Brasil

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

EFEITO DA OBESIDADE SOBRE AS ENZIMAS ANTIOXIDANTES


Lidiane Pinto de Mendonça
Renata Cristina Borges da Silva Macedo
Flávio Estefferson de Oliveira Santana
Alberto Assis Magalhães
André Gustavo de Medeiros Mato
Rosueti Diógenes de Oliveira Filho
Olicélia Magna Tunico de Oliveira
Geovane Damasceno Nobre
Maria das Graças do Carmo
Bruno Sueliton dos Santos
Francisco Sérvulo de Oliveira Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114101>

CAPÍTULO 2..... 11

PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALIMENTOS COMO ALTERNATIVA PARA A AGRICULTURA FAMILIAR


Michele Renz Scheer
Fernanda Gewehr de Oliveira
Roberto Carbonera
Nilvo Basso
Felipe Esteves Oliveski
Eniva Miladi Fernandes Stumm (*in memoriam*)

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114102>

CAPÍTULO 3..... 17

EMBALAGENS PARA ALIMENTOS: TENDÊNCIAS E INOVAÇÕES EM FILMES FLEXÍVEIS

Viviane Patrícia Romani
Gisele Fernanda Alves da Silva
Luan Gustavo dos Santos
Simone Canabarro Palezi
Michele Cristiane Mesomo Bombardelli
Vilásia Guimarães Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114103>

CAPÍTULO 4..... 28

ONDE ESTÁ MEU COPO DE CERVEJA?: A TRAJETÓRIA DA POLÍTICA DE TRIBUTAÇÃO DE CERVEJA, A ORGANIZAÇÃO DE REPRESENTAÇÃO DO PODER NO SETOR E AS POSSÍVEIS COMPARAÇÕES E PROJEÇÕES ENTRE O BRASIL E EUA

Eduardo Fernandes Marcusso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114104>

CAPÍTULO 5..... 41

PROMOÇÃO DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL ATRAVÉS DO ENSINO DE CIÊNCIAS

UTILIZANDO A LUDICIDADE


Gracielle De Andrade Alves
Antonio Alves Dos Santos
Anny Micaeli Macedo Sousa
Camila Cavalcante Souza
Cristhiane Maria Bazílio De Omena Messias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114105>

CAPÍTULO 6..... 52

ESTUDO SOBRE O TEOR DE SÓDIO EM REFEIÇÕES VOLTADAS AO PÚBLICO INFANTIL EM RESTAURANTES FAST FOOD DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE SÃO PAULO


Silvia Elise Rodrigues Henrique
Erica Joselaine do Nascimento
Mônica Glória Neumann Spinelli
Andrea Carvalheiro Guerra Matias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114106>

CAPÍTULO 7..... 63

REFEIÇÕES VOLTADAS PARA O PÚBLICO INFANTIL EM RESTAURANTES *FAST FOOD*: UM ESTUDO SOBRE O TEOR DE GORDURAS TOTAIS


Erica Joselaine do Nascimento
Silvia Elise Rodrigues Henrique
Mônica Glória Neumann Spinelli
Andrea Carvalheiro Guerra Matias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114107>

CAPÍTULO 8..... 74

A PIMENTA ROSA (*SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS RADDI*) COMO ALIMENTO FUNCIONAL DE AÇÃO ANTIOXIDANTE E SEUS BENEFÍCIOS NO CONTROLE DA HIPERTENSÃO


Istefany Florido Mendes Lopes
Thais Borges Carmona
Daniela Barros de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114108>

CAPÍTULO 9..... 86

ELABORACIÓN DE PURÉ DE FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) FORTIFICADO CON ÁCIDO DOCOSAHEXAENOICO (DHA): UNA ALTERNATIVA NUTRITIVA PARA ZONAS POPULARES

Rafael López-Cruz
Juan Arturo Ragazzo-Sánchez
Montserrat Calderón-Santoyo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8362114109>


CAPÍTULO 10..... 97

ELABORAÇÃO DE GELEIA COM POLPA DE ARAÇÁ (EUGENIA STIPITATA)

Caroline Weigert

José Raniere Mazile Vidal Bezerra

Ângela Moraes Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141010>

CAPÍTULO 11 107


PRODUTOS ALIMENTARES DE CAPULIN (*PRUNUS SEROTINA*) E AVALIAÇÃO DE SUA CAPACIDADE ANTOXIDANTE

Bethsua Mendoza Mendoza

Erik Gómez Hernández

Edna María Hernández Domínguez

Leiry Desireth Romo Medellín


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141011>

CAPÍTULO 12..... 113

EFICIÊNCIA DO MÉTODO DESENVOLVIDO PARA DETERMINAR CHUMBO EM QUEIJOS, FRENTE A OUTROS EXISTENTES NA LITERATURA

Alexandre Mendes Muchon

Alex Magalhães de Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141012>

CAPÍTULO 13..... 121

POTENCIAL USO DO SOFOROLIPÍDIO DE *STARMERELLA BOMBICOLA* COMO INGREDIENTE COADJUVANTE EM PRODUTOS CÂRNEOS EMBUTIDOS

Tania Regina Kaiser

Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi

Mayka Reghiany Pedrão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141013>


CAPÍTULO 14..... 135

CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DOS CÁLICES DE HIBISCO

Felipe de Oliveira Guimarães Macedo

Luis Felipe Lima e Silva

Vinícius Junqueira Minjoni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141014>

CAPÍTULO 15..... 147

PRODUÇÃO DE HIDROMEL: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E ACEITAÇÃO SENSORIAL

Erick Nicacio Silva

Antonio Manoel Maradini Filho

Gustavo Alves Fernandes Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141015>

CAPÍTULO 16..... 153

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE CERVEJA ARTESANAL COM CASCA DE ABACAXI


Renata Baraldi de Pauli Bastos

Ashley Vitória Martins Pires

Pedro Henrique Candido

Rafael Henrique Piccioni

Ana Luiza Guimaraes Duque

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141016>

CAPÍTULO 17..... 158


SEGURANÇA E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CAPRINO BRASILEIRO

Diogo Corrêa Moreira Maimone de Magalhães

Leticia Cardoso de Castro

Janaína dos Santos Nascimento

Gustavo Luis de Paiva Anciens Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141017>

CAPÍTULO 18..... 174

CLEAN IN PLACE (CIP) HYGIENIZATION OF DIFFERENT STAINLESS STEEL GEOMETRIES IN PIPELINES CONTAMINATED WITH *PSEUDOMONAS FLUORESCENS*

Lucas Donizete Silva

Maíra Gontijo Moreira

Natália Trindade Guerra

Emiliane Andrade Araújo Naves

Priscila Cristina Bizam Vianna

Ubirajara Coutinho Filho

Rubens Gedraite

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141018>

CAPÍTULO 19..... 192

CONTAMINAÇÃO MICROBIANA EM LANCHONETES E ESTABELECIMENTOS COM SERVIÇO TIPO *DELIVERY*: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Samantha Jamilly Silva Rebouças

Lidiane Pinto de Mendonça

Liherberton Ferreira dos Santos

Renata Cristina Borges da Silva Macedo

Rosueti Diógenes de Oliveira Filho

Flávio Estefferson de Oliveira Santana

Maria das Graças do Carmo


Bruno Sueliton dos Santos

Francisco Sérvulo de Oliveira Carvalho

Bárbara Jéssica Pinto Costa

Geovane Damasceno Nobre

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141019>

CAPÍTULO 20.....	204
PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DE SEGURANÇA DOS ALIMENTOS PARA UNIDADES PRODUTORAS DE REFEIÇÕES	
Erika da Silva Sabino Teles	
Francisca Marta Nascimento de Oliveira Freitas	
José Carlos de Sales Ferreira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.83621141020	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	216
ÍNDICE REMISSIVO.....	217

SEGURANÇA E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CAPRINO BRASILEIRO

Data de aceite: 01/10/2021

Diogo Corrêa Moreira Maimone de Magalhães

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro - RJ
<http://lattes.cnpq.br/0338276017647860>

Leticia Cardoso de Castro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro - RJ

Janaína dos Santos Nascimento

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro - RJ
<http://lattes.cnpq.br/6541181200341842>

Gustavo Luis de Paiva Anciens Ramos

Universidade Federal Fluminense
Niterói – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/6554568518808825>

RESUMO: O leite caprino possui propriedades nutritivas para todas as fases da vida humana, pois apresenta uma composição nutricional benéfica para a saúde e, dentre seus atributos, a facilidade na digestão se destaca. Nos últimos cinco anos, houve um aumento de 6.02% na produção mundial de leite de cabra, sendo o Brasil responsável por 1,43% dessa produção. Por ser um alimento de alto valor nutricional, o risco de contaminação por micro-organismos é alto, necessitando de atenção especialmente durante as etapas de ordenha, processamento

e armazenamento. O objetivo deste trabalho é, através de uma revisão de literatura dos últimos anos, compilar informações relevantes sobre a segurança e a qualidade microbiológica do leite caprino brasileiro. Com base em diversos estudos, é observado que a qualidade do leite de cabra é precária em muitos estados brasileiros. A heterogeneidade de resultados encontrados, com grande variação na quantificação dos principais grupos indicadores ou de micro-organismos patógenos, indica a discrepância da realidade de produção de leite caprino no país. Assim, ressalta-se a necessidade de adoção de práticas de higiene eficientes, e maior controle da segurança e qualidade microbiológica do produto por parte de órgão reguladores nos estados brasileiros.

PALAVRAS-CHAVE: Leite de cabra; Caprinocultura; Produtos lácteos; Atividade leiteira; qualidade microbiológica.

SAFETY AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF BRAZILIAN GOAT'S MILK

ABSTRACT: Goat's milk has nutritional properties for all stages of human life, as it has a beneficial nutritional composition for health and, among its attributes, the ease of digestion stands out. In the last five years, there has been an increase of 6.02% in the world production of goat milk, with Brazil being responsible for 1.43% of this production. As it is a food with high nutritional value, the risk of contamination by microorganisms is high, requiring attention especially during the milking, processing and storage stages. The objective of this work is, through a literature review of recent years, to

compile relevant information about the safety and microbiological quality of Brazilian goat milk. Based on several studies, it is observed that the quality of goat milk is poor in many Brazilian states. The heterogeneity of the results found, with great variation in the quantification of the main indicator groups or pathogenic microorganisms, indicates the discrepancy in the reality of goat milk production in the country. Thus, it emphasizes the need to adopt efficient hygiene practices, and greater control of the safety and microbiological quality of the product by regulatory agencies in the Brazilian states.

KEYWORDS: Goat milk; Goat farming; Dairy products; Dairy activity; microbiological quality.

1 | INTRODUÇÃO

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO - *Food and Agriculture Organization of United Nations*) cita que a produção de leite caprino no mundo foi de 19,89 milhões de toneladas, e nos últimos cinco anos houve um aumento de 6.02%, sendo a Índia o maior produtor, responsável por 27.15% da produção mundial, conforme indicado na Figura 1 (FAO, 2018).

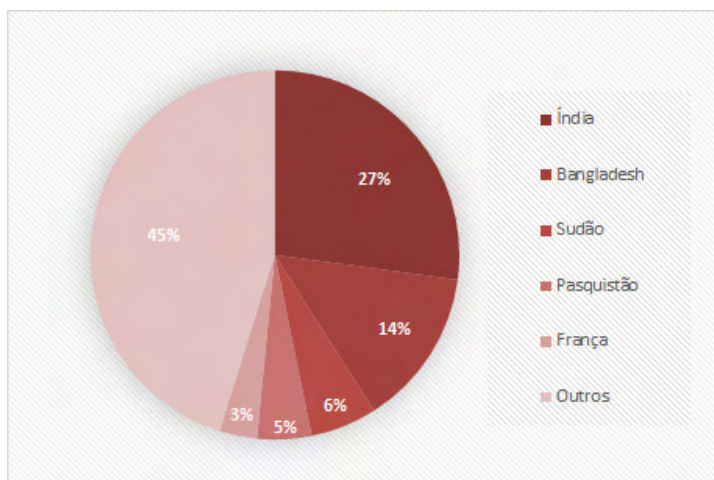


Figura 1 - Produção global de leite de cabra em 2019.

No ano de 2019 foram produzidas 283.80 mil toneladas de leite caprino em território nacional, o que corresponde a 1,43% da produção global, dando ao Brasil a 14ª posição no ranking de produção mundial, de acordo com a FAO. O Brasil possui um rebanho da ordem de 8.260.607 milhões de cabeças, de acordo com o Censo Agropecuário do IBGE, sendo a maior parte localizada no Nordeste, que é responsável por 70% da produção nacional. Todavia, outras regiões estão despertando interesse no leite de cabra, como por exemplo o Sudeste, que é responsável por 24% da produção nacional, como mostra o último Censo Agropecuário (IBGE, 2017).

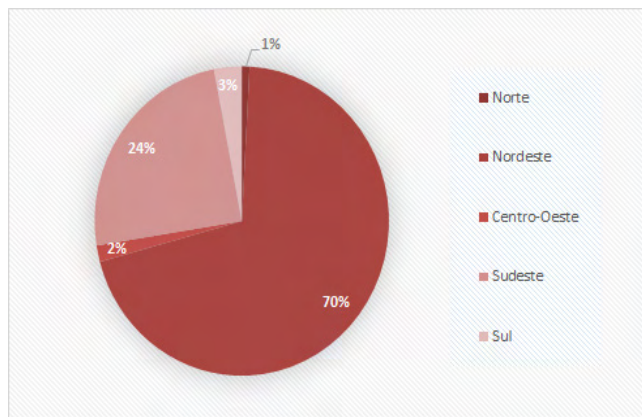


Figura 2 - Produção nacional de leite de cabra no Brasil, por regiões.

A produção de leite de cabra no Nordeste do Brasil é uma atividade de grande importância, visto que 80,25% da produção nacional é proveniente de agricultura familiar, sendo a maior parte concentrada no Nordeste (IBGE, 2017). Isso ocorre pelo fato de a cabra ser capaz de se adaptar a condições adversas e, por ser menor e de temperamento dócil, tendo uma criação mais simplificada quando comparado a uma vaca. O leite de cabra é similar ao leite de vaca em sua composição básica, no entanto, apresenta melhor digestibilidade e maior capacidade tamponante. Isso ocorre porque as partículas gordurosas no leite de cabra são menores e contém uma proporção maior de ácidos graxos de cadeia curta e média, contribuindo para uma digestão mais rápida (Silva *et al.*, 2017). Além disso, é considerado um alimento ideal para o consumo humano, principalmente para idosos e crianças, por apresentar alta digestibilidade, além de ser uma opção para pessoas alérgicas à proteína do leite de vaca e uma fonte de nutrientes com potencial para combater subnutrição e a desnutrição de pessoas em áreas e países pobres (Souza *et al.*, 2013).

Nos últimos cinco anos, a produção de leite caprino aumentou em 6,02%, mostrando um interesse mundial no produto e justificando a necessidade de maior cuidado em relação à segurança e qualidade microbiológica da atividade. O leite caprino, por ser um alimento com perfeito balanço de nutrientes que fornece ao homem macro e micronutrientes indispensáveis para o crescimento, desenvolvimento e saúde, se torna vulnerável a diversos tipos de alterações, inclusive as causadas por micro-organismos (Beltrão Filho *et al.*, 2008). Dentre esses micro-organismos, os que se destacam são: Bactérias mesófilas aeróbicas, coliformes, bactérias psicotróficas, Bactérias ácido-láticas, bolores e leveduras, *Salmonella* sp. e *Enterococcus* sp.. Esses micro-organismos podem causar alterações nas propriedades sensoriais, físicas e químicas, levando à redução da vida útil do leite e derivados, causando problemas econômicos e de saúde pública.

Como citam Santos *et al.* (2012), em alguns países, a caprinocultura leiteira apresenta uma melhor organização com a utilização de técnicas e de processos aplicados à matéria-

prima promovendo sua exploração econômica. No Brasil, a caprinocultura leiteira é uma atividade recente que vem ganhando espaço no mercado e uma maior aceitação do público, porém por ser uma atividade em sua maioria familiar, o leite caprino brasileiro apresenta, em geral, qualidade microbiológica insatisfatória, principalmente na região Nordeste (Monte *et al.*, 2017; Silva *et al.*; 2017; Coelho *et al.*, 2018).

Diante dos fatos apresentados, o presente estudo teve como objetivo realizar uma avaliação da literatura sobre a segurança microbiológica do Leite de cabra no Brasil, mostrando um panorama geral sobre as fontes de contaminação e as principais espécies de micro-organismos envolvidas, apontando os riscos para a saúde do consumidor.

2 | ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS DO LEITE DE CABRA

O leite é um alimento capaz de proporcionar propriedades nutritivas para todas as fases da vida, tendo em vista que o leite caprino detém uma composição muito benéfica para a saúde levando em consideração a sua quantidade de vitaminas, proteínas e entre seus atributos a facilidade na digestão em comparação ao leite bovino.

O leite de cabra possui em média 4,25% de gordura, 3,52% de proteínas, 4,27% de lactose, 0,86% de cinzas, 8,75% de sólidos não gordurosos 13% de sólidos totais. Quanto à densidade, o leite de cabra apresenta um valor mais elevado do que o leite de vaca, podendo atingir 1.034 g/l e, o teor de acidez apresenta-se ligeiramente inferior, variando entre 0,11 e 0,18 °D. A densidade é o peso específico do leite e seu resultado depende do teor de partículas em solução e da porcentagem de gordura, sendo, portanto, um parâmetro de qualidade fundamental, pois é capaz de indicar possíveis adulterações do leite, já que a adição de água causa diminuição da densidade e, a retirada de gordura resulta em aumento da mesma. Já a acidez pode ser um indício do estado de conservação do leite em função da relação entre disponibilidade de lactose e produção de ácido láctico por ação microbiana, acarretando aumento na acidez e diminuição no teor de lactose (Coelho *et al.*, 2018).

A composição de ácidos graxos do leite de cabra também difere daquela encontrada no leite bovino, com maior proporção de cadeias curtas e médias de ácidos graxos, que também são agrupadas em glóbulos menores de gordura. O teor de gordura total é semelhante ao leite de vaca, em torno de 3,5% (Martin *et al.*, 2017). Com relação às proteínas do leite, Coelho (2018) cita que praticamente não existe diferença entre os leites de cabra e vaca, sendo subdivididas em caseína (80%) e proteínas do soro (20%). O leite de cabra produz um coágulo mais fino do que o leite de vaca após a acidificação, semelhante às condições existentes no estômago, permitindo que seja mais facilmente digerido. O teor de cinzas ou minerais no leite de cabra pode variar de 0,70 a 0,85%, onde o cálcio e fósforo encontram-se ligados à caseína na forma de um complexo denominado de fosfocaseinato de cálcio, sendo o leite caprino mais rico em cálcio e fósforo, quando comparado ao leite de vaca. A predominância de β -caseínas na composição do leite caprino faz com que seu potencial

alergênico seja menor quando comparado ao bovino (Taylor & Macgibbon, 2011).

O leite de cabra e seus derivados estão atingindo um possível nicho especial de mercado. Um deles são as crianças que apresentam sinais de alergia e intolerância ao leite de vaca, principalmente quando estão em fase de crescimento. Adultos com indigestão também constituem um grupo de consumidores em ascensão, da mesma forma que pessoas com problemas como gastrite e idosos com osteoporose. O leite caprino e seus derivados podem atender a essa demanda no âmbito da saúde e fornece novas oportunidades de gustação. Levando isto em consideração, de acordo com a FAO, houve um aumento de mais de 6% na produção de leite mundial, o que mostra um interesse geral em produtos lácteos caprinos implicando assim na ampliação sobre segurança alimentar (FAO, 2018).

3 I MICRO-ORGANISMOS ASSOCIADOS À PRODUTOS LÁCTEOS CAPRINOS

Com a ampliação dos números em relação a produção de leite caprino ao redor do mundo, isto acarreta diretamente no acréscimo de diligência na segurança microbiológica do mesmo. Como citado anteriormente, a composição do leite caprino se baseia em um conjunto de elementos como lipídios, água, proteínas, carboidratos e micronutrientes, o que o tornam um bom meio para a reprodução microbiana. As análises microbiológicas servem como um instrumento imprescindível para supervisionar a qualidade do leite e servem de insumo para viabilização da segurança alimentar, diminuindo risco de possíveis agentes danosos à saúde. Diversos grupos de micro-organismos são importantes no monitoramento da qualidade microbiológica dos alimentos. Os principais deles são bactérias aeróbicas mesófilas e psicotróficas, coliformes totais, coliformes termotolerantes, bactérias ácido-láticas, bolores e leveduras, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* e *Enterococcus*.

Listeria monocytogenes é um patógeno bacteriano intracelular Gram-positivo onipresente, que foi associado como o causador de vários surtos de doenças transmitidas por alimentos. A listeriose, com uma taxa de mortalidade de cerca de 24%, é uma doença grave principalmente para mulheres grávidas, seus fetos e pessoas imunocomprometidas, podendo causar aborto, morte neonatal, septicemia e meningite. Este micro-organismo possui um sistema de virulência multifatorial, com a hemolisina ativada por tiol, a listeriolisina O, sendo identificada como tendo um papel imprescindível na capacidade do organismo de se multiplicar dentro das células fagocíticas do hospedeiro e se espalhar de célula para célula (Välilmaa et al., 2015; Khan et al., 2016).

Para Monte (2017), as bactérias mesófilas são constituídas principalmente por espécies da família *Enterobacteriaceae*, e dos gêneros *Bacillus*, *Clostridium*, *Corynebacterium*, *Streptococcus* e *Staphylococcus*. Sua presença em alimentos oferece um alto risco devido a sua capacidade de produzir toxinas e estas ao serem ingeridas provocam, sobretudo, efeitos gastroentéricos. A contagem padrão em placas tem sido usada como indicadora da qualidade higiênica dos alimentos, fornecendo também ideia sobre seu tempo útil de conservação.

Segundo Souza e colaboradores (2013), as bactérias mesófilas predominam em situações em que há falta de condições básicas de higiene de uma forma geral, bem como falta de refrigeração do leite. Em tais circunstâncias, há fermentação da lactose acidificando o leite. A acidez pode causar a coagulação da caseína e limitar o uso do leite ácido, reduzindo drasticamente o uso e o valor comercial do leite.

Pádua (2013) indica que as bactérias psicrotróficas são analisadas para avaliar o grau de deterioração de alimentos refrigerados, pois este grupo é capaz de se desenvolver em temperatura de até 5°C. Além disso, este grupo de bactérias apresenta grande capacidade de produção de enzimas lipolíticas e proteolíticas termoresistentes, que mantêm a sua atividade enzimática após a pasteurização, ou mesmo, após o tratamento de ultra alta temperatura, e assim causam prejuízos tecnológicos ao produto. Um grande exemplo de gênero psicrotrófico associado especialmente a produtos lácteos é *Pseudomonas* sp., que exibem alta atividade produtora de enzimas deteriorantes (Ramos & Nascimento, 2020a).

Os coliformes totais, segundo Coelho (2018), são compostos por bactérias da família *Enterobacteriaceae*, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, quando incubados a 35-37°C por 48 horas. O número de coliformes totais, como cita Santos Júnior (2018), está relacionado com a qualidade higiênica dos alimentos, sendo altas contagens indicativas de limpeza e higienização deficientes, tratamento térmico ineficiente, multiplicação durante processamento, estocagem, distribuição ou comercialização inadequada, ou contaminação pós-processo. Os coliformes termotolerantes são indicadores de contaminação de origem fecal e sua presença pode apresentar riscos de contaminação por micro-organismos patogênicos, que podem causar intoxicação alimentar ao consumidor. Os coliformes termotolerantes são caracterizados pela sua capacidade de fermentar a lactose com produção de ácido e gás numa temperatura de 45°C. Estes micro-organismos constituem um subgrupo dos coliformes totais (Coelho, 2018). A *Escherichia coli*, como apresenta Pádua (2013), é o melhor indicador de contaminação fecal, sendo desejável a determinação de sua incidência em uma população de coliformes. Sua pesquisa é de extrema importância para a saúde pública, pois cepas enteropatogênicas podem causar diarreia e vômito em crianças e cepas toxigênicas, como a *E. coli*, podem causar síndrome urêmica hemolítica.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) dispõe na RDC 331/19 mudanças no padrão microbiológico de alimentos e, de acordo com ela, os alimentos não podem conter micro-organismos patogênicos, toxinas ou metabólitos em quantidades que causem danos à saúde do consumidor. É importante ressaltar que a referida legislação não estabelece mais padrões para coliformes, sendo a pesquisa deste grupo substituída pela pesquisa de *E.coli* ou *Enterobacteriaceae*. Esta substituição tem sido observada mundialmente, uma vez que a quantificação destes grupos se refere somente aos micro-organismos que fermentam a lactose (Brasil, 2019).

As bactérias ácido-láticas (BAL) são encontradas naturalmente em inúmeros alimentos, como também podem estar presentes no solo, água, esterco e silagem. Ainda podem ser

isolados de trato digestório, vagina e cavidade oral, sendo um influenciador benéfico nos ecossistemas microbianos dos seres humanos e animais. As BAL são muito estudadas por produzirem substâncias antimicrobianas chamadas bacteriocinas, que inibem a multiplicação de micro-organismos indesejados, deteriorantes ou nocivos à saúde. De um modo geral, as BAL podem interferir com a multiplicação de bactérias deteriorantes e patogênicas por meio de vários mecanismos: competição por oxigênio, competição por sítios de ligação e produção de substâncias antagonistas, especialmente bacteriocinas. A habilidade de BAL produtoras de bacteriocinas e/ou suas proteínas antimicrobianas em inibir *Listeria monocytogenes* e outros organismos Gram positivos patogênicos, pode promover uma maior segurança microbiológica de alimentos processados (Chanos & Mygind, 2016; Camargo et al., 2015).

A pesquisa de bolores e leveduras é imprescindível, pois devido à possível produção de microtoxinas, sua grande quantidade pode ser nociva à saúde. Além disso, causam a deterioração dos alimentos, tornando-os inadequados para o consumo e causando detrimientos econômicos expressivos. (Pádua, 2013).

Salmonella spp. são bastonetes Gram negativos, móveis e não formadores de esporos. Desenvolvem-se na faixa de temperatura de 6,5-47°C e em pH até 4,5. Sendo um micro-organismo que permanece viável por longos períodos em alimentos congelados. A sua importância para a saúde pública reside em sua habilidade para causar desde uma simples gastroenterite auto limitante até, em casos mais extremos, a febre tifóide causada pelo sorotipo *Salmonella Typhi* (Ramos et al., 2021).

Enterococos são um grupo de bactérias que vivem como comensais na região gastrointestinal de humanos e animais, mas também podem ser isolados de diferentes ecossistemas ambientais e alimentos. Sua capacidade de sobreviver em condições moderadamente restritivas, como ambientes de alta temperatura e alta salinidade e baixo pH, explicam sua existência em diversos produtos alimentícios. A capacidade amina biogênica dos *enterococos* é uma questão de preocupação no que diz respeito à segurança, devido problemas toxicológicos que a ingestão de amins biogênicas pode ocasionar. Sua presença tem sido associada a doenças humanas, como bacteremia, endocardite e infecções nosocômios, e como uma ameaça específica à saúde pública (Ruiz et al, 2016).

4 | SEGURANÇA DO LEITE DE CABRA

Segundo Costa (2012), a qualidade higiênico-sanitária é um fator de segurança alimentar que tem sido muito discutido, devido ao aumento de doenças transmitidas por alimentos contaminados. As Boas Práticas de Fabricação (BPF), conhecidas internacionalmente como *Good Manufactures Pratices* (GMP), são um conjunto de regras e procedimentos que determinam o correto manuseio dos alimentos, desde a matéria-prima até o produto final. No Brasil, o órgão responsável pela regulamentação das BPF é a ANVISA, que determina na RDC Nº 216, de 15 de setembro de 2004, o regulamento técnico de BPF. No entanto, é

responsabilidade de cada empresa elaborar seu manual de BPF e disponibilizar para que seus funcionários possam consultá-lo diariamente (Brasil, 2004).

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), órgão responsável pela regulamentação de produtos de origem animal no Brasil, a contagem dos mesófilos permitidos no leite de cabra cru é de 500.000 UFC/mL. Não há, entretanto, a atribuição de limites máximos para outros micro-organismos presentes no leite (Brasil, 2000).

5 | QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CAPRINO BRASILEIRO

Alguns estudos realizados nos últimos anos trazem importantes avaliações relacionadas à qualidade microbiológica do leite de cabra em diferentes estados do Brasil. Cinco propriedades no município de Petrolina (PE), foram avaliadas quanto a qualidade microbiológica do produto. Para bactérias aeróbicas mesófilas, foram obtidos valores que variaram de $5,3 \times 10^2$ a $5,3 \times 10^5$ UFC/ml, observando-se que apenas uma das propriedades apresentou contagem média de mesófilos superior à contagem máxima de 500.000 UFC/ml permitida por lei segundo a Instrução Normativa nº 37, de 08 de novembro de 2000 (Brasil, 2000). O autor salienta que bactérias aeróbicas mesófilas foram detectadas, em sua maioria, em situações onde há falta de condições básicas de higiene. A contagem elevada desse grupo pode significar que houve problemas na conservação e/ou na refrigeração do leite, criando condições propícias para o crescimento de patógenos. Para coliformes totais foram encontrados em todas as amostras valores que variam de 9,2 a >1.100 NMP/ml, enquanto coliformes termotolerantes foram encontrados apenas em duas propriedades, com a contagem variando de 15 a >1.100 NMP/mL. O processo de pasteurização do leite inativa em torno de 98% dos micro-organismos, sendo assim a quantidade máxima tolerada de coliformes totais e termotolerantes no leite cru deveria ser de 133 NMP/ml e 33 NMP/ml para que após a pasteurização a contagem seja para no máximo de 4 NMP/ml para coliformes totais e entre 1-2 NMP/ml para coliformes termotolerantes. O autor observa que valores elevados de coliformes termotolerantes nas amostras podem ser explicadas pelas condições em que o produto foi obtido, uma vez que o local de ordenha não se encontrava dentro dos padrões higiênicos e sanitários. Em suma, as análises microbiológicas demonstraram valores elevados em algumas amostras, sendo necessário maior controle por parte dos produtores, a fim de obter um leite que atenda a todos os requisitos de qualidade estabelecidos pela legislação (Coelho *et al*, 2018).

O estudo realizado por Pádua e colaboradores (2019) teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica do leite de cabra produzido no Distrito Federal. Foram visitadas três propriedades, com e sem exploração comercial de cabras leiteiras, das raças Anglo-nubiana e Saanen. As amostras foram coletadas diretamente dos tetos e em pool de cada três animais (número de amostras= 40) e de leite de conjunto, isto é, o leite após todas as etapas de processamento (número de amostras=10). Para Bactérias aeróbicas

mesófilas, 22 amostras (55%) apresentaram contagens entre 1 e 10^5 UFC/mL, com média de $1,2 \times 10^3$ UFC/mL. Já a contagem média de 80% das amostras de leite de conjunto foi de $7,6 \times 10^3$ UFC/mL. Nas amostras de leite de conjunto, apenas quatro (40%) apresentaram crescimento de coliformes totais, com contagens que variaram de 10 a 10^5 UFC/mL e média de $1,2 \times 10^5$ UFC/mL. O autor observou que os resultados obtidos indicam que pode ter ocorrido recontaminação a partir dos equipamentos, já que as contagens obtidas nas amostras de leite coletado diretamente dos animais foram baixas. O autor observou também que não houve desenvolvimento de *Escherichia coli* nas amostras em pool e apenas uma amostra de leite de conjunto apresentou crescimento de 2,0 UFC/mL, indicando, segundo o autor, provável contaminação a partir dos equipamentos, como já tinha sido observado.

Com relação aos micro-organismos psicotróficos, nas amostras de leite obtidas diretamente dos animais, observou-se que não houve desenvolvimento em nenhuma amostra, e em apenas três amostras de leite de conjunto (30%) observaram-se contagens entre 10^2 e 10^5 UFC/mL, resultando em média de $1,0 \times 10^4$ UFC/mL. Bolores e leveduras foram identificados em 15% das amostras em pool, com contagens baixas (1,0 UFC/mL). Já no leite de conjunto, 50% das amostras apresentaram contagem média de $4,8 \times 10^3$ UFC/mL, cujas contagens variaram de 1 a 10^5 UFC/mL, observando-se predominância de colônias típicas de leveduras. O autor cita que as contagens indicam que a contaminação, provavelmente, tem origem nos recipientes utilizados na estocagem do leite, tendo em vista as baixas contagens observadas acima nas amostras de leite dos animais. É visto na pesquisa de *Staphylococcus aureus* nas amostras em pool, o desenvolvimento do micro-organismo em 24 horas com contagem média de $2,1 \times 10^2$ UFC/mL em 60% das amostras, com contagens de 1 a 10^4 UFC/mL e, nas amostras de conjunto, a média das contagens foi de $2,8 \times 10^2$ UFC/mL, proveniente de seis amostras com crescimento de colônias (60%). Os pesquisadores observaram que o leite caprino cru produzido no Distrito Federal apresenta contagem microbiológica que garante sua qualidade nutricional e inocuidade quanto a presença de patógenos (Pádua *et al.*, 2019).

Conclusões semelhantes foram obtidas por Beltrão Filho e colaboradores (2008), que buscaram avaliar a qualidade do leite de cabra visando subsidiar ações que promovam segurança alimentar nos sistemas de produção de leite caprino no estado da Paraíba. Para isso, foram avaliadas seis marcas comerciais de leite de cabra produzidas no estado, sendo coletadas amostras de quatro datas de processamento, totalizando 24 amostras experimentais. Os valores médios encontrados para bactérias aeróbias mesófilas e coliformes totais para a marca comercial 6 foram os mais elevados, $2,1 \times 10^3$ UFC/mL e 3,7 NMP/mL, respectivamente, seguidos pelos da marca comercial 3 ($1,20 \times 10^2$ UFC/mL para bactérias mesófilas), porém houve diferença significativa em comparação com as marcas 1, 2, 4, 5. Para essas marcas obteve-se a contagem de 21,2 UFC/ml, 56,6 UFC/ml, 19,9 UFC/ml, 22,1 UFC/ml, respectivamente. A ocorrência de bolores e leveduras não apresentou variação significativa entre as marcas comerciais avaliadas, com valores médios encontrados para

todas as marcas muito baixos. Não foi confirmada a presença de coliformes termotolerantes, o que, segundo o autor, indica boa qualidade higiênico sanitária do leite de cabra produzido na região da Paraíba.

Em contraste, outro estudo também realizado no estado da Paraíba revelou uma situação preocupante. Cento e sessenta amostras de leite caprino de unidades produtivas de base familiar selecionadas aleatoriamente no Cariri paraibano foram avaliadas por Monte et al. (2017). Pôde ser observado que 51,9% das propriedades encontram-se de acordo com a IN 37, uma vez que esta estabelece um limite para contagem padrão em placas de 500.000 UFC/mL (Brasil, 2000). Porém, o elevado número de amostras acima do limite imposto pela legislação (48,1 %) é considerado preocupante pelo autor. Os níveis de contaminação para coliformes totais mostraram resultados que variaram entre zero e 2×10^7 UFC/mL, tendo em mente que essas bactérias são indicadores de uma possível presença de patógenos como também de uma má higienização de equipamentos e utensílios, indicando que possivelmente ocorreram falhas durante a cadeia produtiva do leite, tais como, na obtenção, no transporte ou mesmo no acondicionamento no período pós-ordenha. A também elevada concentração desses micro-organismos impacta negativamente na qualidade do leite, uma vez que são os principais agentes acidificantes, determinando retorno do leite e baixo rendimento na produção de derivados lácteos.

Das 160 amostras analisadas, 9 (5,6%) estavam contaminadas por *Staphylococcus aureus*. Apesar de se tratar de leite cru, a presença desta bactéria não pode ser negligenciada, pois há risco de produção de enterotoxinas resistentes à pasteurização caso o leite não seja mantido à temperatura de refrigeração inferior a 7,2 °C. Contagens superiores a 10^5 UFC/mL foram observadas em 2 (2,1%) das amostras, sendo que a concentração de enterotoxina produzida é capaz de causar sintomas de intoxicação quando a concentração de *S. aureus* excede 10^5 UFC/mL (FDA, 1992). Quanto à presença de *Salmonella* enterica, detectou-se o patógeno em duas amostras (1,3%). A legislação preconiza ausência dessa bactéria em leite cru e os resultados observados no estudo indicam, possivelmente, problemas relacionados à higiene de ordenha, uma vez que *Salmonella* enterica tem como habitat o trato digestivo animal e é eliminada frequentemente nas fezes dos animais de produção. Não houve isolamento de *Listeria monocytogenes* nas amostras de leite investigadas, como preconizado pela legislação vigente no país. Os níveis de contaminação são alarmantes e demonstram uma falha nas boas práticas de ordenha e possível incidência de mastite subclínica ligados a fatores de risco, portanto é necessário a implementação de práticas de higiene eficientes, como medidas eficazes de higienização de equipamentos e utensílios utilizados no processamento do leite (Monte et al., 2017).

Silva et al. (2017) coletaram amostras em 11 propriedades rurais localizadas na região de Macaíba-RN, com o intuito realizar uma avaliação da qualidade microbiológica para detectar possíveis problemas e pontos de contaminação que afetam a qualidade do produto final. Os resultados obtidos a partir da análise microbiológica das mãos dos ordenhadores

demonstraram 56% de contaminação por bactérias aeróbias mesófilas. A ocorrência destes micro-organismos nas mãos dos ordenhadores é preocupante, pois inferem deficiência de higienização das mãos, podendo ser transferidos ao leite. Também foi observada, a presença de coliformes totais e termotolerantes (as contagens de coliformes totais variaram entre zero e $2,0 \times 10^7$ UFC/mL) e estafilococos coagulase negativa, além de ser detectada a presença de *E. coli* e estafilococos coagulase positiva em 7% das amostras. Em relação aos coliformes totais e termotolerantes, os mesmos foram identificados em 19% e 13% nas amostras dos tetos, respectivamente, o que pode estar relacionado ao manejo inadequado e instalações sem higiene e com fezes que podem contaminar os tetos dos animais. Trinta e três amostras de tetos caprinos foram analisadas e 52% apontaram presença das bactérias aeróbias mesófilas acima de 10^3 UFC/teto, porém, este resultado poderia ser modificado, de acordo com o autor, se o produtor aderir à prática de *pré-dipping*, que pode determinar uma redução de até 91,3% na contagem bacteriana total do leite. Os micro-organismos do grupo estafilococos coagulase positiva e negativa estavam presentes em 10% e 61% dos tetos analisados, respectivamente.

Souza e colaboradores (2013) avaliaram o leite de cabra produzido e comercializado no município de Alfenas-MG, além de avaliar o efeito do congelamento e da pasteurização nas características microbiológicas. Foram analisadas 12 cabras das raças Anglo nubiana, Saanen e Alpina, o leite coletado foi dividido em 3 lotes, cru, pasteurizado e congelado por 90 dias. Verificou-se que o leite cru nos três lotes apresentou contagem média de mesófilos inferior a permitida pela legislação, que é de $5,0 \times 10^5$ UFC/ml (Brasil, 2000). No primeiro lote obteve-se a contagem de $1,16 \times 10^5$ UFC/ml, no segundo lote a contagem foi de $1,18 \times 10^5$ UFC/ml e no terceiro lote o resultado foi de $1,15 \times 10^5$ UFC/ml. Verificou-se que após o processo de pasteurização, a contagem diminuiu para $9,83 \times 10^2$ UFC/ml no primeiro lote, $1,14 \times 10^3$ UFC/ml no segundo e $1,11 \times 10^3$ UFC/ml no terceiro, e após o congelamento de 90 dias obteve-se novamente uma queda na contagem de mesófilos, o primeiro lote apresentou $9,20 \times 10^2$ UFC/ml, o segundo $1,01 \times 10^3$ UFC/ml e o terceiro $9,90 \times 10^2$ UFC/ml.

Segundo o autor, esses valores são reflexos de boas condições de processamento e congelamento. Porém houve a presença de *Escherichia coli* no leite cru analisado nos três lotes. Após a pasteurização, foi observada a ausência de *E. coli* nas amostras, e o congelamento por 90 dias manteve a qualidade microbiológica, isso, segundo o autor, mostra que os processos de pasteurização e congelamento foram eficientes. A contagem média para coliformes totais no leite cru foi de $>1,1 \times 10^8$ NMP/mL nos três lotes analisados, e para os coliformes termotolerantes (45°C) a contagem média foi de $1,5 \times 10^2$ NMP. Após o processo de pasteurização, a contagem média para coliformes totais e termotolerantes caiu para $<3,0$ NMP/mL, e o congelamento manteve a qualidade. Não foi observada a presença de *Salmonella sp* em nenhum lote. Com esses resultados o autor afirma que o leite comercializado em Alfenas-MG possui boa qualidade microbiológica e que atende as diretrizes governamentais (Souza *et al.*, 2013).

O objetivo do estudo realizado por Santos e colaboradores (2012) foi avaliar as características microbiológicas do leite de cabra comercializado na região do Vale do Jaguaribe, Ceará. Foram adquiridas no mercado varejista da região em estudo, cinco amostras de leite de cabra pasteurizados de diferentes marcas. Observou-se que as amostras coletadas apresentaram contagens de coliformes totais inferiores a 4,0 NMP/mL e ausência de coliformes termotolerantes. Os autores explicam que a ausência de coliformes termotolerantes indicam boa qualidade higiênica e sanitária dos leites comercializados. Quanto a contagem de bactérias mesófilas, observa-se valores variando de $1,1 \times 10^3$ a $4,3 \times 10^4$ UFC/ml/ml, com três amostras apresentando valores superiores a $1,0 \times 10^4$ UFC/ml. Não foi detectada a presença de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* sp. nas amostras. Com os resultados obtidos, segundo os autores, o leite de cabra comercializado na região do Vale do Jaguaribe-CE, possui qualidade microbiológica satisfatória (Santos *et al.*, 2012).

Ramos & Nascimento (2020b) avaliaram a qualidade microbiológica do leite de cabra adquirido a partir de pequenos comércios informais de oito produtores do Estado do Rio de Janeiro, através da contagem de aeróbio mesófilos e psicotróficos e de enterobactérias totais em 21 amostras. Foram observadas contagens de 10^9 UFC/mL de aeróbios psicotróficos, segundo os autores, indicando possível ação de enzimas deteriorantes em função da alta concentração de micro-organismos produtores. Para mesófilos aeróbios, a maior parte das amostras apresentou contagem entre 10^4 e 10^5 UFC/mL. Com relação às enterobactérias totais, a contagem se manteve na faixa de 10^3 a 10^4 UFC/mL, em sua maioria. Até o limite da detecção da técnica, quatro amostras não apresentaram contagem de enterobactérias totais, enquanto outras duas apresentaram contagem elevada (10^6 UFC/mL).

Segundo os autores, seis amostras apresentaram contagem muito elevada para aeróbios mesófilos, e que isso ocorreu pelo fato de as amostras terem sido coletadas de pequenos produtores que não possuem boas condições de higiene e nenhum tipo de inspeção ou controle, embora o leite seja vendido cru para consumo. Os autores ressaltam que, embora proibida, existe a comercialização de leite de cabra cru, principalmente em cidades do interior ou em regiões mais afastadas das metrópoles brasileiras, contando até mesmo com anúncios online. Assim, são necessárias maiores medidas de conscientização com relação ao comércio informal de leite de cabra cru e também maior conscientização sobre boas práticas de ordenha (Ramos & Nascimento, 2020b).

Na região de Viçosa e Muriaé, em Minas Gerais, foram selecionadas, por Yamazi e colaboradores (2013), 12 fazendas caprinas representativas da produção de leite caprino nesta região e em outras regiões brasileiras, sendo coletadas 61 amostras, como o mínimo de 3 amostras por fazenda. Os resultados da pesquisa mostraram que apenas em apenas uma fazenda foi observada a contagem superior a 10^6 UFC/ml, contagem acima da permitida pela legislação para aeróbios mesófilos (Brasil, 2000). Os valores médios para as contagens de *Enterobacteriaceae*, coliformes e *E. coli* foram acima da média quando comparados a valores de referência, sendo encontrados resultados semelhantes para micro-organismos

psicotróficos. Segundo os autores, estes resultados indicam deficiências higiênicas específicas durante o armazenamento refrigerado. Os autores ressaltam que para micro-organismos indicadores de higiene, observou-se contagem acima da média, indicando um déficit higiênico nas fazendas analisadas. Em resumo, os dados obtidos com a pesquisa, segundo os autores, indicam falhas na cadeia produtiva do leite de cabra, proporcionando uma má qualidade microbiológica desse produto, e destacando a necessidade de que os órgãos governamentais estabeleçam os equipamentos específicos a serem adotados nas fazendas de caprinos, bem como um prazo limite para a coleta (Yamazi *et al.*, 2013).

A Tabela 1 exibe uma visão geral dos estudos recentes avaliando a qualidade do leite de cabra à nível nacional, em diferentes regiões do país.

Região	Micro-organismos avaliados	Contagem máxima verificada	Conclusão	Referência
Petrolina (PE)	Coliformes termotolerantes	1,1x10 ³ NMP/mL	Amostras com contagens acima do tolerável, indicando necessidade de melhor controle microbiológico.	(Coelho et al, 2018)
	Coliformes totais	1,1x10 ³ NMP/mL		
	Aeróbios mesófilos	5,3x10 ⁵ UFC/mL		
Distrito Federal	Coliformes Totais	1,2x10 ⁵ UFC/mL	Algumas amostras apresentaram contagens altas, mas as médias indicam qualidade microbiológica no limite da aceitabilidade.	(Pádua et al., 2019)
	Aeróbios mesófilos	105 UFC/mL		
	<i>E. coli</i>	2,0 UFC/mL		
	Bactérias psicotróficas	105 UFC/mL		
	Bolores e Leveduras	105 UFC/mL		
	<i>S. aureus</i>	104 UFC/mL		
Paraíba	Coliformes Totais	3,7 NMP/mL	Qualidade higiênico sanitária satisfatória.	(Beltrão Filho et al., 2008)
	Aeróbios Mesófilos	2,1x10 ³ UFC/mL		
	Bolores e Leveduras	9,9 UFC/mL		
Paraíba	Coliformes Totais	107UFC/mL	Altas contagens indicam falha nas Boas Práticas de ordenha. Necessária adoção de práticas de higiene eficientes.	(Monte et al., 2017)
	<i>S. aureus</i>	105 UFC/mL		
Macaíba (RN)	Coliformes Totais	2,0 x 10 ⁷ UFC/mL	Falha e ineficiência na implementação das Boas Práticas de Fabricação.	(Silva et al., 2017)

Viçosa e Muriaé (MG)	Aeróbios mesófilos	106 UFC/mL	Falhas na cadeia produtiva que proporcionam uma má qualidade microbiológica.	(Yamazi et al., 2013)
Rio de Janeiro	Aeróbios Mesófilos	105 UFC/mL	Não possuem boas condições de higiene. Necessárias maiores medidas de conscientização sobre o comércio informal e maior conscientização sobre boas práticas de ordenha.	(Ramos & Nascimento, 2020b)
	Bactérias psicotróficas	109 UFC/mL		
	Enterobactérias totais	106 UFC/mL		
Alfenas (MG)	Coliformes Totais	<1,1x10 ³ NMP/mL	Altas contagens no leite cru, porém com alta redução após o processo de pasteurização.	(Souza et al., 2013)
	Coliformes Termotolerantes	1,5x10 ² NMP/mL		
	Aeróbios Mesófilos	1,18x10 ⁵ UFC/mL		
Vale do Jaguaribe (CE)	Coliformes Totais	4,0 NMP/mL	Qualidade microbiológica dentro do tolerável.	(Santos et al., 2012)
	Aeróbios Mesófilos	4,3x10 ⁴ UFC/mL		

Tabela 1: Estudos recentes avaliando a qualidade microbiológica do leite de cabra no Brasil

6 | CONCLUSÃO

No Brasil e no mundo o leite caprino vem se destacando, sendo observado um interesse maior por parte do consumidor nos benefícios à saúde oferecidos pelo produto. Para que a expectativa do consumidor seja atingida, deve existir um controle rigoroso da qualidade, e isso inclui atingir os padrões microbiológicos impostos pela legislação, de modo que seja entregue ao consumidor um produto seguro quanto a presença de micro-organismos e com o valor nutricional esperado.

De acordo com os resultados observados na literatura científica nacional nos últimos anos, fica evidente que o destaque do leite caprino no mercado não vem sendo acompanhado de um controle de qualidade eficiente, deixando evidente a necessidade de implementação e conscientização sobre práticas de higiene e inspeção de modo a garantir a qualidade desejada pelos consumidores. A heterogeneidade de resultados encontrados, sejam positivos ou negativos, com variação de contagens de diferentes grupos indicadores ou micro-organismos patogênicos, indicam a discrepância da realidade de produção de leite no país. Assim, é importante que sejam elaboradas políticas públicas de conscientização de pequenos produtores, assim como maior rigor na fiscalização, em um país com realidades de produção tão diversas.

REFERÊNCIAS

BELTRÃO FILHO, E. M.; COSTA, R. G.; EGYPTO, R. D. C. R.; MEDEIROS, A. N.; OLIVEIRA, C. J. B.; ROCHA, J. K. P.; SANTOS, J. G. **Avaliação higiênico-sanitária do leite de cabra comercializado no estado da Paraíba, Brasil**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 9, n.4, p. 672-679, 2008.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC Nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Diário Oficial da União, 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC Nº 331, de 23 de dezembro de 2019. **Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação**. Diário Oficial da União, 2019.

BRASIL. Ministério da Pecuária, Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº 37, de 08 de novembro de 2000. **Regulamento técnico de identidade e qualidade do leite de cabra**. Diário Oficial da União, 2000.

CAMARGO, A. C.; PAULA, O. A. L.; TODOROV, S. D.; NERO, L. A. **In Vitro Evaluation of Bacteriocins Activity Against *Listeria monocytogenes* Biofilm Formation**. Applied Biochemistry And Biotechnology, v. 178, n.6, p. 1239-1251, 2015.

CHANOS, P.; MYGIND, T. **Co-culture-inducible bacteriocin production in lactic acid bacteria**. Applied Microbiology And Biotechnology, v. 100, n. 10, p. 4297-4308, 2016.

COELHO, M. C. S. C.; RODRIGUES, B. R.; SOUZA COELHO, M. I.; LIBÓRIO, R. C.; COSTA, F. F. P.; SILVA, G. L. **Caracterização físico-química e microbiológica do leite de cabra produzido em Petrolina-PE**. Agropecuária Científica no Semiárido, v. 14, n. 3, p. 175-182, 2018.

COSTA, T. D. S.; NEIVA, G. S.; CAMILO, V. M. A.; FREITAS, F. D.; SILVA, I. D. M. M. D. **Oficinas de boas práticas de fabricação: construindo estratégias para garantir a segurança alimentar**. Brazilian Journal of Food Technology, v. 15, p. 64-68, 2012.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT – Statistic Database**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/>. Acesso em: 13 mai. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário – 2017**. Disponível em https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf. Acesso em: 29 abr. 2021.

KHAN, I.; KHAN, J.; MISKEEN, S.; TANGO, C. N.; PARK, Y. S.; OH, D. H. **Prevalence and control of *Listeria monocytogenes* in the food industry – a review**. Czech Journal Of Food Sciences, v. 34, n. 6, p. 469-487, 2016.

MARTIN, P.; PALHIÈRE, I.; MAROTEAU, C.; BARDOU, P.; CANALE-TABET, K.; SARRY, J.; TOSSER-KLOPP, G. **A genome scan for milk production traits in dairy goats reveals two new mutations in Dgat1 reducing milk fat content**. Scientific reports, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2017.

MONTE, D. F. M.; JÚNIOR, W. D. L.; OLIVEIRA, C. J. B.; MOURA, J. F. P. **Indicadores de qualidade microbiológica do leite caprino produzido na Paraíba**. Agropecuária Científica no Semiárido, v. 12, n.4, p. 354-358, 2017.

PÁDUA, F. S. D. **Qualidade, segurança microbiológica e enumeração da microbiota láctica autóctone do leite de cabra produzido na região Centro-Oeste**. Dissertação de Mestrado em Ciências Animais, Universidade de Brasília, 2013.

PÁDUA, F. S. D.; COUTO, E. P.; NERO, L. A.; FERREIRA, M. D. A. **Qualidade físico-química e microbiológica de leite de Cabra produzido no Distrito Federal**. Ciência Animal Brasileira, v. 20, e-43357, 2019.

RAMOS, G. L. P. A.; NASCIMENTO, J. S. **Pseudomonas SP. in uninspected raw goat's milk in Rio de Janeiro, Brazil**. Food Science and Technology, v. 40, n.2, p. 605-611, 2020a.

RAMOS, G. L. P. A.; NASCIMENTO, J. S. **Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química em leite caprino cru comercializado informalmente no estado do Rio de Janeiro**. Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, v. 1, n. 3, p. 32-47, 2020b.

RAMOS, G. L. P. A.; SILVA, G. M. M.; RIBEIRO, W. A.; NASCIMENTO, J. S. **Salmonella Spp. em produtos lácteos no Brasil e seu impacto na saúde do consumidor**. Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos. v. 4, p. 254-266, 2021.

RUIZ, P.; PÉREZ-MARTÍN, F.; SESEÑA, S.; PALOP, M. L. **Seasonal diversity and safety evaluation of enterococci population from goat milk in a farm**. Dairy Science & Technology, v. 96, n.3, p. 359-375, 2016.

SANTOS JÚNIOR, E. D. **Caracterização do sistema de produção e qualidade do leite caprino produzido no semiárido**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Campina Grande, 2018.

SANTOS, D.; MARTINS, J. N.; OLIVEIRA, E. N. A.; FALCÃO, L. V. **CHARACTERIZAÇÃO de leite caprino comercializado na região do vale do Jaguaribe, Ceará**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 7, n. 2, p. 289-295, 2012.

SILVA, J. B. P.; MACÊDO, C. S.; SILVA OLIVEIRA, S. M.; NASCIMENTO RANGEL, A. H.; MÜRMANN, L. **Qualidade microbiológica do leite caprino em propriedades rurais da região de Macaíba/RN**. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 72, n. 2, p. 67-73, 2017.

SOUZA, A. K.; FIORINI, J. E.; MORAES, A. L. L.; OLIVEIRA, N. D. M. S.; CLARETO, S. S.; NASCIMENTO, L. C. **Características microbiológicas e físico-químicas do leite de cabra submetido à pasteurização e ao congelamento, comercializado na cidade de Alfenas-MG**. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, v. 11, n.1, p. 224-233, 2013.

TAYLOR, M. W.; MACGIBBON, A. K. H. **Milk Lipids: General Characteristics**. Encyclopedia Of Dairy Sciences, p. 649-654, 2011.

VÄLIMAA, A.; TILSALA-TIMISJÄRVI, A.; VIRTANEN, E. **Rapid detection and identification methods for Listeria monocytogenes in the food chain – A review**. Food Control, v. 55, p. 103-114, 2015.

YAMAZI, A. K.; MOREIRA, T. S.; CAVICCHIOLI, V. Q.; BURIN, R. C. K. NERO; L. A. **Long cold storage influences the microbiological quality of raw goat milk**. Small Ruminant Research, v. 113, n. 1, p. 205-210, 2013.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura familiar 5, 11, 12, 16, 160

Alimentação infantil 52, 53, 64

Análise sensorial 7, 149, 151, 153, 155, 156

Anti-hipertensiva 74, 75, 76, 81

Antimicrobiano 21, 94, 121, 129, 130

Antioxidante 6, 3, 7, 9, 20, 21, 74, 75, 76, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 91, 92, 93, 94, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 124, 140, 146

Atividade enzimática 1, 2, 4, 9, 10, 163

Atividade leiteira 158

B

Beans 86, 87

C

Caprinocultura 158, 160, 161

Capulín 107, 108, 109, 111, 112

Casca de abacaxi 7, 153, 154, 155

Cerveja 5, 7, 23, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 153, 154, 155, 156, 157

Cerveja artesanal 7, 32, 33, 34, 36, 38, 153, 154, 156

Chumbo 7, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120

Clean-in-place 174, 175, 189, 190

Contaminação de alimentos 193, 210

D

DHA 6, 86, 87, 88, 89, 93, 94, 95, 96

Doenças transmitidas por alimentos 192, 193, 194, 199, 202, 205

E

Emulsificante 121, 122, 124, 125, 129, 130

Espectrofotometria UV-VIS 113, 114, 115, 118, 119, 120

Estresse oxidativo 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 75, 76, 78, 80, 83, 85

F

Fast food 6, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73

Fermentação 18, 30, 31, 127, 128, 147, 148, 149, 152, 153, 154, 155, 163

Filmes ativos 17, 20, 21

Filmes biodegradáveis 17, 18, 19

Filmes comestíveis 17

Filmes inteligentes 22

Físico-químicas 7, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 129, 147, 148, 149, 173, 198

Fluidodinâmica 175

Fortified 86, 87

G

Ganho de peso 2

Geleia 6, 97, 99, 100, 103, 104, 105, 107

H

Hidromel 7, 147, 148, 149, 150, 151, 152

Higiene dos alimentos 204, 207

Hortaliças não convencionais 135, 137, 138, 139, 140, 146

H. Sabdariffa L 135

I

Interdisciplinaridade 42, 43

L

Leite de cabra 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173

Leveduras 147, 153, 160, 162, 164, 166, 170, 196, 200

Licor 107, 108, 109, 110, 111

M

Mel 106, 147, 148, 149, 152, 156

Metabólitos secundários 74, 75, 76, 77, 126, 127

O

Obesidade infantil 55, 60, 63, 64, 66, 73

Organização e administração 204, 207

P

P. Fluorescens 174, 175, 176, 178, 182, 183, 184, 185, 188

Pimenta rosa 6, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 84

Política tributária e lobby 28

Processamento 55, 56, 67, 97, 98, 105, 121, 122, 123, 125, 130, 131, 158, 163, 165, 166, 167, 168, 175, 197, 198, 201, 206, 209, 211

Produto 18, 19, 21, 22, 34, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 123, 125, 126, 129, 147, 148, 153, 154, 155, 156, 158, 160, 163, 164, 165, 167, 170, 171, 209, 211, 212

Produtos cárneos 7, 22, 121, 123, 125, 130, 131

Produtos lácteos 115, 158, 162, 163, 173, 197

Prunus serotina 7, 107, 108, 110, 112

Q

Qualidade microbiológica 8, 158, 160, 161, 162, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 203, 214

Queijo artesanal 113

R

Reagente complexante 113, 116, 118

S

Segurança alimentar 2, 4, 11, 23, 52, 53, 63, 64, 152, 162, 164, 166, 172, 175, 204, 206, 207, 210, 211, 213, 214, 216

Serviços de alimentação 172, 194, 196, 202, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 213, 214, 215

Sódio 6, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 67, 69, 99, 118, 122, 124

Soforolipídio 7, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 130, 133

Stability 24, 86, 87, 133

Sustentabilidade 11, 13, 18, 23, 28, 205, 212, 213

V

Vasoprotetora 74, 80


Vigilância sanitária 104, 131, 142, 163, 172, 193, 194, 202, 208, 210, 212, 213, 216



SEGURANÇA ALIMENTAR

E ASSISTÊNCIA ALIMENTAR:

Teoria, prática e pesquisa


-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br



SEGURANÇA ALIMENTAR

E ASSISTÊNCIA ALIMENTAR:

Teoria, prática e pesquisa

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br