

FACULDADE NOVA ESPERANÇA DE MOSSORÓ CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ESPECIALIZAÇÃO GESTÃO DA PRODUÇÃO E QUALIDADE SANITÁRIA EM
SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA

RAFAELLY MELICIA DANTAS DOS SANTOS BORGES

**FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE DO LEITE E PRODUTOS LÁCTEOS JÁ
PASTEURIZADOS E SUA RELAÇÃO COM A PRESENÇA DE *STAPHYLOCOCCUS
AUREUS*: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE**

MOSSORÓ/RN

2021

RAFAELLY MELICIA DANTAS DOS SANTOS BORGES

**FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE DO LEITE E PRODUTOS LÁCTEOS JÁ
PASTEURIZADOS E SUA RELAÇÃO COM A PRESENÇA DE *STAPHYLOCOCCUS*
AUREUS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE**

Monografia apresentada à Faculdade Nova Esperança de Mossoró – FACENE/RN – como requisito obrigatório para obtenção do título de especialista em Gestão da produção e qualidade sanitária em serviços de alimentação coletiva.

ORIENTADOR (a): Profa. Ma. Lissa Melo Fernandes.

MOSSORÓ/RN

2021

B732f Borges, Rafaelly Melicia Dantas dos Santos.

Fatores que afetam a qualidade do leite e produtos lácteos já pasteurizados e sua relação com a presença de staphylococcus aureus: uma revisão sistemática e meta-análise / Rafaelly Melicia Dantas dos Santos Borges. – Mossoró, 2021.
30 f.

Orientadora: Profa. Ma. Lissa Melo Fernandes.

Monografia (Especialização Gestão da produção e qualidade sanitária em serviços de alimentação coletiva) – Faculdade Nova Esperança de Mossoró.

1. Leite UHT. 2. Contaminação de alimentos. 3. Patógenos alimentares. I. Fernandes, Lissa Melo. II. Título.

CDU 613.2

RAFAELLY MELICIA DANTAS DOS SANTOS BORGES

**FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE DO LEITE E PRODUTOS LÁCTEOS JÁ
PASTEURIZADOS E SUA RELAÇÃO COM A PRESENÇA DE *STAPHYLOCOCCUS*
AUREUS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE**

Monografia apresentada à Faculdade Nova Esperança de Mossoró – FACENE/RN – como requisito obrigatório para obtenção do título de especialista em Gestão da produção e qualidade sanitária em serviços de alimentação coletiva.

Aprovado em ____/____/____.

Banca Examinadora

Nome do (a) orientador (a) Instituição

Nome do (a) 1º examinador (a) Instituição

Nome do (a) 2º examinador (a) Instituição

Dedico este trabalho á Yeshua, o meu provedor.

Á “Mainha” minha razão de não desistir. E ao meu esposo que sempre acreditou em mim, orou ao nosso Deus e confiou.

RESUMO

O *Staphylococcus Aureus* é a espécie contaminante de maior prevalência de infecções alimentar, sendo recorrente após a ingestão do leite in natura e seus derivados artesanais. O objetivo no presente trabalho foi avaliar eficiência da pasteurização do leite de vaca e seus derivados em função da presença do *Staphylococcus Aureus* utilizando revisão sistemática e meta-análise. Como banco de dados foram utilizados a Pubmed, Science Direct e web of Science. O trabalho contou com a participação de quatro juízes e a recomendação PRISMA. Foram localizados cerca de 2.407 trabalhos nos bancos de dados, dentre este número, 40 artigos foram selecionados para a leitura dos resumos, sendo identificados 07 artigos em duplicidade. Restando 33 artigos para leitura na íntegra, onde passaram pela filtragem dos critérios de exclusão. Finalizando assim, com 19 trabalhos finais, os mesmos estão entre os anos de 2003 à 2020. Foram considerados em sua maioria, estudos que avaliaram leite e seus derivados pasteurizados (nº 14/73,7%), UHT (nº 03/15,8%). Dos 19 artigos analisados, somente 1 apresentou resultado negativo para *Staphylococcus Aureus*. Apenas 21% dos trabalhos avaliaram a formação de biofilme pelas cepas de *Staphylococcus* localizados nas amostras. E 32% avaliaram o potencial de resistência a antibióticos prevalecendo assim, a Ampicilina, Oxacilina, Estreptomicina e Penicilina. Por tanto, conclui-se que mesmo quase vinte anos passados, ainda é evidente a presença do *Staphylococcus Aureus* nos leites e derivados lácteos já pasteurizados ou até mesmo “esterilizados” que é o caso dos alimentos UHT. Percebe-se também que este patógeno se torna cada vez mais agressivo e resistente aos processos sanitários, onde os motivos continuam sendo os mesmos (falhas no processamento e procedimentos veterinários).

Palavras-chaves: Leite UHT, Resistência antibióticos, Boas Práticas de Fabricação.

ABSTRACT

Staphylococcus Aureus is the most prevalent contaminating species of foodborne infections, being recurrent after ingestion of fresh milk and its artisanal derivatives. The aim of the present work is to evaluate the efficiency of pasteurization of cow's milk and its derivatives as a function of the presence of *Staphylococcus Aureus* using a systematic review and meta-analysis. As database, PubMed, Science Direct and web of Science were used. The work had the participation of four judges and the PRISMA recommendation. About 2,407 works were found in the databases, among this number, 40 articles were selected for the reading of the abstracts, with 07 duplicate articles being identified. Remaining 33 articles for full reading, where they went through the filtering of exclusion criteria. Finally, with 19 final works, they are between the years 2003 to 2020. Most studies were considered that evaluated pasteurized milk and its derivatives (n° 14/73.7%), UHT (n° 03/15, 8%). Of the 19 articles analyzed, only 1 had a negative result for *Staphylococcus Aureus*. Only 21% of the studies evaluated the formation of biofilm by *Staphylococcus* strains located in the samples. And 32% evaluated the potential of resistance to antibiotics, thus prevailing, Ampicillin, Oxacillin, Streptomycin and Penicillin. Therefore, it is concluded that even almost twenty years later, the presence of *Staphylococcus Aureus* is still evident in milk and dairy products already pasteurized or even “sterilized”, which is the case of UHT foods. It is also noticed that this pathogen becomes increasingly aggressive and resistant to sanitary processes, where the reasons remain the same (processing failures and veterinary procedures).

Keywords: UHT Milk, Antibiotic Resistance, Good Manufacturing Practices. Resúmen.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	8
2 METODOLOGIA.....	9
Tabela 1: Estratégia de buscas para bancos de dados e seus respectivos resultados.....	9
2.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	9
2.2 Estratégia de busca.....	10
Tabela 1: Seleção de trabalhos nas bases dedos.	10
2.4 Critérios de qualidade	10
Tabela 2: Critérios de qualidade.....	12
2.5 <i>Extração de dados</i>	14
2.6 <i>Análises estatísticas</i>	14
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
Tabela 3. Informações gerais dos artigos avaliados	15
Tabela 4. Informações sobre as amostras utilizadas.....	18
Tabela 5. Formação de cepas e potencial de resistência a antibióticos.	19
Tabela 6. Presença de Staphylococcus Aureus em função dos fatores analisados.....	24
4 CONCLUSÃO.....	25
REFERENCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

O *Staphylococcus Aureus* é a espécie contaminante de maior prevalência de infecções alimentar, sendo recorrente após a ingestão do leite in natura e seus derivados artesanais (COSTA, LIRA E ARAGÃO., 2018). A contaminação do leite por *Staphylococcus* se dá na maioria das vezes por um processo infeccioso conhecido como Mastite bovina, presentes mais precisamente nos úberes das vacas, este patógeno também pode ser transmitido pelo próprio manipulador durante o processamento do leite (ABEBE, et al., 2016).

A infecção alimentar ocasionada pelo *Staphylococcus* é um problema de saúde pública, uma vez que a ingestão de suas toxinas dependendo da quantidade ingerida e do estado clínico do paciente, pode ocasionar desidratação durante os episódios de diarreia e vômitos, e óbitos nos casos mais extremos entre os grupos de gestantes, idosos e crianças (BRASIL, 2010).

O *Staphylococcus Aureus* pode ser normalmente combatido no processo de fervura ou pasteurização que é quando o leite passa pelo binômio tempo-temperatura de 72 °C a 75 °C durante o período de 15 a 20 segundos após a sua ordenha. Porém, estudos identificaram a presença de toxinas deste patógeno em leite pasteurizados e leites (Ultra-high Temperature) conhecidos como UHT, onde quando um alimento é submetido a este último processamento térmico mencionado, é considerado esterilizado (BRASIL.,2002; BRASIL., 2018; COSTA, LIRA E ARAGÃO., 2018).

O leite é considerado um alimento completo nutricionalmente e possui em sua composição fatores intrínsecos (atividade de água e PH) que favorecem a sobrevivência e o desenvolvimentos bacteriano (OLIVEIRA, et al., 2015). Na indústria, como método de controle sanitário é empregado sistemas de pasteurização e aplicação das BPF no processamento do leite desde a ordenha até a mesa do consumidor final, porém alguns estudos relatam não conformidades no âmbito microbiológico, apresentando números elevados de patógenos presentes no leite e seus derivados após o processo de pasteurização (GÜCÜKOĞLU, et al., 2012; BELLI, CANTAFORA & STELLA., 2012; COSTA, LIRA E ARAGÃO., 2018).

Neste sentido, o objetivo no presente trabalho, foi avaliar eficiência da pasteurização do leite de vaca e seus derivados em função da presença do *Staphylococcus Aureus* utilizando revisão sistemática e meta-análise.

2 METODOLOGIA

A revisão sistemática foi realizada com as seguintes bases de dados: Pubmed, Science Direct e web of Science como bancos de dados. A pesquisa ocorreu durante o período de abril a junho de 2021, com a participação de quatro juízes e a recomendação PRISMA (GALVÃO; PANSANI; HARRAD, 2015) como referência para abranger o maior número possível dos pontos que devem conter em uma revisão sistemática e meta-análise. As Palavras-chaves utilizadas foram descritas na língua inglesa, relacionadas a presença de *Staphylococcus Aureus*, leite, derivados de leite e processo de pasteurização (Tabela 1). As mesmas também foram descritas em diferentes formatos para melhor utilização das bases de dados. No quadro 1 estão descritas as estratégias de buscas utilizadas nos respectivos bancos de dados e seus resultados.

Tabela 1: Estratégia de buscas para bancos de dados e seus respectivos resultados.

Palavras-chaves	Banco de dados
<i>Staphylococcus Aureus</i> AND milk pasteurized	PUBMED
<i>Staphylococcus Aureus</i> of milk or cow AND pasteurized	
<i>Staphylococcus Aureus</i> milk	SCIENCE DIRECT
<i>Staphylococcus Aureus</i> milk pasteurized	
Detection of Antibiotic Resistant <i>Staphylococcus Aureus</i> from	
<i>Staphylococcus Aureus</i> AND milk pasteurized	WEB OF SCIENCE
<i>Staphylococcus Aureus</i> of milk or cow AND pasteurized	

Fonte: Autores (2021).

2.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os critérios de inclusão foram: (1) tratar-se de um artigo primário; (2) ter utilizado amostras de leite de vaca e seus derivados fervidos, pasteurizados e/ou UHT; (3) ter avaliado a presença do *Staphylococcus Aureus*; (4) estar em texto completo disponível; (5) ter sido publicado de 2003 a 2021. Não houve restrição de idioma. Consequentemente os artigos que não foram incluídos no estudo foram aqueles que: (1) tratavam de uma revisão sistemática,

meta-análise, carta, dissertação ou tese. (2) Não avaliaram a presença de *Staphylococcus Aureus* em leites e/ou produtos lácteos; (3) Terem utilizado leite de outras espécies sem ser bovino; (5) Terem avaliado leite cru; (6) Terem avaliado amostras de vacas enfermas.

2.2 Estratégia de busca

A busca dos artigos seguiu os seguintes passos: seleção por título; leitura do resumo; leitura do artigo na íntegra; Extração de dados. Em caso de discrepância entre os documentos, todos os critérios eram revisados e discutidos entre os pesquisadores

Durante a pesquisa, foram localizados cerca de 2.407 trabalhos nos bancos de dados PUBMED, SCIENCE DIRECT e WEB OF SCIENCE utilizando as palavras-chaves determinadas para cada banco de dados, dentre este número, 40 artigos foram selecionados para a leitura dos resumos, sendo identificados 07 artigos em duplicidade. Restando 33 artigos para leitura na íntegra, onde os mesmos passaram pela filtragem dos critérios de exclusão. Finalizando assim, com 19 trabalhos aptos para a elaboração do presente artigo.

Tabela 1: Seleção de trabalhos nas bases de dados.

Bases de dados	Pubmed	Science Direct	Web of Science
Artigos localizados	927	1359	121
Leitura dos resumos	20	08	12
Artigos duplicados	04	01	02
Leitura na íntegra	16	07	10
Artigos selecionados	09	03	07

Fonte: Autores (2021).

2.4 Critérios de qualidade

Os seguintes critérios, 12 ao todo (equivalente a 24 pontos totais), foram utilizados para quantificar a qualidade dos trabalhos selecionados. A pontuação foi de 1 ponto para NÃO e 2 pontos para SIM nos trabalhos que contemplavam as informações descritas nos itens abaixo:

1. Título: Presença de até três palavras-chaves no título, pontuaram 2 pontos. Menor que três pontuaram 1 ponto. Pois desta forma, os artigos selecionados seriam o mais coerente possíveis com o presente trabalho.

2. Resumo: O resumo apresenta informações estatísticas, pontuaram 2 pontos, 1 ponto para os resumos que não apresentaram dados estatísticos. Uma vez que a presença destes dados no início do trabalho, mostra riqueza de detalhes do que foi o estudo.

3. Tamanho da amostra: estudos com no mínimo 50 unidades experimentais utilizadas por tratamento pontuaram 2 pontos. Número de amostra menor que 50, pontuaram 1 ponto. Uma vez que o N a partir de 50 unidades, faz com que os resultados sejam mais variados e precisos na hora de sua contabilização.

4. Boas Práticas de Fabricação: Estudos que citaram se havia ou não a aplicação das BPF nos estabelecimentos de fabricação e manipulação do leite e/ou derivados, pontuaram 2 pontos, aqueles trabalhos que não citaram esta informação pontuaram 1 ponto. Pelo fato de que a presença do *Staphylococcus Aureus* em sua maioria das vezes está mais relacionada com falhas no seu processamento do que por outras causas.

5. Método de análise das amostras: Trabalhos que utilizaram apenas um método de análise, pontuaram 2 pontos, mais de um método de análise, pontuaram 1 ponto. Pois diversificação de métodos contribui para que os trabalhos sejam mais precisos e ricos em detalhes, possibilitando assim, um controle maior da situação que se encontram as amostras trabalhadas.

6. Qualidades intrínsecas: Trabalhos que citaram informações como PH e atividade de água pontuaram 2 pontos, para aqueles que não apresentaram estas informações, 1 ponto. Uma vez que estes parâmetros estão diretamente relacionados ao controle microbiológico dos alimentos.

7. Local: Trabalhos que informaram o local onde foram colhidas as amostras, 2 pontos e 1 ponto para aqueles onde o local não foi citado. Possibilitando uma melhor interpretação dos resultados obtidos com os locais comerciais onde as amostras foram adquiridas.

8. Formação de biofilme: Trabalhos que avaliaram a formação de biofilmes por *Staphylococcus Aureus*, pontuaram 2 pontos. Uma vez que este procedimento vai além do que apenas identificar o patógeno *Staphylococcus Aureus* nas amostras, agregando assim aos resultados e possibilitando uma melhor compreensão ao tipo de organismos que se está trabalhando.

9. Resistência a antibiótico: Trabalhos que avaliaram se as amostras contêm alguma resistência a antibióticos e citaram quais eram estes antibióticos, obtiveram uma nota 2, caso

contrário 1 ponto. Onde este resultado contribuirá para a confirmação da utilização exacerbada e/ou indevida destes medicamentos para com os bovinos.

10. Trabalhos que avaliaram leite pasteurizado ou UHT, 2 pontos. Leite fervido 1 ponto. Uma vez que o foco principal no presente trabalho é avaliar a eficácia da pasteurização e UHT nos alimentos lácteos.

11. Trabalhos que avaliaram exclusivamente leite e derivados do leite de vaca pasteurizados, pontuaram 2 pontos. Trazendo consigo um melhor direcionamento da pesquisa.

12. Trabalhos que apoiam a aplicação das Boas Práticas de Manipulação (BPM) e associam a contaminação das amostras com possíveis falhas no processo, 2 pontos e 1 ponto para trabalhos que não mencionam as BPF. São considerados alinhados a mesma linha de pensamento dos autores do presente estudo.

Na soma total, os trabalhos utilizados foram aqueles que obtiveram 50% dos pontos ou uma pontuação maior ou igual a 12 pontos finais. Qualquer conflito foi resolvido por meio de discussões entre a equipe.

Na Tabela 02 estão descritos os trabalhos selecionados e sua devida pontuação, assim como a porcentagem de sua pontuação total.

Tabela 2: Critérios de qualidade.

Artigo	Critérios												Pontos (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
COSTA; LIRA E ARAGÃO, 2018	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	87,5
COSTA; LIRA E ARAGÃO, 2018	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	83,3
DAI et al, 2019	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	87,5
AYELE et al, 2017	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	83,3
BISSONG & ATEBA , 2020	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	75,0
VAHEDI et al, 2013	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	83,3
AKINDOLIRE; BABALOLA & ATEBA, 2015	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	70,8
GRECELLE et al, 2020	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	66,7
BELLI et al, 2013	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	70,8

FOOLADI; TAVAKOLI & NADERI, 2010	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	62,5
CHEN et al, 2018	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	66,7
ZHÃO et al, 2016	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	79,2
GRAN et al, 2010	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	66,7
NECIDOVA et al, 2011	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	70,8
WANG et al, 2014	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	70,8
RALL et al, 2010	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	66,7
MORANDI et al, 2010	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	66,7
GUIMARÃES et al, 2013	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	62,5
BIANCHI et al, 2013	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	66,7
MARTINS et al., 2016	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	66,7

Fonte: Autores (2021)

1. Título: Presença de até três palavras-chaves no título.
2. Resumo: O resumo apresenta informações estatísticas.
3. Tamanho da amostra: estudos com no mínimo 50 unidades experimentais utilizadas por tratamento.
4. Boas Práticas de Fabricação: Estudos que citaram se havia ou não a aplicação das BPF nos estabelecimentos de fabricação e manipulação do leite e/ou derivados.
5. Método de análise das amostras: Trabalhos que utilizaram apenas um método de análise.
6. Qualidades intrínsecas: Trabalhos que citaram informações como PH e atividade de AA.
7. Local: Trabalhos que informaram o local onde foram colhidas as amostras.
8. Formação de biofilme: Trabalhos que avaliaram a formação de biofilmes por *Staphylococcus Aureus*.
9. Resistência a antibiótico: Trabalhos que avaliaram se as amostras contêm alguma resistência a antibióticos e citaram quais eram estes antibióticos.
10. Trabalhos que avaliaram leite pasteurizado ou UHT.
11. Trabalhos que avaliaram exclusivamente leite e derivados do leite de vaca pasteurizados.
12. Trabalhos que apoiam a aplicação das Boas Práticas de Manipulação (BPM) e associam a contaminação das amostras com possíveis falhas no processo.

Foram utilizados 19 trabalhos primários para a elaboração da Revisão Sistemática (RS) e Meta-análise (MA), publicados entre os anos de 2003 á 2020. No que tange a pontuação,

percebe-se que a menor nota foram 15 (62,5%) pontos e a maior foram 21 (87,5%) pontos estando além da pontuação de corte determinado, que seria 12 (50%) pontos mínimos.

2.5 Extração de dados

As informações referentes às variáveis a serem analisadas foram extraídas das seções “Material e Métodos” e “Resultados” de cada artigo.

Os dados extraídos dos trabalhos foram: Referência, ano de publicação, periódico publicado, número de amostras adquiridas, quantidade amostras utilizadas, grau e período de incubação, presença do *Staphylococcus Aureus* após o tratamento térmico, alimento avaliado, tipo de tratamento térmico utilizado, método de identificação do patógeno, formação de biofilme, cepas identificadas, resistência a antibióticos, antibióticos avaliados, local onde foram adquiridas as amostras, aplicação das BPM durante o processamento.

2.6 Análises estatísticas

Inicialmente foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk para verificação de normalidade dos dados nas variáveis quantitativas da base de dados em estudo. Com o resultado do teste Shapiro-Wilk (5% de probabilidade), foi verificado a não existência de normalidade nos dados, desta forma, optou-se pelo uso de técnicas da Estatística Não-Paramétrica para as análises desse estudo através teste Kruskal-Wallis (5% de probabilidade) para verificar a igualdade ou diferença estatisticamente significativas entre as variáveis do estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações básicas extraídos dos artigos (artigos, periódico, país); componentes (alimento, tratamento térmico e local) estão descritos na Tabela 4. Foram considerados em sua maioria, estudos que avaliaram leite e seus derivados pasteurizados (nº 14/73,7%), UHT (nº 03/15,8%). O único trabalho que analisou amostras de leite fervido (nº 01/5,3%) foi o realizado por ZHÃO et al (2016). Da mesma forma, apenas a pesquisa realizada por COSTA; LIRA e

ARAGÃO (2018) contemplava os dois tipos de tratamento térmicos (pasteurizado e UHT) simultaneamente (nº 01/5,3%).

As amostras foram adquiridas em diversos estabelecimentos, desde diretamente com os produtores (nº09/ 47,4%), varejos (nº05 /26,3%), supermercado (nº 04/ 21,1%) e indústria (nº 01/ 5,3%).

Dos 19 artigos selecionados para a extração das informações, 08 (41,6%) foram publicados nos últimos 18 anos, outros (nº02/21%) estavam entre 2018 – 2020, dentre o período de 2013 estavam (nº04/21%) artigos, os demais (nº 03/ 15,7%) foram publicados em 2016. As amostras que prevaleceram nas análises foram os leites pasteurizados (nº 14/73,7%). Dentre os estudos selecionados, 05 artigos (26,3%) foram realizados no Brasil, 3 estudos (15,8%) provindos da China e 2 (10,5%) da Itália. Também foram analisados estudos realizados na África do Sul e Irã, com 2 artigos cada (21%). Os demais estudos foram realizados na Etiópia, República Tcheca e Holanda que contaram com 01 (21%) artigo em cada país.

Tabela 3. Informações gerais dos artigos avaliados

Artigos	Periódico	País	Alimento	Tratamento térmico	Local
COSTA; LIRA E ARAGÃO, 2018	JCF	BR	Leite	Pasteurização	Varejo
COSTA; LIRA E ARAGÃO, 2018	JCF	BR	Leite	UHT	varejo
DAI et al, 2019	JCF	CN	Leite	UHT	Supermercado, feiras e mercado de produtores
AYELE et al, 2017	FRONT. CELL. INFECT. MICROBIOL	ET	Leite	Pasteurização	Agroindústrias
BISSONG & ATEBA , 2020	BMC MICROBIOL.	ZA	Leite	Pasteurização	Varejo

VAHEDI et al, 2013	MDPI ANTIBIOTIC S	IRÃ	Leite	Pasteurização	Supermercado
AKINDOLIRE ; BABALOLA & ATEBA, 2015	J PREV MED HYG	ZA	Leite	Pasteurização	Supermercados, lojas e fazendas
GRECELLE et al, 2020	INT. J. ENVIRON. RES. PUBLIC HEALTH.	BR	Leite	Pasteurização	Produtor
BELLI et al, 2013	TROP. PLANT PATHOL	AFRICA	Deri- vados de leite	Pasteurizado	Produtor
FOOLADI; TAVAKOLI & NADERI, 2010	SCI DIRECT	IRÃ	Deri- vados de leite	Pasteurizado	Varejo
CHEN et al, 2018	IRAN J MICROBIOL	CN	Deri- vados de leite	Pasteurizado	Supermercado local
ZHÃO et al, 2016	J. DAIRY SCI	CN	Leite	Leite fervido	Produtor
GRAN et al, 2010	J. DAIRY SCI	AFRICA	Leite	Pasteurizado	Produtor
NECIDOVA et al, 2011	SCI DIRECT	CZ	Deri- vados de leite	Pasteurizado	Produtor
WANG et al, 2014	J. DAIRY SCI	NL	Leite	Pasteurizado	Produtor
RALL et al, 2010	SFAN SOCIETY FOR	BR	Leite	UHT	Produtor

MORANDI et al, 2010	SCI DIRECT	IT	Leite	Pasteurizado	Varejo
GUIMARÃES et al, 2013	SCI DIRECT	BR	Derivados de leite	UHT	Produtor
BIANCHI et al, 2013	J. DAIRY SCI	IT	Leite	Pasteurizado	Produtor
MARTINS et al, 2016	J. APPL. MICROBIOL	BR	Leite	Pasteurizado	Varejo

Fonte: Autores (2021).

Na Tabela 5, foram citadas informações relacionadas as amostras avaliadas por cada autor, como: número total de amostras adquiridas, quantidade de amostras avaliadas, grau e período de incubação, presença de *Staphylococcus Aureus* pós-tratamento térmico. No total, foram avaliadas 1.980 amostras de alimentos entre leite e derivados. Incubadas em uma temperatura de 30 C° – 35 C° por um período de 24h – 62h. Foi quase unânime a presença de *Staphylococcus Aureus* nas amostras avaliadas, com exceção ao estudo realizado por AYELE et al, 2017. Com isto, a presença do *Staphylococcus Aureus* em alimentos pasteurizados pode indicar uma falha de manipulação e aplicação das boas práticas durante o processamento destes alimentos, tanto pré-pasteurização, quanto na pós-pasteurização.

Segundo SALVADOR (2012) a quantidade de microrganismos encontrados após o processo de pasteurização é influenciada pela quantidade de microrganismos presentes no leite cru, antes do processo. Qualquer falha no sistema de pasteurização acarretará na distribuição de leite contaminado ao consumidor (MEDEIROS et al, 2013).

Percebeu-se que apenas 2/19 trabalhos, artigo 11 e 12 avaliaram o PH das amostras, onde descreveram um valor de PH 6,56 (baixa acidez) e 4,06 (ácido) respectivamente. Nenhum artigo avaliado, disponibilizaram ou não avaliaram a Atividade de Água dos alimentos avaliados, parâmetros estes, indispensáveis para avaliar a capacidade de controle antibacteriano do próprio alimento (BRASIL, 2012). A contaminação do leite e seus derivados por *Staphylococcus sp.* representa um problema de saúde pública pelo risco de causar intoxicação alimentar devido às enterotoxinas produzidas (FERREIRA, 2010).

Tabela 4. Informações sobre as amostras utilizadas.

Artigo	Amostras (N)	Amostras (quantidade)	Incubação (C°)	Incubação (horas)	PRES. S. AUREUS (pós-tratamento)	PH	AA
COSTA; LIRA E ARAGÃO, 2018	30	1 L	35	24	Sim	Não	Não
COSTA; LIRA E ARAGÃO, 2018	30	1 L	35	24	Sim	Não	Não
DAI et al, 2019	258	25 ml	37	48	Não	Não	Não
AYELE et al, 2017	10	10 ml	37	48	Sim	Não	Não
BISSONG & ATEBA , 2020	24	100 µL	37	24	Sim	Não	Não
VAHEDI et al, 2013	100	5 ml	35	24	Sim	Não	Não
AKINDOLIRE; BABALOLA & ATEBA, 2015	65	50 ml	37	24	Sim	Não	Não
GRECELLE et al, 2020	62	10 ml	30	62	Sim	Não	Não
BELLI et al, 2013	42	1 ml	37	24	Sim	Não	Não
FOOLADI; TAVAKOLI & NADERI, 2010	100	1 ml	37	48	Sim	Não	Não
CHEN et al, 2018	6	5 ml	37	24	Sim	Sim	Não
ZHÃO et al, 2016	1	1 ml	30	48	Sim	Sim	Não
GRAN et al, 2010	60	1 g	37	24	Sim	Não	Não
NECIDOVA et al, 2011	228	10 ml	37	24	Sim	Não	Não
WANG et al, 2014	353	3 ml	37	24	Sim	Não	Não
RALL et al, 2010	108	25 ml	35	48	Sim	Não	Não
MORANDI et al, 2010	112	20 ml	37	48	Sim	Não	Não
GUIMARÃES et al, 2013	80	10 ml	37	62	Sim	Não	Não
BIANCHI et al, 2013	380	25 ml	35	48	Sim	Não	Não
MARTINS et al., 2016	13	25ml	37	48	Sim	Não	Não

Fonte: Autores (2021).

Dentre todos os 19 artigos avaliados, apenas 01 se destacou em citar práticas inadequadas de manuseio e uso de equipamento anti-higiênico nos estabelecimentos de manipulação e fabricação e 08 trabalhos citaram em seus trabalhos, que apoiam a aplicação BPM (MATSUBARA, 2011). Sendo assim é importante destacar que o homem pode ser fonte de microrganismos e de outros perigos para o leite. A saúde e os hábitos higiênicos de todos os trabalhadores que entram em contato com o leite é uma condição essencial para que eles possam trabalhar na propriedade leiteira (PIRES, 2018).

Na Tabela 5 estão descritas além dos métodos utilizados por cada autor, também contempla informações complementares ao presente estudo, como formação de biofilme juntamente com suas cepas identificadas e potencial de resistência a antibióticos e seus respectivos antibióticos. A formação de cepas torna o *S. Aureus* ainda mais resistente aos tratamentos térmicos, dificultando assim a sua exterminação, ainda mais quando acompanhado de resistência a antibióticos, este fenômeno é dado pela frequente e desacerbada utilização de medicamentos antimicrobianos para o tratamento de infecções entre o rebanho, principalmente para o tratamento de mastite bovina (BISSONG & ATEBA, 2020).

Apenas 21% dos trabalhos avaliaram a formação de biofilme pelas cepas de *Staphylococcus Aureus* localizados nas amostras. E 32% avaliaram o potencial de resistência a antibióticos prevalecendo assim, a Ampicilina, Oxacilina, Estreptomicina e Penicilina.

Tabela 5. Formação de cepas e potencial de resistência a antibióticos.

Artigo	Biofilme	Cepas identificadas	Métodos utilizados (inicial e final)	Potencial de resistência a antibióticos
COSTA; LIRA E ARAGÃO, 2018	SIM	NA	1. Brain heart, caldo de infusão; 2. Plaqueamento em manitol salt agar; 3. Coloração de gram, catalase, coagulase e teste de dna; 4. Antibiógrama (disco-difusão) muller-hinton;	Ampicilina, Oxacilina

			5. Tryptone soy broth. 6. Difusão em disco 7. Brain heart, caldo de infusão; 8. Plaqueamento em manitol salt agar; 9. Coloração de gram, catalase, coagulase e teste de dna; 10. Antibiógrama (disco-difusão) muller-hinton; 11. Tryptone soy broth.	
DAI et al, 2019	SIM	SEM, TSST, SEC, SEH, SEL	1. Difusão em disco kirby - bauer; 2. Ensaio de placa de microtitulação (mpa); 3. Caldo de infusão de cérebro e coração (bhi); 4. Kit de extração de dna genômico; 5. Pcr; 6. Caracterização por mlst e tipagem de spa.	Ampicilina, Ceftazidima, Estreptomicina, Amoxicilina/Ácido Clavulânico, Trimetoprim /Sulfametoxazol, Quinupristina/Dalfopristina, Cefepima, Cefoxitina, Linezolida.
AYELE et al, 2017	NÃO	NA	1. Mueller-agar hinton; 2. Difusão em disco de muller- placas de ágar hinton.	NA
BISSONG & ATEBA, 2020	SIM	NA	1. Placas de manitol ágar sal; 2. Bioquímica padrão; 3. Kit zymo research genomic dna; 4. Pcr;	Ampicilina, Penicilina, Cloranfenicol

			5. Microtítulo teste de placa (mtp);	
			6. Técnica de difusão;	
			7. Ágar mueller hinton;	
			8. Zona-limite, difusão dupla (d-test).	
VAHEDI et al, 2013	NÃO	NA	1. Metodo do prato;	
			2. Eosina azul de metileno e meios de ágar e sangue;	
			3. Ágar sangue médio e dnaase média;	NA
			4. Teste de catalase e coagulase.	
AKINDOLIRE; BABALOLA & ATEBA, 2015	NÃO	NA	1. Coloração de gram;	
			2. Dnaase, catalase, teste de hemólise e aglutinação rápida em lâmina;	Ampicilina, Penicilina,
			3. Massa maldi-tof espectrometria;	Eritromicina, Gentamicina,
			4. Pcr;	Estreptomicina
			5. Pcr multiplex;	
			6. Difusão em disco.	
GRECELLE et al, 2020	NÃO	NA	1. Coloração de gram, catalase;	
			2. Coagulase de lamina, coagulase de tubo;	
			3. Metabolismo de carboidratos;	NA
			4. Maldi-tof ms;	
			5. Análises genotípicas.	
BELLI et al, 2013	NÃO	NA	1. Ágar baird parker;	
			2. Coloração de gram;	NA
			3. Reação de catalase;	

			4. Coagulação de plasma de coelho;	
			5. Presença do fator de aglutinação;	
			6. Produção de acetoína.	
FOOLADI; TAVAKOLI & NADERI, 2010	NÃO	NA	1. Meio de cultura para carne cook com nacl 9%;	
			2. Ágar baird-parker;	
			3. Ágar nutriente;	NA
			4. Bradford + eletroforese sds-page;	
			5. Fenol-clorofórmio modificado.	
CHEN et al, 2018	NÃO	NA	1. Ágar baird-parker;	
			2. Microextração headspace-fase sólida com análise de gc-ms;	NA
			3. Cultura de bactérias frescas de staph.	
ZHÃO et al, 2016	NÃO	NA	1. Atividade antibacteriana;	
			2. Atividades antioxidantes;	NA
			3. Plaqueamento em manitol salt agar.	
GRAN et al, 2010	NÃO	NA	1. Ágar macconkey;	
			2. 3me petrifilme e. Coli;	
			3. Ágar seletivo de yersinia base;	NA
			4. Listeria ágar seletivo base;	
			5. Ágar baird-parker.	
NECIDOVA et al, 2011	NÃO	NA	1. Coagulase plasmática;	
			2. Rastreamento pelo método pcr;	NA

			3. Ágar baird-parker;	
			4. Ensaio de fluorescência ligada a enzima.	
			1. Caldo de tripticase de soja;	Ampicilina, Penicilina,
			2. Ágar baird-parker;	Eritromicina,
			3. Ágar tripticase soja;	Clindamicina,
			4. Difusão em disco (clsi);	Tetraciclina, Ceftazidima,
			5. Eletroforese em gel de campo pulsado.	Estreptomicina, Trimetoprim /Sulfametoxazol, Cefoxitina
			1. Ágar baird parker;	
RALL et al, 2010	NÃO	NA	2. Coagulase;	NA
			3. Teste de dna.	
			1. Coloração de gram;	
			2. Determinação da atividade da catalase;	
MORANDI et al, 2010	NÃO	NA	3. Caldo de infusão;	NA
			4. Coagulase;	
			5. Extração de dna genômico.	
			1. Ágar sangue;	
			2. Coloração de gram e na reação da catalas;	
GUIMARÃES et al, 2013	NÃO	NA	3. Teste bioquímicos;	NA
			4. Eletroforese em gel de agarose 2%;	
			5. Coloração sybr safe dna.	
			1. Ágar baird-parker;	
BIANCHI et al, 2013	NÃO	NA	2. Fibrinogênio de plasma de coelho;	NA

				3. Coagulase e teste de dna.	
				1. Ágar baird-parker;	
MARTINS et al., 2016	NÃO	NA	2. Teste bioquímicos;		NA
				3. Testes de coagulase.	

Fonte: Autores (2021).
NA= NÃO SIFORMADO/AVALIADO

Não há diferença ($P>0,05$) entre os tipos de leite pasteurizado, UHT e fervido em relação a variável presença do *Staphylococcus Aureus*, bem como, quando comparado ($P>0,05$) o grupo entre os tipos de amostras (leite, queijo, iogurte e creme), horas ($P>0,05$) de incubação (24, 48, 62 e 72), temperaturas ($P>0,05$) de incubação (30, 35 e 37) e os locais ($P>0,05$) em que as amostras foram adquiridas (supermercado, varejo, produtor e planta; Tabela 6)

Tabela 6. Presença de *Staphylococcus Aureus* em função dos fatores analisados.

	Presença de <i>Staphylococcus Aureus</i> (%)	CV (%)	Valor-p
Pasteurizado	33,60	78,40	0,853
UHT	29,40	110,05	
Fervido*	-	-	
Leite	27,55	92,93	0,223
Queijo*	-	-	
Iogurte	62,50	44,12	
Creme*	-	-	
24 h	24,40	100,85	0,401
48 h	35,72	77,28	
62 h*	-	-	
68 h*	-	-	
30 (°C)	17,20	-	0,490
35 (°C)	34,13	102,78	
37 (°C)		80,80	
Varejo	35,56	55,38	0,371
Supermercado	28,52	105,36	
Produtor	35,60	79,83	
Planta*	-	-	

Fonte: Autores (2021).

*A base de dados era composta por apenas um dado, impossibilitando a comparação. Fonte: Autores (2021).

4 CONCLUSÃO

Por tanto, conclui-se que é evidente a presença do *S. Aureus* nos leites e derivados lácteos já pasteurizados ou até mesmo “esterilizados” que é o caso dos alimentos UHT em quase todas as amostras avaliadas pelos trabalhos. Aumentando assim, um sinal de alerta quanto a produção e manipulação destes alimentos. Ainda assim, a aquisição destes produtos vendidos em locais legalizados e produtores certificados é a melhor opção, além de ferver os leites antes do seu consumo, independente do seu tratamento térmico.

Há uma urgência na aplicação de políticas públicas voltadas desde a criação dos animais, até a distribuição destes alimentos ao consumidor final. Fiscalizações mais eficazes e rigorosas nos estabelecimentos impulsionariam aos produtores a se legalizarem, aumentando assim, o compromisso com o consumidor perante a qualidade sanitária de seus produtos. Assim como, a conscientização e capacitação dos produtores e consumidores sobre os reais riscos e como evitar infecções intestinais ocasionadas pelo consumo destes alimentos contaminados.

REFERENCIAS

Abebe, R., et al. (2016). Bovine mastitis: prevalence, risk factors and isolation of staphylococcus aureus in dairy herds at hawassa milk shed, south ethiopia. *Bmc Veterinary Research*, 12 (1), 1-11.

Akindolire, M.; Babalola, O e Ateba, C (2015). Detection of Antibiotic Resistant Staphylococcus aureus from Milk: a public health implication. *Journal Of Environmental Research And Public Health*. 12 (9), 10254-10275.

Ayele, Y., et al. (2017). Assessment of Staphylococcus aureus along milk value chain and its public health importance in Sebeta, central Oromia, Ethiopia. *Bmc Microbiology*, Ethiópia, 17 (1), 02-07.

Belli, P., et al. (2013). Microbiological survey of milk and dairy products from a small scale dairy processing unit in Maroua (Cameroon). *Food Control*. 32 (2), 366-370.

Bianchi, D. M., et al. (2013). Enterotoxin gene profiles of Staphylococcus aureus isolated from milk and dairy products in Italy. *The Society for Applied Microbiology*. v. 58 (2), 190-196.

Bissong, MEA e Ateba, C N (2020). Genotypic and Phenotypic Evaluation of Biofilm Production and Antimicrobial Resistance in Staphylococcus aureus Isolated from Milk. *North West Province*. 9 (4), 1-14.

BRASIL. (2018). Portaria nº 109, de 25 de maio de 2018. Portaria Nº 109, de 25 de Abril de 2018. 80. ed. Brasília, 26 maio 2018. n. 80, Seção 1. 17-20. Recuperado de: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/documentos/Portaria3818e3918RegulamentotcnicoleiteRevisoIN512002.pdf>.

BRASIL. (2002). Instrução Normativa Nº 51, de 18 de setembro de 2002: GABINETE DO MINISTRO. 183. ed. Brasília, 2002, 1-64. Recuperado de: <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2016/03/Instru%C3%A7%C3%A3o-normativa-n%C2%B0-51-de-18-de-setembro-de-2002.pdf>.

BRASIL. (2010). Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. Secretaria de Vigilância em Saúde. Editora do Ministério da Saúde, 2010, 1-136. Recuperado de: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_integrado_prevencao_doencas_alimentos.pdf.

Chen, J., et al. (2018). The production characteristics of volatile organic compounds and their relation to growth status of Staphylococcus aureus in milk environment. *Journal of Dairy Science*. 101 (6), 1-9.

- Costa, RA.; Lira, J V e Aragão, MF (2018). Biofilm-formation by drug-resistant *Staphylococcus aureus* from cow milk. *Journal Of Consumer Protection And Food Safety*. 14 (1), 63-69.
- Dai, J., et al. (2019). Prevalence and Characterization of *Staphylococcus aureus* Isolated From Pasteurized Milk in China. *Frontiers In Microbiology*. v. 10, 1-10.
- Ferreira, GB., et al. (2010). Pesquisa de *staphylococcus aureus* em queijos tipo “minas frescal” comercializados na região do triângulo mineiro. *Revista Baiana de Saúde Pública*. 34 (3), 575-589.
- Fooladi, AAI.; Tavakoli, H R e Naderi, A (2010). Detection of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* isolates in domestic dairy products. *Iranian Journal of Microbiology*. 2 (3), 137-142.
- Galvão, TF.; PANSANI, TSA e Harrad, D (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 24 (2), 335-342.
- Gran, HM., et al. (2003). Occurrence of pathogenic bacteria in raw milk, cultured pasteurised milk and naturally soured milk produced at small-scale dairies in Zimbabwe. *Food Control*. 14 (8), 539-544.
- Grecelle, CBZ., et al. (2020). Characterization of *staphylococcus* species isolated in production stages of brazilian colonial cheese. *Revista de Patologia Tropical / Journal Of Tropical Pathology*, 49 (1), 1-10.
- Güçükoğlu, A., et al. (2012). Detection of Enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in Raw Milk and Dairy Products by Multiplex PCR. *Journal Of Food Science*. 77 (11), 620-623.
- Guimaraes, FF., et al. (2013). Enterotoxin genes in coagulase-negative and coagulase-positive *staphylococci* isolated from bovine milk. *Journal of Dairy Science*. 96 (5), 2866-2872.
- Martins, AGLA., et al. (2016). Quantificação e identificação de *staphylococcus coagulase positiva* e negativa em leites cru e pasteurizado comercializados na cidade de são luís - MA. *Higiene Alimentar*, 30 (258), 123-128
- Matsubara, MK., et al. (2011). Good practices in milking to reduce microbiological contamination of milk in agreste of Pernambuco. *Semina: Ciências Agrárias*. 32 (1), 277-285.
- Medeiros, MIM., et al. (2013). Epidemiologia molecular aplicada ao monitoramento de estirpes de *Staphylococcus aureus* na produção de queijo Minas frescal. *ciência animal brasileira*. 14 (1), 98-105.
- Morandi, S., et al. (2007). Detection of classical enterotoxins and identification of enterotoxin genes in *Staphylococcus aureus* from milk and dairy products. *Veterinary Microbiology*. v. 124, 66-72.
- Necidova, L., et al. (2016). Short communication: Pasteurization as a means of inactivating *staphylococcal* enterotoxin A, B, and C in milk. *Journal of Dairy Science*. 99 (11), 8638-8643.

Oliveira, ST e Junior, AGM (2015). A Escola Estadual de Educação Profissional no Ceará: desvendando a forma de articulação integral. *Conhecer: debate entre o público e o privado*. 5 (15), 87-106.

Oliveira, AL., et al. (2015). Avaliação das características físico-químicas, microbiológicas e rotulagem de leite pasteurizado comercializado na microrregião de ubá – MINAS GERAIS. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*. 70 (6), 301-315.

Pires, C. R. S. (2018). Sustentabilidade no sistema de produção de leite em pequenas propriedades rurais em Bragança – Pará. *Pubvet*. 12 (1), 1-5.

Rall, VLM., et al. (2008). PCR detection of staphylococcal enterotoxin genes in *Staphylococcus aureus* strains isolated from raw and pasteurized milk. *Veterinary Microbiology*. v. 132, 408–413.

Salvador, FC., et al. (2012). Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado comercializado em apucarana-pr e região. *Revista F@pciência*. 9 (5), 30-41.

Vahedi, M., et al. (2013). Bacteriological study of raw and unexpired pasteurized cow's milk collected at the dairy farms and super markets in Sari city in 2011. *J Prev Med Hyg*. 54 (2), 120-123.

Wang, X., et al. (2014). Antimicrobial resistance and toxin gene profiles of *Staphylococcus aureus* strains from Holstein milk. *The Society for Applied Microbiology*. v. 58(6), 527-534.

Zhao, G.P., et al. (2016). Effects of glycinin basic peptide on physicochemical characteristics and microbial inactivation of pasteurized milk. *Journal Of Dairy Science*. 99 (7), 5064-5073.