

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS DE ORIGEM
ANIMAL – CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL**

**INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE ORDENHA E BOAS
PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO ALIADAS A DIFERENTES TEMPOS DE
MATURAÇÃO NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO ARTESANAL
SERRANO**

CINTIA DE CÁSSIA DA SILVA XAVIER

Porto Alegre - RS
2022

CINTIA DE CÁSSIA DA SILVA XAVIER

**INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE ORDENHA E BOAS
PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO ALIADAS A DIFERENTES TEMPOS DE
MATURAÇÃO NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO ARTESANAL
SERRANO**

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Alimentos de Origem Animal no Programa de Pós-graduação em Alimentos de Origem Animal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Saionara Araújo Wagner
Co-orientadora: Profa. Dra. Tatiana Regina Vieira

Porto Alegre-RS
2022

CIP - Catalogação na Publicação

da Silva Xavier, Cíntia da Cássia
INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE ORDENHA
E BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO ALIADAS A DIFERENTES
TEMPOS DE MATURAÇÃO NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE
QUEIJO ARTESANAL SERRANO / Cíntia da Cássia da Silva
Xavier. -- 2022.

67 f.

Orientadora: Saionara Araújo Wagner.

Coorientadora: Tatiana Regina Vieira.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa
de Pós-Graduação em Alimentos de Origem Animal, Porto
Alegre, BR-RS, 2022.

1. Queijo Artesanal Serrano. 2. microrganismos
indicadores de qualidade. 3. maturação. I. Araújo
Wagner, Saionara, orient. II. Regina Vieira, Tatiana,
coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CINTIA DE CÁSSIA DA SILVA XAVIER

INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE ORDENHA E BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO ALIADAS A DIFERENTES TEMPOS DE MATURAÇÃO NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO ARTESANAL SERRANO

Aprovado em 14 de dezembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Saionara Araújo Wagner
Orientadora e membro da Comissão (UFRGS)

Profa. Dra. Tatiana Regina Vieira
Co-orientadora e membro da Comissão (UFRGS)

Prof. Dr. César Augusto Marchionati Avancini
Membro da Comissão (UFRGS)

Profa. Dra. Marcia Monks Jantzen
Membro da Comissão (UFRGS)

Profa. Dra. Cristina Zaffari Grecelle
Membro da Comissão (ULBRA)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e ao Universo, por todos os ensinamentos e livramentos que recebi durante esses anos de mestrado! Sem dúvidas, hoje me sinto muito mais forte e preparada do que antes.

Aqueles últimos meses de 2017 foram muito especiais para mim! Recebi o resultado da seleção do mestrado dois meses depois de ter um teste de gravidez positivo. Eu vinha a muito tempo querendo estes “títulos”, de mãe e de mestre. Não foi fácil, foi desafiador, foi preciso ser resiliente e persistente. Durante este período passei por uma série de questões pessoais, uma pandemia, um filho pequeno, uma mudança de cidade, uma volta ao trabalho, idas e vindas na escrita da dissertação e por aí vai... Estou me vitimizando, não! Estou me justificando, também não! Estou contando como foi. A vida como ela é! Agradeço e reconheço as bênçãos e lições! Agora é vida que segue!

Agradeço a minha rede de apoio, em especial minha mãe, por todas as vezes que foram as babás do Gabriel. Eu sei que foi por puro amor! Agradeço ao meu filho Gabriel, que faz de mim ser muito mais aprendiz do que mestre!

Agradeço à minha orientadora e co-orientadora, as professoras Saionara Araújo Wagner e Tatiana Regina Vieira, pelas orientações, correções, paciência e apoio em todos os meus momentos. Gratidão por não terem desistido de mim! Agradeço ao Programa de pós-graduação em Alimentos de Origem Animal - Mestrado Profissional da Faculdade de Veterinária da UFRGS, aos professores e colegas, que receberam tão bem essa Química egressa de outra Universidade.

Agradeço aos técnicos da Emater/RS Lilian e Júnior. Agradeço aos produtores de São Chico, São José dos Ausentes e Bom Jesus, que abriram as portas de suas casas e propriedades rurais, que me contaram suas Histórias, falaram das suas Origens, para que eu pudesse conhecer a essência do Queijo Artesanal Serrano. Isso para mim não tem preço, tem valor!

RESUMO

O Queijo Artesanal Serrano (QAS) é um produto típico dos campos de altitude dos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Tendo como uma das características principais na sua elaboração a utilização de leite cru de bovinos. O QAS é amplamente consumido nesses dois Estados, desta maneira o controle da qualidade higiênico-sanitária e microbiológica deste alimento é essencial para a saúde da população. A ausência de tratamento térmico na matéria-prima utilizada para sua elaboração é fonte de preocupação quanto à garantia da sua inocuidade, tornando-se ainda mais crítico o controle sanitário desses produtos. Dentre as estratégias para tal garantia estão a implantação de Boas Práticas de Ordenha e Fabricação (BPO e BPF). Diante do exposto, os objetivos do presente estudo foram: (i) verificar se as capacitações em BPO associadas à BPF interferem nos indicadores microbiológicos do Queijo Artesanal Serrano; (ii) verificar se o tempo de maturação aliado às BPO e BPF interferem nos indicadores microbiológicos do Queijo Artesanal Serrano a ponto de chegar a níveis aceitáveis para a sua comercialização. Sendo assim, verificou-se a influência das Intervenções (BPO e BPF) e do Tratamento (maturação) para a qualidade microbiológica do queijo. Para tanto, foram avaliadas amostras de queijo de dez propriedades (amostra não-probabilística) no período de maio a outubro de 2018, verificando-se a interação das intervenções (aplicação de boas práticas) e do tratamento (30, 45 e 60 dias de maturação) frente aos resultados da contagem de dois parâmetros microbiológicos mensuráveis (coliformes a 45°C e *Staphylococcus coagulase positiva* - SCP), além da pesquisa de *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes* nos queijos com 60 dias de maturação. Quanto à aplicação de BPO em conjunto com BPF, houve redução na contagem de coliformes a 45°C em todas as amostras aos 45 dias de maturação, passando de uma máxima de 10⁷ UFC.g⁻¹ para contagens inferiores à 1 UFC.g⁻¹. Tal redução não foi observada quando da contagem de SCP. Para este microrganismo o aumento da contagem passou de <1 UFC.g⁻¹ antes das intervenções para até 10⁵ UFC.g⁻¹ após a aplicação de BPO+BPF aos 60 dias de maturação. Considerando-se o conjunto de microrganismos e padrões definidos pela RDC 12/2001, *Salmonella* sp. não foi detectada em nenhuma das amostras analisadas. Contudo, observou-se a redução do número de propriedades que tiveram seus queijos considerados dentro dos padrões aceitáveis de conformidade, ao longo das intervenções aos 60 dias de maturação. O aumento das inconformidades após a aplicação das BPO aliadas às BPF se deu, principalmente, ao aumento da contagem de SCP. Uma das hipóteses levantadas para o aumento na contagem desses microrganismos foi a manipulação dos queijos durante o período de maturação, uma vez que essas bactérias podem ser habitantes da pele e mucosas dos manipuladores. Além disso, foi observada a presença de *L. monocytogenes* em uma amostra analisada ao longo desse período. Estes resultados demonstram a necessidade de avaliação das práticas utilizadas nas capacitações, além da continuidade de ações que visem a garantia da inocuidade do produto final e, conseqüentemente, a valorização do produto e de seus produtores. Salientamos que os resultados deste estudo são um recorte da situação no período da amostragem (de maio a outubro de 2018), não refletindo, necessariamente, as características deste produto atualmente. Ademais, a partir deste estudo outras atividades, visando a melhoria da qualidade do Queijo Artesanal Serrano, têm sido desenvolvidas e estão sendo implementadas nas propriedades participantes do estudo.

Palavras-chave: Queijo Artesanal Serrano; microrganismos indicadores de qualidade; maturação.

ABSTRACT

The Serrano Artisan Cheese (QSA) is a typical product of the altitude fields of the states of Santa Catarina and Rio Grande do Sul. Having as one of the main characteristics in its preparation the use of raw bovine milk. This cheese is widely consumed in these two states, so the control of the hygienic-sanitary and microbiological quality of this food is essential for the health of the population. The absence of heat treatment in the raw material used for its preparation is a source of concern regarding the guarantee of its safety, making the sanitary control of these products even more critical. Among the strategies for such a guarantee are the implementation of Good Milking Practices and Good Manufacturing Practices (GPs). Given the above, the objectives of the present study were: (i) to verify whether training in GPs associated interfere with the microbiological indicators of the Serrano Artisan Cheese; (ii) verify if the maturation time combined with the GPs interfere in the microbiological indicators of the Serrano Artisan Cheese to the point of reaching acceptable levels for its commercialization. Thus, the influence of Interventions (GPs) and Treatment (maturation) on the microbiological quality of the cheese was verified. For this purpose, samples of cheese from ten farms (non-probabilistic sample) were evaluated from May to October 2018, verifying the interaction of interventions (application of good practices) and treatment (30, 45 and 60 days of maturation) against the results of the count of two measurable microbiological parameters (coliforms at 45°C and coagulase-positive *Staphylococcus* - CPS), in addition to the *Salmonella* sp. and *Listeria monocytogenes* in cheeses at 60 days of maturation. Regarding the application of GPs, there was a reduction in the coliform count at 45°C in all samples at 45 days of maturation, going from a maximum of 10^7 CFU.g⁻¹ to counts lower than 1 CFU.g⁻¹. Such reduction was not observed when counting CPS. For this microorganism, the count increase went from <1 CFU.g⁻¹ before the interventions to up to 10^5 CFU.g⁻¹ after the application of GPs at 60 days of maturation. Considering the set of microorganisms and standards defined by RDC 12/2001, *Salmonella* sp. was not detected in any of the analyzed samples. However, there was a reduction in the number of properties that had their cheeses considered within the acceptable standards of conformity, throughout the interventions at 60 days of maturation. The increase in non-conformities after the application of the GPs combined was mainly due to the increase in the CPS count. One of the hypotheses raised for the increase in the count of these microorganisms was the manipulation of cheeses during the maturation period, since these bacteria can be inhabitants of the skin and mucous membranes of handlers. In addition, the presence of *L. monocytogenes* was observed in a sample analyzed during this period. These results demonstrate the need to evaluate the practices used in training, in addition to the continuity of actions aimed at guaranteeing the safety of the final product and, consequently, the appreciation of the product and its producers. We emphasize that the results of this study are a snapshot of the situation in the sampling period (from May to October 2018), not necessarily reflecting the current characteristics of this product. Furthermore, based on this study, other activities aimed at improving the quality of the Serrano Artisan Cheese have been developed and are being implemented in the properties participating in the study.

Keywords: Serrano Artisan Cheese; quality indicator microorganisms; maturation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Demonstração do efeito individual de Intervenção e Tratamento através das médias ajustadas de log UFC.g⁻¹ para coliformes a 45°C 37
- Figura 2 - Demonstração do efeito da Interação entre Intervenção e Tratamento através das médias ajustadas de log UFC.g⁻¹ para coliformes a 45°C. 38
- Figura 3 - Demonstração do efeito individual de Intervenção e Tratamento através das médias ajustadas de log UFC.g⁻¹ para *Staphylococcus* coagulase positiva 41
- Figura 4 - Demonstração do efeito da Interação entre Intervenção e Tratamento através das médias ajustadas de log UFC.g⁻¹ para *Staphylococcus* coagulase positiva 42

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Contagem de coliformes a 45°C (UFC.g⁻¹) em queijos com 30, 45 e 60 dias de maturação por propriedade antes e após a aplicação das intervenções (período das análises: maio a outubro de 2018) 36
- Tabela 2 - Contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva (UFC.g⁻¹) em queijos com 30, 45 e 60 dias de maturação por propriedade antes e após a aplicação das intervenções (período das análises: maio a outubro de 2018) 40
- Tabela 3 - Conformidade microbiológica das amostras de queijos com 60 dias de maturação conforme a INTERVENÇÃO, considerando o conjunto de microrganismos e padrões definidos pela RDC 12/2001 47

Lista de Abreviaturas e Siglas

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APROCAMPOS	Associação dos produtores de queijo serrano e derivados do leite dos campos de cima da serra
ATER	Assistência técnica e a extensão rural
BAL	Bactérias ácido lácticas
BPF	Boas Práticas de Fabricação
BPO	Boas Práticas de Ordenha
CEFAS	Centro de Treinamento de Fazenda Souza
CEPETEC	Centro de Ensino, Pesquisa e Tecnologia de Carnes
C45°C	Coliformes a 45°C
DTA	Doença Transmitida por Alimentos
DTHA	Doença de Transmissão Hídrica e Alimentar
EMATER/RS	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EPAGRI/SC	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
FEPAGRO	Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária
IG	Identificação Geográfica
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
POP	Procedimento Operacional Padrão
QAS	Queijo Artesanal Serrano
RBQL	Rede Brasileira de Laboratórios da Qualidade do Leite
SCP	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva
SEAPDR	Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Rio Grande do Sul
SGSA	Sistema de Gestão da Segurança Alimentar
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1	Queijo	14
2.2	História, origem e características do Queijo Artesanal Serrano	15
2.3	Maturação	17
2.4	Extensão rural	17
2.5	Treinamento de capacitação	19
2.6	Boas práticas de ordenha (BPO)	20
2.7	Boas práticas de fabricação (BPF)	21
2.8	Microrganismos indicadores de qualidade microbiológica	22
2.8.1	Coliformes a 45°C	22
2.8.2	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (SCP)	23
2.8.3	<i>Salmonella</i> sp.	24
2.8.4	<i>Listeria monocytogenes</i>	25
3	PROBLEMAS DE PESQUISA	26
4	HIPÓTESES	27
5	OBJETIVO	28
5.1	Objetivo geral	28
5.2	Objetivos específicos	28
6	MATERIAIS E MÉTODOS	29
6.1	Contextualização	29
6.2	Amostra	30
6.3	Caracterização das propriedades	30
6.4	Descrição das capacitações	30
6.5	Etapas adotadas em 2018 para a execução do estudo	31
6.5.1	1ª Etapa: aplicação do <i>check-list</i>	31
6.5.2	2ª Etapa: coleta das amostras de leite e fabricação dos queijos (ANTES BPO)	32
6.5.3	3ª Etapa: capacitação BPO	32
6.5.4	4ª Etapa: coleta das amostras de leite e fabricação dos queijos (PÓS BPO)	32
6.5.5	5ª Etapa: capacitação em BPF	32
6.5.6	6ª Etapa: fabricação dos queijos (PÓS BPO+BPF)	32
6.6	Caracterização microbiológica	33
6.7	Análise estatística	33

7	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
7.1	Contagem de coliformes a 45°C	35
7.2	Contagem de <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	39
7.3	Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp. e <i>Listeria monocytogenes</i>	43
7.4	Conformidade microbiológica das amostras de queijos com 60 dias de maturação pela RDC 12/2001	45
8	CONCLUSÃO	49
	REFERÊNCIAS	50
	ANEXO A	58
	ANEXO B	62
	ANEXO C	63
	ANEXO D	64
	ANEXO E	65
	ANEXO F	66

1 INTRODUÇÃO

O consumo de queijo no Brasil é de aproximadamente 5,5 kg de queijo por habitante, metade do consumo observado na Argentina (cerca de 11 kg por habitante) e um quarto do consumo na Grécia, que é o país que mais consome queijo no mundo (cerca de 20 kg anuais por habitante). Em termos de produção, o Brasil encontra-se entre os cinco maiores produtores do mundo (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJO, 2019). De acordo com o último Censo Agropecuário, existem 175.198 estabelecimentos rurais no Brasil que produzem diferentes tipos de queijos e requeijão. Destes, 143.921 são gerenciados por agricultores familiares, que produzem 149.711 toneladas anuais. A produção de todos os empreendimentos do segmento é de 222.652 toneladas. Ressalta-se a proeminência dos estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul com agroindústrias presentes em 41.652 e 32.862 estabelecimentos, respectivamente (IBGE, 2017).

O país conta com uma grande diversidade de queijos com características distintas tanto em sabor quanto no sistema de produção. O Queijo Artesanal Serrano (QAS) é um produto típico dos campos de altitude dos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, tendo como principal característica na fabricação a utilização do leite cru de bovinos, em sua maioria, proveniente de raças de corte e mista (CÓRDOVA; SCHLICKMANN, 2012; CRUZ *et al.*, 2008; KRONE; MENASCHE, 2010). A fabricação de forma artesanal inicia logo após a ordenha com a adição do coalho, acidificação, separação do soro e maturação durante tempo variável (CÓRDOVA; SCHLICKMANN, 2012). Do ponto de vista de saúde pública, os alimentos ofertados ao consumo humano devem estar em conformidade com os padrões pré-estabelecidos pela legislação, tanto em valores nutricionais quanto às condições higiênico-sanitárias adequadas em todas as etapas de fabricação, estocagem e comercialização do produto. Entre os patógenos que podem ser encontrados contaminando o leite e produtos lácteos, causando surtos ou casos de doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA), podemos citar *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes* (BRASIL, 2022c).

As doenças transmitidas por alimentos são responsáveis por milhares de hospitalizações e mortes todos os anos, sendo seu controle considerado um desafio para saúde pública em muitos países. No período compreendido entre 2012 e 2021, foram notificados mais de 6 mil surtos de DTHA no Brasil e mais de 104 mil pessoas adoeceram após a ingestão de alimentos

contaminados. Além disso, leite e derivados representam 7,1% dos alimentos incriminados em surtos de DTHA (BRASIL, 2022c).

O queijo serrano é tipicamente consumido no Rio Grande do Sul, desta maneira o controle da qualidade higiênico-sanitária e microbiológica deste alimento é essencial para a saúde da população. A garantia para que este alimento seja inócuo depende de todas as etapas de produção, desde o cuidado com os animais, obtenção da matéria-prima até as instalações de produção e maturação do queijo. Quando o leite não é pasteurizado, torna-se ainda mais crítico o controle sanitário do rebanho e a implantação do Sistema de Gestão da Segurança Alimentar (SGSA), como o estabelecimento de Procedimento Operacional Padrão (POP), a adoção de Boas Práticas de Ordenha e Fabricação (BPO e BPF), a fim de evitar o risco de transmissão de patógenos pelo consumo de queijos artesanais. Tendo em vista a correta aplicação das boas práticas, faz-se necessário que todos os envolvidos na ordenha do leite e produção do queijo, sejam corretamente capacitados em BPO e BPF.

Além disso, a regulamentação da produção do QAS depende da qualificação do sistema de produção e adequação às normas sanitárias vigentes. Tal qualificação trará benefícios não só para o consumidor final, mas, principalmente para milhares de famílias que dependem da atividade como uma importante fonte de renda, além da preservação da história desta região mantida por essas famílias ao longo de mais de 200 anos.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar se as intervenções das capacitações em BPO e BPF e o tempo de maturação interferem na qualidade microbiológica do Queijo Artesanal Serrano.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica foi organizada abordando os temas referentes à história, origem e características do Queijo Artesanal Serrano (QAS), maturação, extensão rural, treinamentos de capacitação, boas práticas de ordenha, boas práticas de fabricação e microrganismos indicadores de qualidade.

2.1 Queijo

Segundo a legislação (BRASIL, 2017), queijo é definido como:

“O produto lácteo fresco ou maturado que se obtém por meio da separação parcial do soro em relação ao leite ou ao leite reconstituído - integral, parcial ou totalmente desnatado - ou de soros lácteos, coagulados pela ação do coalho, de enzimas específicas, produzidas por microrganismos específicos, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem adição de substâncias alimentícias, de especiarias, de condimentos ou de aditivos”. (Art. 373).

A Portaria nº 146, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento estabelece a classificação dos queijos quanto ao teor de gordura como extra gordo (mínimo 60%), gordos (entre 45,0 e 59,9%), semigordo (entre 25,0 e 44,9%), magros (entre 10,0 e 24,9%) e desnatados (menos de 10,0%). De acordo com o conteúdo de umidade, os queijos são classificados em: baixa umidade (até 35,9%), média umidade (entre 36,0 e 45,9%), alta umidade (entre 46,0 e 54,9%) e muita alta umidade (mínimo 55,0%) (BRASIL, 1996).

A classificação quanto ao teor de umidade é utilizada também para definição dos parâmetros microbiológicos dos queijos, estabelecidos através da Resolução nº 12, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001). As legislações estão em constante revisão buscando o aprimoramento e a garantia da qualidade dos alimentos. Neste sentido, atualmente os padrões microbiológicos devem atender aos limites preconizados pela Instrução Normativa nº 161 (BRASIL, 2022a) e pela RDC nº 724 (BRASIL, 2022b).

O país conta com uma grande diversidade de queijos com características distintas tanto em sabor quanto no sistema de produção. O Queijo Serrano é o produto maturado que se obtém por coagulação enzimática do leite cru, através da utilização de coalhos industriais. Entende-se por queijo maturado o que sofreu as transformações bioquímicas e físicas necessárias à obtenção das características típicas do queijo. Além disso, é considerado um queijo semigordo

de média umidade, de acordo com a classificação estabelecida no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos (BRASIL, 1996; RIO GRANDE DO SUL, 2014a).

2.2 História, origem e características do Queijo Artesanal Serrano

O Queijo Artesanal Serrano (QAS) é um produto típico dos campos de altitude dos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Tendo como principal característica na fabricação a utilização do leite cru de bovinos, em sua maioria composta por raças de corte ou mista (CÓRDOVA; SCHLICKMANN, 2012; CRUZ *et al.*, 2008; KRONE; MENASCHE, 2010). A fabricação de forma artesanal inicia logo após a ordenha com a adição do coalho, acidificação, separação do soro e maturação durante tempo variável (CÓRDOVA; SCHLICKMANN, 2012).

A tradição da produção do QAS originou-se em meados do século XVIII, período no qual a produção do queijo era uma forma de aproveitar o leite, convertendo-se em produto para subsistência, e na troca por mantimentos que eram trazidos pelos tropeiros (AMBROSINI; FILIPPI, 2008; CRUZ *et al.*, 2008; KRONE; MENASCHE, 2010).

A receita tradicional de fabricação do Queijo Serrano foi passada de geração a geração se perpetuando ao longo do tempo, sem sofrer grandes modificações. O clima característico da região combinado às técnicas artesanais empregadas na fabricação confere ao produto características físicas e organolépticas, que o diferenciam de outros queijos produzidos na região (CÓRDOVA; SCHLICKMANN, 2012; CRUZ *et al.*, 2008; KRONE; MENASCHE, 2010).

O Queijo Artesanal Serrano tem grande importância social e econômica para a população local e a produção com qualidade é de suma importância para a perpetuação deste produto centenário. Apesar da importância econômica, social, cultural e histórica do QAS, atualmente sua comercialização é realizada, em grande parte, de forma irregular devido às dificuldades em cumprir às exigências em termos de estrutura sanitária e aspectos fiscais de produção (CRUZ *et al.*, 2008).

A região de produção do QAS é composta por 18 municípios da região de Campos de Lages, em Santa Catarina, e 11 municípios da região de Campos de Cima da Serra, no Estado do Rio Grande do Sul. Estas regiões possuem características específicas, como a presença de campos nativos, altitude elevada e estações bem definidas ao longo do ano, com baixas

temperaturas no inverno, quando ocorrem frequentemente geadas e ocasionalmente neve (CRUZ; MENASCHE, 2014).

Apesar de algumas pequenas diferenças entre as duas áreas, o sistema de produção é semelhante. O QAS é produzido em pequena escala utilizando leite de vaca gordo cru, recém-ordenhado, e coalho para coagulação; a coalhada é quebrada grosseiramente, aquecida com água quente (75–85 °C), moldada e prensada mecanicamente ou manualmente, e adiciona-se baixo teor de sal, o que resulta em um sabor suave que se acentua durante o período de maturação a <18 °C variando de 20 dias a 1 ano. A consistência é firme, a coalhada é uniforme, sem corantes ou conservantes, com ou sem olhos mecânicos, cor e sabor típicos. Sua apresentação é em formato de tijolo e pesa de 2 a 3 kg (SEIXAS *et al.*, 2018; CRUZ; MENASCHE, 2014). Considera-se que é inspirado no queijo parmesão e pode ser consumido como aperitivo ou como ingrediente em sanduíches (AMARANTE, 2015).

Embora alguns desses queijos possam ser maturados, a maioria dos consumidores preferem consumi-los com cerca de 15 a 30 dias após a produção, quando suas principais características são: sabor intenso, coalhada semidura e cor amarelada (CRUZ; MENASCHE, 2014). Sua composição bruta (g/100 g \pm SD) é 39,2 \pm 2,1 umidade, 25,0 \pm 1,3 proteína, 28,1 \pm 2,4 gorduras; 4,02 \pm 0,38 cinzas; 3,64 \pm 0,42 carboidratos e 46,3 de gordura na matéria seca (MARGALHO *et al.*, 2021).

A falta de tratamento térmico no leite utilizado para sua produção pode ser um fator de risco para a inocuidade do produto final. No entanto, isso pode ser mitigado com a aplicação das boas práticas agropecuárias e boas práticas de fabricação (BPF). Além disso, as modificações da microbiota do queijo durante o período de maturação, também podem ser vistas como uma das tecnologias utilizadas para a redução do risco deste tipo de produto (PEREIRA *et al.*, 2014).

Quanto à maturação do QSA, o decreto 54.199/2018/RS, considera produto maturado o queijo artesanal serrano mantido nas condições adequadas e pelo tempo necessário para garantir a inocuidade do produto e as transformações bioquímicas e físicas responsáveis pelo desenvolvimento das características sensoriais típicas desse tipo de queijo, devendo atender ao período mínimo de maturação (60 dias) estabelecido na legislação vigente, ou ainda, mediante comprovações laboratoriais que estejam em conformidade com os parâmetros microbiológicos vigentes, desde que emitidas por laboratórios credenciados pelo serviço veterinário oficial (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

2.3 Maturação

A maturação é um processo durante o qual se modificam as características físicas e químicas do queijo, gerando substâncias responsáveis pelo sabor e aroma. Os queijos são submetidos durante determinado tempo, a temperatura e umidade relativa definidas, variando de acordo com o tipo do queijo (ORDONEZ *et al.*, 2005).

A elaboração de quase todos os queijos implica em uma etapa de maturação na qual, por ação dos microrganismos e enzimas, são produzidas diversas modificações que dão lugar a diferentes variedades de queijo. Durante este tempo, ocorre a transformação bioquímica gradual dos componentes do queijo em muitos produtos mais solúveis, responsáveis pelo aroma e modificações na pasta. A degradação dos componentes orgânicos do queijo é produzida pela ação conjugada e variável das enzimas e da microbiota (CAVALCANTE, 2009).

Substâncias como peptídeos, aminoácidos livres, aminas, cetonas, aldeídos e ácidos graxos livres contribuem para o sabor e aroma. Estes compostos surgem em consequências das transformações de componentes do leite (lactose, proteínas e lipídeos), caracterizando o início do processo de maturação através de fenômenos hidrolíticos como a glicólise, proteólise e lipólise (ORDONEZ *et al.*, 2005; PERRY, 2004).

Na ausência de tratamento térmico, a maturação a partir da combinação de fatores físicos, químicos e microbiológicos, é considerada como uma forma de garantir a inocuidade e qualidade microbiológica de um queijo (PEREIRA *et al.*, 2014). Contudo, o tempo de maturação nem sempre é suficiente para controlar a multiplicação bacteriana e a microbiota patogênica. Segundo Santos (2010), ao analisar a carga microbiológica durante a maturação de queijo artesanal preparado a partir de leite cru, constatou que o período de nove semanas não foi suficiente para que o produto fosse considerado seguro para o consumo humano. Por outro lado, Ries *et al.* (2012) verificaram que apesar das condições de ambiente e de processo não serem as mais adequadas, em muitas das propriedades produtoras do QAS, o processo de maturação aos quais os queijos foram submetidos contribuiu significativamente para adequar os queijos aos parâmetros microbiológicos estabelecidos pelas normativas, para este tipo de queijo aos 65 dias de maturação. Neste sentido, percebe-se que o tempo de maturação pode ser um ponto crítico na busca da inocuidade de produtos maturados, principalmente os elaborados sem tratamento térmico.

2.4 Extensão rural

A extensão rural é um elo importante da cadeia de inovação na agropecuária. Sua função é conectar os resultados das pesquisas com a adoção de conhecimentos e tecnologias pelos produtores rurais, pequenos, médios ou grandes. Extensão rural significa, num sentido literal, o ato de estender, levar ou transmitir conhecimentos de sua fonte geradora ao receptor final, o público rural (ALVES *et al.*, 2016).

Segundo Peixoto (2008), a assistência técnica e a extensão rural (ATER) são serviços fundamentais no processo de desenvolvimento rural e da atividade agropecuária, pois é um instrumento de comunicação de conhecimento de novas tecnologias, geradas pela pesquisa, e outros conhecimentos. Lançando mão da filosofia de ajudar o produtor rural a ajudar-se, o extensionista deve auxiliar o produtor na adoção de uma prática, ensinando a fazê-la, conforme os moldes da filosofia chinesa, que se caracteriza por “não dar o peixe e sim ensinar a pescar” (VIEIRA, 1988).

Podemos entender como metodologia em extensão rural, a explicação detalhada de toda a ação a ser desenvolvida nos métodos escolhidos para o trabalho a ser executado (LOPES, 2016). Metodologia é o conjunto de procedimentos, regras e técnicas que sistematizam os métodos de ensino. Quando esta é pensada de uma maneira participativa, resulta em um caráter de fundamentação no diálogo, na troca de saberes, na gestão social e democrática com exercício da cidadania e da inclusão social, entre os atores envolvidos no processo de ensino, que na extensão rural contempla técnicos, agricultores e comunidades em geral (RAMOS *et al.*, 2013).

Quanto aos métodos, estes podem ser classificados quanto ao seu alcance, efeito e uso (LOPES, 2016; PEREIRA *et al.*, 2009). O alcance refere-se ao número de pessoas atingidas e se enquadra como: (i) individual, os quais objetivam atingir pessoas individualmente (ex.: visita, contato, entrevista, etc.) e são importantes para adquirir o conhecimento da comunidade e as condições da população rural através de seus membros e ainda permitir que o público conheça melhor o extensionista gerando maior confiança; (ii) grupais, os quais visam atingir um grupo de pessoas de uma única vez (ex.: reunião, curso, dia de campo, congresso, etc.), minimizando custos e possibilitando a troca de experiências entre os agricultores com um interesse em comum; e (iii) massais, quando não é possível definir o número de participantes (ex.: rádio, TV, jornais, revistas, campanhas, sites, etc.) visando atender o público em geral de maneira indeterminada com alcance indefinido.

Quanto ao efeito, os métodos são divididos naqueles de efeito motivacional e/ou ensinamento técnico (prático) e em relação ao uso, os métodos podem ser classificados como

simples, quando pode ser utilizado isolado não exigindo outros métodos, ou complexo, quando é combinado com demais métodos (LOPES, 2016).

2.5 Treinamento de capacitação

A capacitação profissional consiste em treinar funcionários/colaboradores de forma a padronizar algum procedimento ou implementar novas metodologias de trabalho. O treinamento envolve transmissão de conhecimentos específicos relativos ao trabalho, atitudes frente a aspectos da organização, da tarefa e do ambiente e desenvolvimento de habilidades. Treinamentos e capacitações voltadas à garantia de alimentos seguros, além de reduzir o número de casos de surtos alimentares, conduz à consequente diminuição nos gastos com saúde pública e melhor qualidade de vida da população (HEIDEMANN *et al.*, 2009).

A qualificação dos funcionários que trabalham na manipulação dos alimentos é de fundamental importância. Quando os manipuladores cometem falhas de higiene pessoal, ambiental ou nos cuidados com os alimentos, há o risco de contaminá-los, através das mãos, do cabelo, do acondicionamento dos produtos em temperatura inadequada, da ocorrência de contaminação cruzada, dentre outros fatores, o que favorece a multiplicação de microrganismos patogênicos comprometendo a saúde dos consumidores (SULTANA *et al.*, 2013; ÇAKIROĞLU; UÇAR, 2008). Tal qualificação permeia a necessidade de conscientização dos colaboradores, por meio de treinamentos de capacitação, sobre sua responsabilidade e os cuidados que devem ter para fornecer alimentos com qualidade.

Na área de alimentos este tipo de treinamento deve abordar, por exemplo, questões relacionadas a contaminantes alimentares, doenças transmitidas por alimentos (DTA), manipulação higiênica dos alimentos, higiene pessoal e operacional e Boas Práticas de Fabricação/Manipulação (BPF), conforme determina a RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 (BRASIL, 2004). Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (2006), um treinamento ou instrução insuficiente representa uma ameaça potencial à segurança dos alimentos e a sua adequação para o consumo.

É importante ressaltar que treinamentos de capacitação são fundamentais para a divulgação de informações e para o estímulo à participação e compreensão dos conceitos transmitidos. No entanto, estes não garantem que o manipulador mude seus hábitos de trabalho. Para tanto, é necessário que o manipulador tenha percepção do risco, ou seja, tenha consciência da importância e dos agravos ocasionados pelas atividades que exerce. Somente assim este será

capaz de modificar o seu comportamento e incorporar novas atitudes (GERMANO, 2003; KNOX, 2000).

Os preceitos das capacitações norteiam a busca da qualidade dos produtos e podem ser aplicados em qualquer elo da cadeia produtiva, guardadas as particularidades de cada operação e pessoal. Neste sentido, podemos ver as capacitações em Boas Práticas de Ordenha como uma forma de auxiliar o produtor na obtenção de uma matéria-prima de qualidade a qual refletirá na qualidade do queijo.

Quanto à transformação do leite em queijo, as capacitações e aplicações de Boas Práticas de Fabricação buscam garantir que os processos produtivos sejam adequados para a manutenção da qualidade do produto final. Semelhante aos processos de capacitação de manipuladores de alimentos é imprescindível que todos os envolvidos na ordenha do leite e produção do queijo, sejam corretamente capacitados em BPO e BPF e compreendam a importância da sua atividade em cada etapa do processo.

2.6 Boas práticas de ordenha (BPO)

Tendo em vista que a ordenha constitui-se uma etapa fundamental para a obtenção de produtos lácteos de qualidade, e que fatores relacionados à higiene dos animais, dos equipamentos de ordenha e dos ordenadores, podem levar à contaminação do leite, elevando as contagens bacterianas deste produto, se faz necessário melhorar a qualidade do leite produzido nas propriedades rurais, através da implementação de boas práticas de higiene durante a etapa de ordenha (MIGUEL *et al.*, 2012). A implantação de boas práticas já demonstrou melhora na qualidade do leite utilizado na produção do QAS (MATOS *et al.*, 2017).

O grau de contaminação inicial da matéria-prima, ou seja, do leite cru utilizado para a fabricação do queijo, é um fator importante para determinar a qualidade final do produto. A carga microbiana do leite está diretamente relacionada com a higiene do manipulador (quanto às mãos e uniforme), qualidade da água utilizada na ordenha e limpeza dos equipamentos e utensílios, bem como à saúde do animal (MIGUEL *et al.*, 2012).

As Boas Práticas de Ordenha (BPO) fazem parte das atividades desenvolvidas quando da aplicação das boas práticas agropecuárias. As BPO são aquelas práticas consideradas ideais para obtenção de matéria-prima de qualidade, com baixo grau de contaminação, e a aplicação destas resulta numa menor contagem de microrganismos no leite. Neste sentido, são abordados temas como a higienização correta dos tetos das vacas com água clorada, o passo-a-passo da

atividade desde o cuidado com o recolhimento e preparo dos animais, higiene do ordenhador e testes para detecção de doenças como a mastite. Segundo Matsubara *et al.* (2011), as BPO em associação com as Boas Práticas de Fabricação (BPF), garante uma maior vida de prateleira do produto.

2.7 Boas práticas de fabricação (BPF)

O emprego das Boas Práticas de Fabricação (BPF) torna-se essencial, não apenas com a finalidade de cumprir a legislação, mas, principalmente, para garantir o fornecimento de alimentos seguros (BRASIL, 1997). Boas Práticas de Fabricação são o conjunto de medidas que devem ser adotadas a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos e demais legislações vigentes (RIO GRANDE DO SUL, 2014b).

Segundo Lembi *et al.* (2020), diversas intoxicações e infecções alimentares são associadas a ingestão de produtos lácteos manipulados de forma inadequada os quais são contaminados durante o processamento, o que pode ser evitado se os manipuladores mantiverem a aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) aliada a treinamentos e monitoramentos rotineiros.

As BPF abordam os procedimentos realizados quanto à higienização das instalações, equipamentos e utensílios; controle de pragas e vetores; segurança da água; saúde e hábitos higiênicos dos colaboradores; descrição das tecnologias empregadas na fabricação dos produtos; prevenção da contaminação cruzada; definição de responsabilidades e periodicidades; análises e padrões utilizados na seleção e no controle de qualidade de matérias-primas, ingredientes e produtos acabados; procedimentos de *recall* e de atendimento ao consumidor, dentre outros (TEODORO *et al.*, 2007).

Os equipamentos e utensílios utilizados na elaboração de produtos alimentícios podem ser fonte de contaminação para os alimentos, principalmente aqueles cujo material seja de difícil limpeza ou propício à formação de reentrâncias (MOURA *et al.*, 2021). Um exemplo desses utensílios são as tábuas e formas de madeira. Tradicionalmente, as queijarias produtoras do QAS lançam mão do uso de equipamentos de madeira desde às fôrmas, mesas, prateleiras, pás utilizadas na quebra da coalhada, entre outros (KRONE; MENASCHE, 2010; RIES *et al.*, 2012).

Dentro das queijarias o uso de utensílios de madeira é bastante discutido. Existe uma grande resistência entre os produtores que afirmam que materiais como inox e plástico modificam as características sensoriais dos queijos (PEREIRA *et al.*, 2014). Os defensores do uso de utensílios de madeira, partem do princípio de que tais superfícies, por apresentarem estrutura porosa, permitem o desenvolvimento de biofilmes, comunidades de fungos filamentosos, leveduras e bactérias do ácido acético e láctico (BAL), que seriam responsáveis por características peculiares dos alimentos, garantindo sabores e odores característicos, assim como sua segurança. Pesquisas demonstraram que a presença de BAL, em biofilmes, diminuiu a adesão de patógenos como *E. coli* e *S. aureus*, principais indicadores de práticas de fabricação insatisfatórias em ambientes de produção de alimentos (FERREIRA; FERREIRA, 2011).

Por outro lado, estudos apontam que na indústria de laticínios, a formação de biofilmes dentro da linha de produção eleva a carga microbiana e, muitas vezes, contamina com patógenos os alimentos devido ao eventual desprendimento de porções aderidas. Desta maneira, podem colocar em risco a saúde do consumidor, além de ocasionar prejuízos financeiros à indústria, em decorrência da diminuição da vida de prateleira dos produtos alimentícios (SANTOS, 2010).

2.8 Microrganismos indicadores de qualidade microbiológica

Indicadores da qualidade microbiológica são microrganismos ou produtos de seu metabolismo, cuja presença em determinados alimentos, e em certos níveis, costuma ser utilizada para avaliar a qualidade, estabelecendo a vida de prateleira do produto (JAY, 2005).

Estes microrganismos são utilizados na avaliação microbiológica de alimentos, devido às dificuldades encontradas na detecção de microrganismos patogênicos. São grupos ou espécies que podem fornecer informações sobre ocorrência de contaminação de origem fecal, provável presença de patógenos ou a deterioração potencial do alimento, além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Sendo assim, uma forma de se verificar as condições de produção e armazenamento do leite e de seus derivados é por meio da sua avaliação microbiológica, pesquisando microrganismos indicadores de qualidade e/ou patogênicos (CHYE *et al.*, 2004; JAYARAO; HENNING, 2001).

2.8.1 Coliformes a 45°C

Segundo a RDC 12/2001 a denominação de coliformes a 45°C é equivalente à denominação de coliformes de origem fecal e de coliformes termotolerantes (BRASIL, 2001). O grupo dos coliformes a 45°C é um subgrupo dos coliformes totais, constituído por bactérias Gram negativas, em forma de bacilos. São capazes de fermentar a lactose em 24 horas nas temperaturas de 44,5 - 45,5°C, com produção de ácido, gás e aldeído (SILVA *et al.*, 2017; FENG *et al.*, 2011).

Os gêneros *Escherichia* sp., *Enterobacter* sp., *Citrobacter* sp. e *Klebsiella* sp., fazem parte deste grupo, comumente são encontrados no solo, vegetação e nas fezes, com exceção da *E. coli*, presente apenas no trato intestinal do homem e animais de sangue quente (BELOTI, 2015; MENESES, 2012). Esses microrganismos, além de serem utilizados como indicadores de contaminação fecal em água e alimentos são também empregados como indicadores de falhas higiênico-sanitárias dos processos de fabricação (SILVA *et al.*, 2017; OLANARIN *et al.*, 2011). Em alimentos processados, a presença de um número considerável de coliformes a 45°C pode indicar processamento inadequado e/ou recontaminação pós-processamento, devido a equipamentos sujos ou manipulação sem cuidados de higiene (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Entre as bactérias do grupo coliformes, *E. coli*, é a espécie que melhor indica contaminação fecal e a possível presença de patógenos entéricos nos alimentos (FORSYTHE, 2013; BARANCELLI *et al.*, 2011). Enquanto alguns tipos de *E. coli* causam diarreia, infecções urinárias, doenças respiratórias e pneumonia outras podem causar doenças graves transmitidas por alimentos como é o caso da *E. coli* enterohemorrágica produtora de toxina Shiga (FENG *et al.*, 2011; BERTÃO; SARIDAKIS, 2007; MIITELSTAED; CARVALHO, 2006).

No Brasil, *E. coli* foi identificada como sendo o principal agente de surtos alimentares (29,6%), segundo a distribuição dos agentes etiológicos mais identificados nos surtos de DTHA Brasil de 2012 a 2021 (BRASIL, 2022c).

2.8.2 *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP)

As bactérias do gênero *Staphylococcus* podem ser encontradas na pele dos tetos, camas, mãos do ordenhador, equipamentos e utensílios de ordenha (PHILPOT; NICKERSON, 2002) além de estarem presentes, frequentemente, na pele, membranas mucosas, no trato respiratório superior e no intestino do homem. São bactérias Gram-positivas, pertencentes à família *Micrococcaceae*, anaeróbias facultativas, com crescimento favorecido em condições aeróbias, produzindo catalase.

Os estafilococos são bactérias mesófilas apresentando temperatura de crescimento na faixa de 7° C a 47,8° C, as enterotoxinas são produzidas entre 10° C e 46° C, com ótimo entre 40° C e 45° C. As bactérias deste gênero são tolerantes a concentrações de 10% a 20% de cloreto de sódio e a nitratos, tal característica possibilita a sobrevivência deste patógeno em alimento curados (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

O gênero é ainda subdividido quanto à capacidade de coagular o plasma de coelho em coagulase positiva e negativa. As espécies de interesse na área de alimentos são, principalmente, as espécies coagulase positiva, fato este que faz com que sua pesquisa e contagem façam parte dos parâmetros microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2022a). Apesar de *S. aureus* ser o representante do gênero associado com maior frequência a doenças estafilocócicas (FRANCO; LANDGRAF, 2008), outras espécies como *S. hyicus*, *S. chromogens* e *S. intermedius* também apresentam importância em microbiologia de alimentos.

A produção de enterotoxinas é um fator de virulência importante para essas espécies e o fato dessas enterotoxinas terem como característica a termorresistência faz com que permaneçam nos alimentos mesmo após tratamento térmico. Além do mais, este microrganismo é considerado o mais frequente em surtos de intoxicação, devido à ação de manipuladores durante o processamento e o risco de contaminação das matérias-primas (GERMANO; GERMANO, 2010).

2.8.3 *Salmonella* sp.

Salmonella sp. é um dos principais agentes causadores de doenças de origem alimentar no mundo. No Brasil foi identificado em terceiro lugar (11,2%) como um dos principais agentes em surtos alimentares entre os anos de 2012 a 2021 (BRASIL, 2022c).

São bactérias Gram-negativa, em forma de bastonete, não produtores de esporos, anaeróbios facultativos, sendo a maioria móvel devido a presença de flagelos peritríquios. O pH ótimo para multiplicação fica em torno de 7, a temperatura ideal de crescimento é de 35 - 37°C, sendo a mínima de 5 e a máxima de 47°C, não toleram concentrações maiores de 9% de cloreto de sódio e o nitrito é inibitório (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Este microrganismo tem como habitat natural o trato intestinal de animais de sangue quente e de sangue frio, os quais podem ser excretadores assintomáticos da bactéria. Se caracteriza como um microrganismo amplamente distribuído na natureza, capaz de sobreviver por longos

períodos na presença de matéria orgânica e umidade (DE BUSSETER *et al.*, 2013; FORSYTHE, 2013).

A transmissão do patógeno ocorre pela via fecal-oral, também podendo ocorrer através das membranas mucosas das conjuntivas e pelo trato respiratório superior (MARKEY *et al.*, 2013). As contaminações com as bactérias desse gênero, podem ser devido a ingestão de alimentos ou água contaminada, pelo contato direto com animais infectados ou consumo de alimentos de animais infectados. Os alimentos frequentemente relacionados às salmoneloses são: produtos de carne de aves e ovos, carne mal passada ou carne moída e produtos lácteos (HEREDIA; GARCÍA, 2018).

2.8.4 *Listeria monocytogenes*

O gênero *Listeria* é composto por mais de 20 espécies, das quais somente *L. monocytogenes* é considerada consistentemente patogênica para o homem (CHAMBEL, 2017).

Listeria monocytogenes é um bastonete Gram-positivo pequeno com extremidades arredondadas e não produz esporos ou cápsulas. É móvel quando cultivada entre 20 e 25° C, porém é imóvel ou apresenta fraca motilidade a 37° C. O seu cultivo em meio semisólido resulta em crescimento com forma característica de “guarda-chuva” a aproximadamente 0,5 cm abaixo da superfície do meio, devido à natureza microaerófila do organismo (ROCOURT; BUCHRIESER, 2007).

A bactéria é sensível à pasteurização e resiste a condições ambientais adversas. Este microrganismo pode ser muito encontrado na natureza devido a sua habilidade de sobreviver a longos períodos no ambiente, além de se desenvolver em temperaturas baixas e de resistir a condições de pH baixo, altas concentrações de cloreto de sódio e baixa presença de oxigênio (BRANDÃO *et al.*, 2013). O microrganismo pode ser encontrado em alimentos crus, mas também pode ser encontrado em alimentos processados por meio de contaminação cruzada (CASTANHEIRA, 2012).

O leite e seus derivados estão entre os produtos alimentícios mais frequentemente envolvidos na transmissão de *L. monocytogenes* ao homem. Segundo Brandão *et al.* (2013) a listeriose é considerada um problema de saúde pública pela sua alta taxa de mortalidade. A listeriose pode causar doença grave especialmente em gestantes, crianças, idosos e pessoas imunossuprimidas. Nesses grupos a doença pode cursar com quadros de meningite, septicemia e aborto.

3 PROBLEMAS DE PESQUISA

A inclusão das capacitações em BPO associadas às capacitações em BPF melhoram a qualidade microbiológica do QAS?

A associação do uso de BPO, BPF e maturação do queijo interferem na qualidade microbiológica do produto final?

4 HIPÓTESES

As capacitações em BPO e BPF interferem positivamente na qualidade microbiológica do Queijo Artesanal Serrano.

O tempo de maturação interfere positivamente na qualidade microbiológica do Queijo Artesanal Serrano quando associado às intervenções de boas práticas.

5 OBJETIVO

5.1 Objetivo geral

O objetivo do trabalho é avaliar se as capacitações em BPO e BPF aliadas ao tempo de maturação interferem positivamente na qualidade microbiológica do Queijo Artesanal Serrano.

5.2 Objetivos específicos

- (i) verificar se as capacitações em BPO associadas à BPF interferem nos indicadores microbiológicos do Queijo Artesanal Serrano;
- (ii) verificar se o tempo de maturação aliado às BPO e BPF interferem nos indicadores microbiológicos do Queijo Artesanal Serrano a ponto de chegar a níveis aceitáveis para a sua comercialização.

6 MATERIAIS E MÉTODOS

6.1 Contextualização

O presente estudo faz parte de um projeto maior denominado: Qualificação da cadeia produtiva visando a melhoria da qualidade do Queijo Artesanal Serrano. Tal projeto foi aprovado junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em dezembro de 2016 tendo como objetivo principal a promoção da melhoria da qualidade do Queijo Artesanal Serrano produzido na região de abrangência da IG Campos de Cima da Serra, no Rio Grande do Sul e Santa Catarina (reconhecida em março de 2020), para garantir a sustentabilidade da cadeia produtiva.

Em virtude da complexidade da tarefa e da necessidade de se agregar recursos humanos e financeiros, o projeto contou com parcerias que foram estabelecidas entre órgãos federais e estaduais, prefeituras municipais da região, universidade e representações dos produtores rurais. Podemos citar: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Rio Grande do Sul (SEAPDR), Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri/SC), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater/RS), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO) e Associação dos produtores de queijo serrano e derivados do leite dos campos de cima da serra (APROCAMPOS).

O Projeto previu atividades que seriam realizadas ao longo da sua execução, como: i) a capacitação de técnicos e produtores em BPO e BPF, relacionadas à fabricação do Queijo Artesanal Serrano; ii) o desenvolvimento e disponibilização aos produtores ferramentas e mecanismos de autocontrole relacionados às Boas Práticas de Ordenha e Boas Práticas de Fabricação; iii) prestar assistência técnica continuada em queijarias produtoras de Queijo Serrano; iv) monitorar a qualidade da água, do leite e do queijo em queijarias produtoras de Queijo Artesanal Serrano; v) promover eventos relacionados à melhoria da qualidade e à promoção do Queijo Artesanal Serrano; e vi) realizar estudos técnico-científicos para analisar as características do Queijo Artesanal Serrano, em diferentes tempos de maturação.

Sendo assim, o presente estudo está relacionado à avaliação da atividade em capacitação de técnicos e produtores em Boas Práticas de Ordenha e Boas Práticas de Fabricação referentes à fabricação do Queijo Artesanal Serrano. Demonstrando um retrato dos resultados

microbiológicos obtidos no queijo após a realização desta atividade em uma amostra dos produtores participantes do projeto guarda-chuva.

6.2 Amostra

A amostragem foi realizada considerando-se uma metodologia não-probabilística na qual se utilizou a amostragem por conveniência e intencional. A amostragem por conveniência se deu quando da escolha das unidades produtivas participantes do estudo. Tal escolha ocorreu por meio da abordagem dos produtores associados da APROCAMPOS em reunião na qual todos os participantes foram convidados a participar do estudo. Sendo assim, a inclusão das propriedades se deu por conveniência e adesão. Dez produtores familiares se dispuseram a participar do estudo, sendo seis propriedades localizadas no município de Bom Jesus e quatro no município de São José dos Ausentes. Além disso, os produtores incluídos no estudo, além de aceitarem participar das capacitações, disponibilizaram a produção de queijos de um dia em cada etapa do estudo, assumindo o compromisso de manter as amostras até o final das coletas. Esta etapa foi realizada de março a outubro de 2018.

6.3 Caracterização das propriedades

As propriedades participantes do estudo apresentavam características semelhantes quanto ao rebanho e manejo da ordenha. Os rebanhos variam de 10 a 25 animais (média 15,8 animais), compostos por gado misto. A presença do terneiro durante a ordenha também pode ser observada em algumas propriedades.

Em sua maioria a ordenha é realizada uma vez ao dia, em ordenhadeira do tipo “balde ao pé”, pelos proprietários. O transferidor de leite é utilizado por poucas propriedades.

O ambiente de espera das vacas, antes da ordenha, é com piso sem calçamento (chão batido) e os galpões, onde é realizada a ordenha, são de madeira com piso de alvenaria.

Os galpões possuem água aquecida para limpeza dos utensílios, mas nem todos possuíam água clorada.

6.4 Descrição das capacitações

Definidas as 10 propriedades participantes do estudo, um técnico da Emater/RS deslocou-se até cada uma dessas propriedades, onde observou a rotina de ordenha aplicando o *check-list* da rotina de ordenha (ANEXO A) que avaliava itens como: identificação do beneficiário, caracterização do rebanho, ordenha, sistema de ordenha, pessoas envolvidas na ordenha, ambiente de ordenha, rotina de ordenha, regulagem e manutenção dos equipamentos, limpeza e desinfecção dos equipamentos de ordenha e saúde e higiene dos operadores.

Após a aplicação do *check-list*, o mesmo técnico da Emater/RS, realizou também a capacitação em BPO com os produtores. Através do método de visita técnica, os produtores foram capacitados nos seguintes temas: limpeza dos tetos das vacas com água clorada (ANEXO B), rotina de ordenha para vacas com terneiro (ANEXO C), rotina de ordenha para vacas sem terneiro (ANEXO D), rotina de limpeza de ordenhadeira do tipo balde ao pé (ANEXO E), rotina de limpeza de ordenhadeira com transferidor (ANEXO F).

Depois de receberem a capacitação em BPO, os produtores receberam uma capacitação em BPF, ministrada por técnicos da Emater/RS, no Centro de Treinamento de Fazenda Souza (CEFAS), localizado no distrito de Fazenda Souza, município de Caxias do Sul/RS. A capacitação em BPF contou com os seguintes conteúdos: microbiologia, conservação dos alimentos, Boas práticas de fabricação (BPF), legislação, local e instalação, prédio, equipamentos, qualidade da água, efluentes, higiene do manipulador, higienização e sanitização, controle de processos, rotulagem, controle de vetores, armazenagem e transporte, elaboração de Procedimento Operacional Padrão e Manual de Boas Práticas de Fabricação, o processamento de alimentos na perspectiva do fortalecimento da agricultura familiar, o processamento de alimentos para atuação nos mercados e o regramento da atividade econômica, a importância da análise de mercado na perspectiva da viabilidade da atividade, a forma de organização da produção e sua atuação nos mercados, a avaliação da permanência do agricultor na atividade.

6.5 Etapas adotadas em 2018 para a execução do estudo

6.5.1 1ª Etapa: aplicação do *check-list*

Definidas as propriedades participantes, conforme descrito no item 6.2, em março de 2018 um técnico da Emater/RS deslocou-se até cada uma dessas propriedades, onde observou a rotina de ordenha nas propriedades, aplicando o *check-list* da rotina de ordenha (ANEXO A), descrito no item 6.4.

6.5.2 2ª Etapa: coleta das amostras de leite e fabricação dos queijos (ANTES BPO)

Após a aplicação do *check-list*, em abril de 2018 foram coletadas em cada propriedade, amostra de leite de conjunto da ordenha (dados não apresentados) e foram elaborados três queijos, que ficaram maturando nas propriedades por 30, 45 e 60 dias. Essas peças foram coletadas por um técnico da Emater/RS em cada um desses tempos e enviadas ao CEPETEC da UFRGS, para análise de coliformes a 45°C e *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP). Para os queijos com 60 dias de maturação foram realizadas, ainda, a pesquisa de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* sp. A inclusão desses dois microrganismos apenas nos queijos com 60 dias de maturação justifica-se pelo fato de que esse é o período determinado por lei para a comercialização do produto.

6.5.3 3ª Etapa: capacitação BPO

Em maio de 2018, após aplicação do *check-list* e fabricação dos queijos, o mesmo técnico da Emater/RS, realizou também a capacitação em BPO com os produtores, conforme descrito no item 6.4.

6.5.4 4ª Etapa: coleta das amostras de leite e fabricação dos queijos (PÓS BPO)

Após a capacitação em BPO, com o intuito de verificar a implementação das mesmas nas propriedades, em junho de 2018 foram coletadas em cada propriedade, amostra de leite de conjunto da ordenha (dados não apresentados) e foram elaborados três queijos, que ficaram maturando nas propriedades por 30, 45 e 60 dias. Essas peças foram coletadas por um técnico da Emater/RS, em cada um desses tempos, e enviadas ao Laboratório CEPETEC da UFRGS para análise de coliformes a 45°C e *Staphylococcus* coagulase positiva, os queijos de 60 dias também tiveram a análise de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* sp.

6.5.5 5ª Etapa: capacitação em BPF

Depois de receberem a capacitação em BPO, em julho de 2018 os produtores receberam uma capacitação em BPF, ministrada por técnicos da Emater/RS, no Centro de Treinamento de Fazenda Souza (CEFAS), localizado no distrito de Fazenda Souza, município de Caxias do Sul/RS, conforme descrito no item 6.4.

6.5.6 6ª Etapa: fabricação dos queijos (PÓS BPO+BPF)

Com o intuito de verificar a implementação da capacitação em BPF, em agosto de 2018 foram elaborados 3 (três) queijos, que ficaram maturando nas propriedades por 30, 45 e 60 dias. Essas peças foram coletadas por um técnico da Emater/RS, em cada um desses tempos, e enviadas ao Laboratório CEPETEC da UFRGS para análise de coliformes a 45°C e *Staphylococcus* coagulase positiva, os queijos de 60 dias também tiveram a análise de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* sp.

Cumpridas estas etapas, em 2019, de posse dos resultados das análises microbiológicas das amostras obtidas nas 10 propriedades participantes do estudo, iniciou-se a avaliação dos resultados (foco desta dissertação de mestrado).

6.6 Caracterização microbiológica

As análises microbiológicas foram realizadas pelo laboratório CEPETEC segundo os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água de acordo com a Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2003). Considerando que as análises laboratoriais e as coletas foram realizadas no período de maio a outubro de 2018, os resultados serão descritos e analisados de acordo com Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos da ANVISA - RDC nº 12 (BRASIL, 2001), vigente na ocasião da realização das análises.

Os laudos enviados pelo laboratório responsável pela execução das análises foram analisados e os dados tabulados em planilha Excel para a realização das análises estatísticas.

6.7 Análise estatística

Para verificar a qualidade do queijo considerando o impacto da Intervenção (antes BPO, Pós BPO, Pós BPO+BPF) e do Tratamento (três tempos de maturação - 30, 45 e 60 dias) para os dois parâmetros mensuráveis (coliformes a 45°C e *Staphylococcus* coagulase positiva) foi utilizado um planejamento de experimentos (DoE) fatorial, definindo dois fatores com três níveis, avaliando a interação entre os fatores e a influência dos efeitos principais dos fatores. Para tanto, utilizou-se a análise de variância e o otimizador do *software* Minitab.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os queijos em geral são produtos muito manipulados e passíveis de contaminação, especialmente de origem microbiológica. Devido à sua composição rica em nutrientes, associado à temperatura e umidade, estes fatores podem ser uma fonte considerável para microrganismos indesejáveis. Esta condição também pode ser agravada, quando processados a partir de leite cru sem o emprego das BPO e posteriormente produzidos sem os procedimentos de BPF.

As intervenções de boas práticas têm o objetivo de garantir a qualidade microbiológica de alimentos, enquanto a maturação além de ter um papel importante na qualidade microbiológica devido às alterações ocorridas na microbiota durante este período, ainda é responsável por influenciar nas características sensoriais dos queijos.

Para a obtenção dos dados apresentados, foram realizadas coletas sistemáticas de queijo antes e após a aplicação das intervenções em BPO e BPF. De acordo com o plano amostral, deveriam ser coletados três queijos para cada intervenção o que significaria nove queijos por propriedade, totalizando 90 queijos, contudo três propriedades não enviaram amostras de queijo em alguma das coletas previstas o que fez com que estas propriedades não fossem consideradas para as análises do queijo. Sendo assim, os dados apresentados nas análises de queijo referem-se a sete propriedades.

Para a caracterização microbiológica dos queijos, as sete propriedades foram avaliadas considerando os seguintes critérios: INTERVENÇÃO (antes BPO, Pós BPO e Pós BPO+BPF) e TRATAMENTO (tempos de maturação 30, 45 e 60 dias), avaliando-se dois parâmetros microbiológicos (coliformes a 45°C e *Staphylococcus* coagulase positiva). A pesquisa de *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes* foi realizada apenas nos queijos com 60 dias de maturação, uma vez que este seria o período determinado pela legislação para a comercialização do produto.

A inocuidade dos alimentos é uma preocupação crescente onde se consome, cada vez mais, alimentos industrializados ou prontos para o consumo em virtude do ritmo de vida acelerado e das mudanças nos hábitos do ser humano. Para tanto, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) através da resolução RDC nº 12 (BRASIL, 2001), estabeleceu como padrão microbiológico para queijos de média umidade, no qual se enquadra o QAS: ausência de *Salmonella* sp. e *L. monocytogenes*; e limites máximos de 10^3 UFC.g⁻¹ de *Staphylococcus* coagulase positiva e 10^3 UFC.g⁻¹ de coliformes a 45°C. Tal normativa sofreu

atualizações sendo substituída pela RDC n° 724 (BRASIL, 2022b) e Instrução Normativa n° 161 (BRASIL, 2022a). Contudo, devido ao período em que este estudo se iniciou e no qual as análises microbiológicas foram realizadas, consideraram-se os padrões microbiológicos definidos pela legislação vigente no referido período.

7.1 Contagem de coliformes a 45°C

A contagem de coliformes a 45°C é preconizada na legislação brasileira para a determinação dos padrões microbiológicos de alimentos. Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da contagem de coliformes a 45°C (UFC.g⁻¹) nos queijos com 30, 45 e 60 dias de maturação antes e após as intervenções em Boas Práticas de Ordenha e Boas Práticas de Fabricação.

A contagem microbiana máxima foi de 10⁷ UFC.g⁻¹ nas propriedades BJ3 e SJA4 aos 30 dias de maturação antes da aplicação das BPO. As amostras destas propriedades apresentaram redução na contagem microbiana ao longo do tempo de maturação (tratamento) para a intervenção antes BPO. Enquanto isso, a propriedade BJ6 teve um aumento da contagem microbiana ao longo do tratamento, dentro da mesma intervenção.

Antes da aplicação das BPO, das sete propriedades avaliadas cinco (BJ1, BJ6, SJA1, SJA2, SJA3) iniciaram o tratamento (30 dias de maturação) dentro dos padrões microbiológicos aceitáveis (10³ UFC.g⁻¹), conforme RDC 12/2001 (BRASIL, 2001). Destas cinco propriedades, quatro (BJ1, SJA1, SJA2, SJA3) permaneceram dentro dos padrões microbiológicos aceitáveis ao final do tratamento (60 dias de maturação) demonstrando a manutenção da higiene ao longo do período.

A intervenção pós BPO, aos 45 dias de maturação, foi a que apresentou um maior número de propriedades (5/7) com contagens de coliformes a 45°C acima do padrão microbiológico. Após a intervenção BPO aliada às BPF observa-se um maior número de propriedades com amostras em conformidade com a legislação, levando-se em consideração tal microrganismo.

Quando observada a maturação aos 60 dias (nas três intervenções), tempo indicado pela legislação para comercialização de queijos de leite cru, levando-se em consideração apenas este grupo de microrganismos, o número de propriedades com amostras dentro do padrão microbiológico aumentou após a aplicação das intervenções, sendo quatro antes da aplicação

das BPO, três após a aplicação das BPO e seis após a aplicação das duas intervenções em conjunto (BPO+BPF).

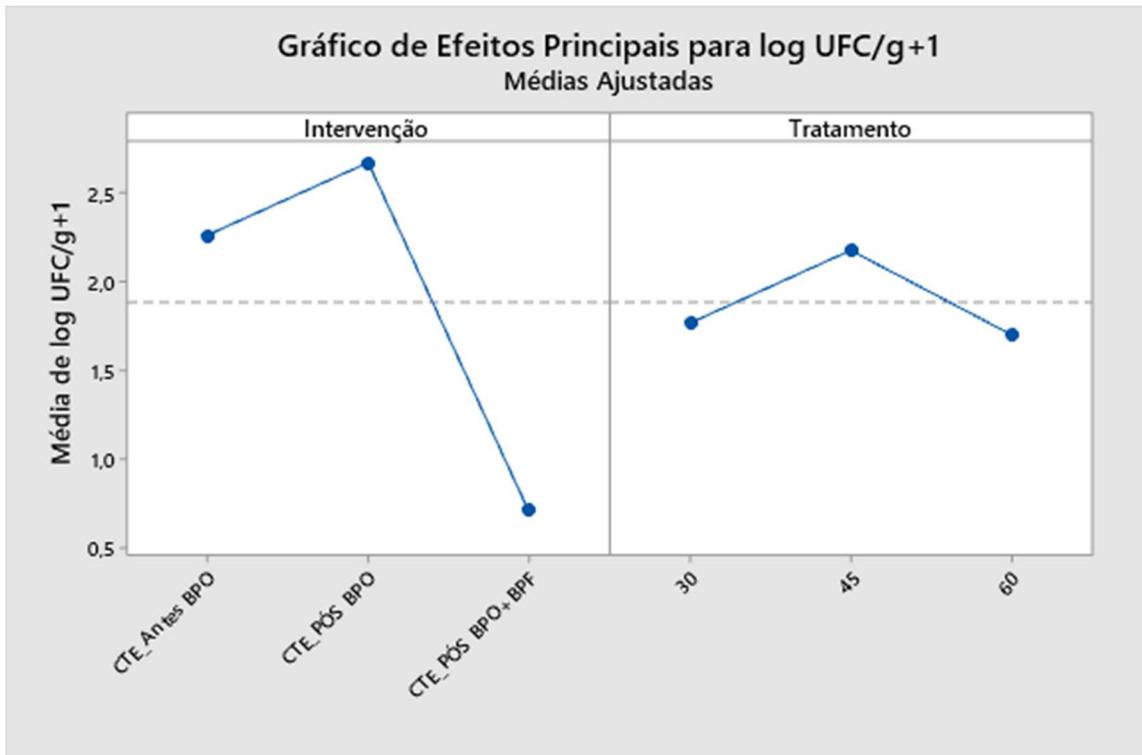
Tabela 1 - Contagem de coliformes a 45°C (UFC.g⁻¹) em queijos com 30, 45 e 60 dias de maturação por propriedade antes e após a aplicação das intervenções (período das análises: maio a outubro de 2018)

Prop	Antes BPO			Pós BPO			Pós BPO+BPF		
	30	45	60	30	45	60	30	45	60
BJ1	<1	3,5x10 ²	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
BJ3	1,2x10 ⁷	7,5x10 ⁴	1,7x10 ³	<1	3,7x10 ³	2,1x10 ³	<1	<1	<1
BJ6	<1	1,0x10 ⁴	2,2x10 ⁴	<1	1,2x10 ⁶	1,8x10 ³	5,8x10 ⁵	<1	<1
SJA1	<1	<1	<1	<1	3,7x10 ⁶	<1	<1	<1	<1
SJA2	<1	<1	<1	<1	1,0x10 ³	<1	<1	<1	<1
SJA3	<1	<1	<1	1,1x10 ⁶	5,5x10 ⁵	2,3x10 ⁵	<1	<1	<1
SJA4	7,2x10 ⁷	5,2x10 ⁵	2,0x10 ⁴	3,6x10 ⁵	<1	3,2x10 ⁴	<1	<1	3,2x10 ³

Fonte: A autora.

Avaliando o impacto das fontes de variação na contagem de coliformes a 45°C, é possível identificar significância estatística da INTERVENÇÃO (p=0,018). Observando os efeitos da Intervenção e do Tratamento (Figura 1), individualmente, podemos perceber que a média é minimizada quando aplicadas as intervenções em conjunto (BPO+BPF). Apesar da interação não ser significativa, percebe-se que as menores médias são obtidas após a intervenção BPO+BPF em 45 dias (Figura 2).

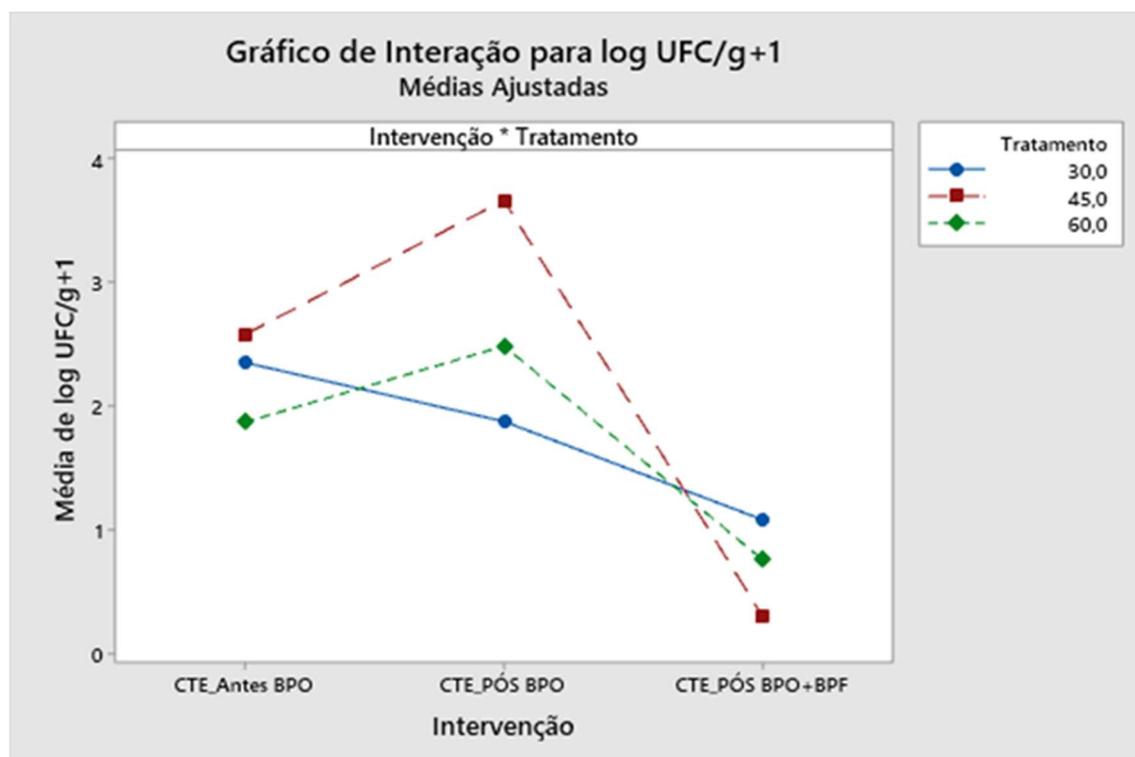
Figura 1 - Demonstração do efeito individual de Intervenção e Tratamento através das médias ajustadas de log UFC.g⁻¹ para coliformes a 45°C



Fonte: A autora

CTE: coliformes a 45°C

Figura 2 - Demonstração do efeito da Interação entre Intervenção e Tratamento através das médias ajustadas de log UFC.g⁻¹ para coliformes a 45°C.



Fonte: A autora.

CTE: coliformes a 45°C

Avaliando os resultados de coliformes a 45°C, percebemos que há uma significância estatística na redução da contagem deste indicador microbiológico quando há a intervenção de pós BPO+BPF. Apesar de estarmos avaliando três períodos distintos nos quais a matéria-primeira não é a mesma, quando observamos a interação entre intervenção e tratamento, mesmo sem significância estatística, as menores médias são encontradas no pós BPO+BPF.

As bactérias do grupo coliforme, além de serem microrganismos indicadores, são consideradas como principais agentes contaminantes, estando associados à deterioração de queijos, causando fermentações anormais e estufamento precoce dos produtos, além de doenças alimentares (OKURA *et al.*, 2006). Por estes motivos, devem ser obedecidas as normas estabelecidas para fabricação, além de serem adotadas práticas higiênico-sanitárias de forma a prevenir possível contaminação ou recontaminação do produto (FERREIRA *et al.*, 2011).

Segundo o estudo de Ferreira *et al.* (2011), coliformes termotolerantes estiveram presentes, acima do padrão microbiológico, em 16 amostras (80%) de queijo Minas Frescal artesanal. Os autores sugerem que os queijos podem ter sido contaminados durante a obtenção do leite na fazenda, no processamento, manipulação inadequados e/ou pelas embalagens mal

higienizadas, além de serem mantidas à temperatura ambiente (inadequada) no comércio. A presença de coliformes fecais, pode indicar contaminação, dos utensílios e equipamentos e também falta de higiene dos manipuladores do produto.

Lopes *et al.* (2020) ao avaliarem a qualidade microbiológica de queijos Minas industrializados e artesanais comercializados em Belo Horizonte, também verificaram contagens superiores ao preconizado pela legislação para coliformes a 45°C, sendo duas (22 %) amostras de queijo Minas industrializado e quatro (44 %) amostras de queijo Minas artesanal. Os autores atribuem as altas contagens de coliformes termotolerantes, encontradas em amostras de queijo Minas artesanal, à ausência de pasteurização no leite e às más condições de higiene durante a ordenha e distribuição do produto aos clientes. Contudo, produtos elaborados com leite pasteurizado (queijos industrializados) as altas contagens de coliformes termotolerantes podem indicar uma recontaminação após a pasteurização, devido à falta de adequação às Boas Práticas de Fabricação (BPF).

A redução desses microrganismos, observada em nosso estudo, corrobora com os estudos anteriores e com a natureza de tal contaminação. Considerando que a presença de coliforme a 45° indica falhas de higiene que podem ocorrer inicialmente durante a ordenha, esta redução na contagem demonstra a efetividade das capacitações de BPO. Além disso, a recontaminação durante a transformação do leite em queijo também pode ocorrer, neste sentido, a manutenção da queda na contagem destas bactérias no produto final chamam atenção para eficiência das boas práticas de fabricação, demonstrando o importante papel tanto das capacitações em BPO e BPF quanto a necessidade da continuidade dessas ações.

7.2 Contagem de *Staphylococcus coagulase positiva*

Outro grupo de microrganismo usado na avaliação de alimentos são os *Staphylococcus coagulase positivas*. A bactéria *S. aureus* é frequentemente encontrada na nasofaringe do ser humano e pode, a partir desses locais, alcançar outra parte da pele ou mucosa e facilmente contaminar os alimentos, por meio do contato com as mãos (CASSETTARI *et al.*, 2005).

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas para *Staphylococcus coagulase positiva* (SCP), estão apresentados na Tabela 2. Observa-se que antes das BPO 21 (100%) amostras de queijo apresentaram contagens para SCP <1 UFC.g⁻¹, estando assim todas dentro dos padrões microbiológicos aceitáveis (10³ UFC.g⁻¹), conforme RDC 12/2001. Após a intervenção BPO, três amostras de queijo (BJ6 aos 30 dias de maturação, SJA3 aos 30 e 60 dias

de maturação) apresentaram as maiores contagens para SCP (10^6 UFC.g⁻¹) encontrando-se fora dos padrões microbiológicos aceitáveis. Ao observarmos os resultados microbiológicos para SCP pós BPO+BPF, 13 (61,90%) amostras encontram-se fora dos padrões microbiológicos aceitáveis (10^3 UFC.g⁻¹). A intervenção pós BPO+BPF foi a que apresentou uma maior frequência de contagens para o microrganismo SCP quando comparadas às demais intervenções (antes BPO e pós BPO).

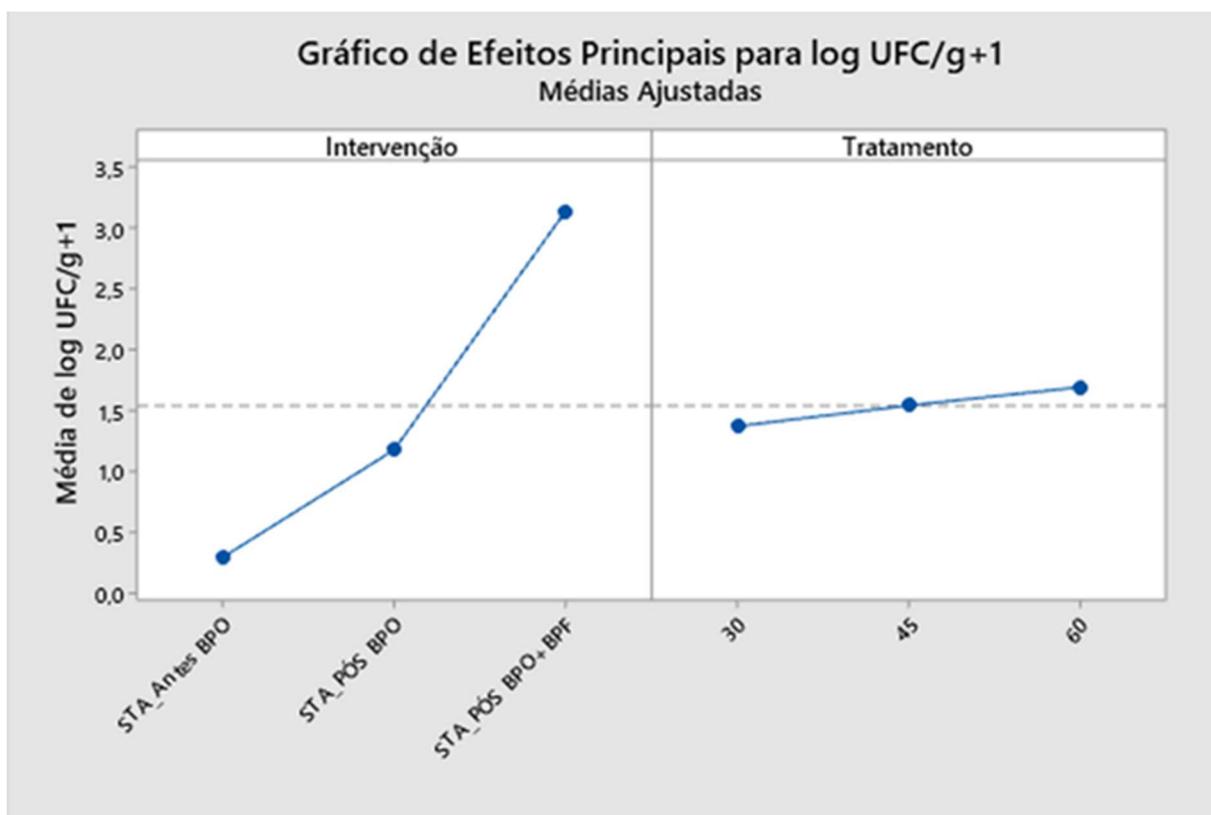
Tabela 2 - Contagem de *Staphylococcus coagulase positiva* (UFC.g⁻¹) em queijos com 30, 45 e 60 dias de maturação por propriedade antes e após a aplicação das intervenções (período das análises: maio a outubro de 2018)

Prop	Antes BPO			Pós BPO			Pós BPO+BPF		
	30	45	60	30	45	60	30	45	60
BJ1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2,5x10 ⁶	2,4x10 ⁴	<1
BJ3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	6,6x10 ⁴	2,3x10 ⁴
BJ6	<1	<1	<1	2,6x10 ⁶	<1	<1	2,6x10 ⁴	4,8x10 ⁴	8,6x10 ²
SJA1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	4,3x10 ⁴	2,6x10 ⁴
SJA2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,7x10 ³
SJA3	<1	<1	<1	3,2x10 ⁶	<1	2,9x10 ⁶	<1	1,6x10 ⁵	4,4x10 ⁵
SJA4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,6x10 ⁴	2,3x10 ⁴

Fonte: A autora.

Observando o comportamento individual das intervenções (Figura 3), houve um aumento das médias ($p=0,000$) ao longo das aplicações destas. Da mesma forma, quando observada a interação entre intervenção e tratamento houve uma elevação das médias ($p=0,050$) ao final das intervenções (pós BPO+BPF) considerando 45 e 60 dias de maturação (Figura 4). Houve diferença estatística significativa quando avaliamos as intervenções e a interação entre intervenção e tratamento, devido à elevação das médias. Sendo assim, a aplicação das intervenções e o tempo de maturação não causaram um impacto positivo na qualidade do queijo quando observado as contagens de SCP.

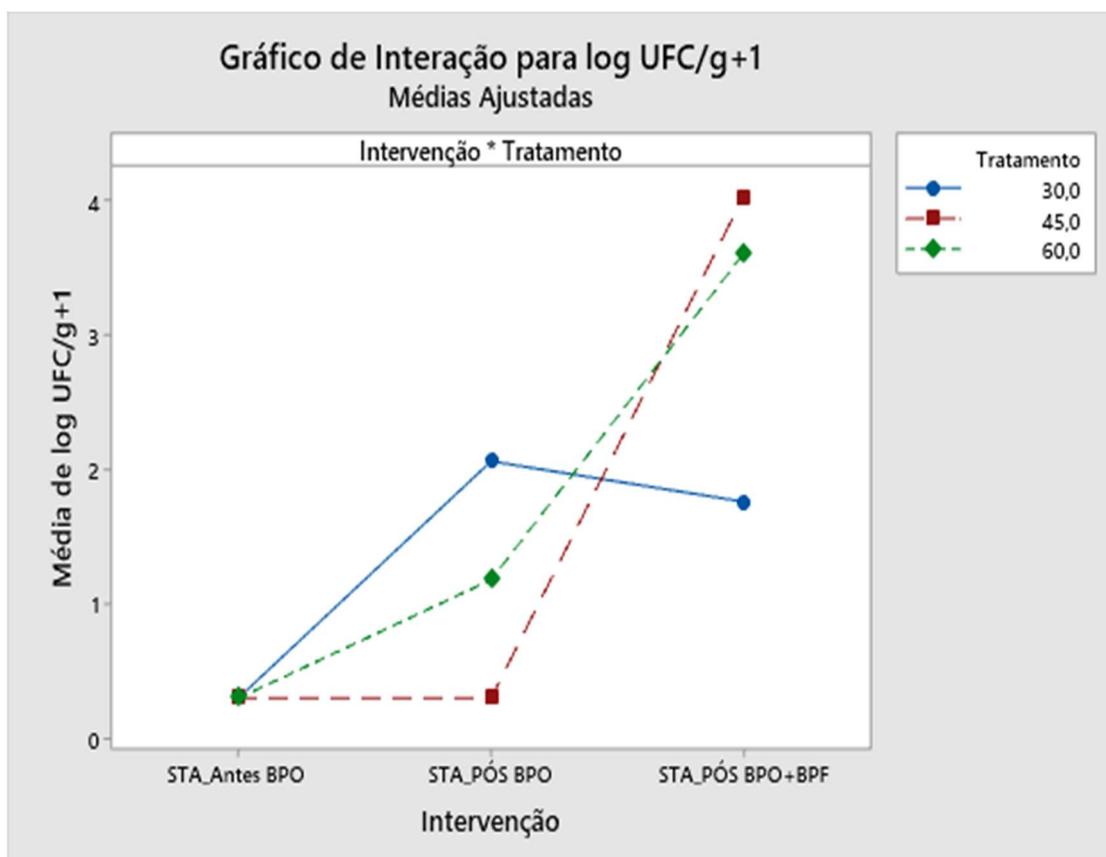
Figura 3 - Demonstração do efeito individual de Intervenção e Tratamento através das médias ajustadas de log UFC.g⁻¹ para *Staphylococcus* coagulase positiva



Fonte: A autora.

STA: *Staphylococcus* coagulase positiva

Figura 4 - Demonstração do efeito da Interação entre Intervenção e Tratamento através das médias ajustadas de log UFC.g⁻¹ para *Staphylococcus* coagulase positiva



Fonte: A autora.

STA: *Staphylococcus* coagulase positiva

O aumento da contagem de estafilococos ao longo do tempo pode estar relacionado à manipulação durante o período de maturação, no qual os queijos são virados diariamente e manualmente. Segundo Souza *et al.* (2017) os manipuladores de alimentos podem ser portadores assintomáticos de *Staphylococcus* coagulase positiva nas mãos e nas fossas nasais o que facilita a contaminação do alimento. Estudos apontam a presença de SCP em queijo artesanal com frequência que varia de 46 a 100% de produtos analisados (FAVA *et al.*, 2012; SCHMITT *et al.*, 2011; REZENDE *et al.*, 2010). A presença desse microrganismo tem sido relacionada, principalmente, à manipulação dos alimentos por portadores.

Contagens acima dos padrões microbiológicos determinados pela legislação brasileira para este microrganismo em produtos lácteos não são incomuns. Lopes *et al.* (2020) avaliando amostras de queijo Minas, adquiridos em supermercados e Mercado Municipal de Belo Horizonte, observaram qualidade higiênico-sanitária insatisfatória em 100% das amostras sendo que todas as amostras apresentaram contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva

acima dos padrões legais. Em um estudo realizado com queijos Minas comercializados do Estado de Goiás, 70 % das amostras de queijos artesanais e industrializados estavam fora dos padrões de referência para *Staphylococcus coagulase positiva* (DIAS *et al.*, 2016). A ocorrência foi observada também em queijos do tipo coalho (72,7 %) e em queijos do tipo manteiga (84,7 %), produzidos e comercializados no Estado do Rio Grande do Norte (FEITOSA *et al.*, 2003).

Dentre os surtos mais comuns de intoxicação alimentar estão a intoxicação estafilocócica causada pela bactéria *S. aureus* (FERREIRA *et al.*, 2010) e uma das formas de prevenção dessa intoxicação é a higienização de forma apropriada das mãos de manipuladores de alimentos com água corrente e sabonete líquido aliado ao uso de antisséptico (KOCHANOSKI *et al.*, 2009).

Uma das maiores preocupações quando há contaminação por SCP é a produção de enterotoxinas, havendo assim a possibilidade de se desenvolver uma intoxicação alimentar. A produção de enterotoxinas por esses microrganismos é multifatorial, contudo, o número de bactérias é um sinal de alerta uma vez que tal produção é observada com o aumento da população. Além disso, após a produção de enterotoxinas não é possível sua eliminação considerando sua característica de resistência ao calor (termoestável) podendo estar presente no alimento mesmo após tratamento térmico. Apesar de ser a responsável pela causa dos sintomas de intoxicação alimentar, a pesquisa de enterotoxinas estafilocócicas foi negligenciada pela legislação de alimentos até 2022.

A contaminação por SCP pode estar associada também a contaminações da glândula mamária (mastite), nestes casos as BPO têm um papel importante no controle desta contaminação quando são aplicados testes para a identificação de mastite subclínica e retirada dos animais, possivelmente infectados, da produção. Além disso, todas as etapas de higiene como a lavagem dos tetos, por exemplo, também são capazes de reduzir a contaminação da matéria-prima. Já as BPF, neste caso, desempenham um papel importante para evitar a recontaminação da matéria-prima durante a sua transformação. Protocolos simples como a higienização das superfícies, utensílios utilizados na fabricação e, principalmente, a higiene dos manipuladores são capazes de reduzir a contaminação por SCP a níveis seguros. Contudo, estas ações devem ser observadas durante todo o período de fabricação do queijo, inclusive no período de maturação quando, em muitos casos, os queijos são manipulados manualmente durante este processo que pode durar 60 dias.

7.3 Pesquisa de *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes*

A pesquisa de *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes* foi realizada apenas nos queijos com 60 dias de maturação uma vez que este seria o período determinado pela legislação para a comercialização do produto. *Salmonella* sp. não foi detectada em nenhuma amostra, enquanto *Listeria monocytogenes* esteve presente em uma amostra de queijo aos 60 dias de maturação após a aplicação das BPO+BPF.

Salmonella sp. está entre os microrganismos que oferecem riscos à saúde e são responsáveis por graves toxinfecções alimentares. Sua contaminação pode ser proveniente da matéria-prima, do ar, do solo, do processamento, das instalações e também dos manipuladores sendo considerado um dos agentes etiológicos mais comuns responsáveis por DTA (MARQUES *et al.*, 2016).

A ausência deste microrganismo é um ponto positivo para a inocuidade dos queijos analisados e tem sido observado em outras pesquisas com matriz alimentar semelhante. Estudos afirmam que a alta frequência de bactérias ácido-láticas (BAL), presentes no leite cru, exercem atividade antagonista à *Salmonella* sp. (RIBEIRO, 2019; MELO *et al.*, 2013; NERO *et al.*, 2009). Os resultados obtidos por Amaral *et al.* (2020), também demonstraram ausência de *Salmonella* sp. em queijos produzidos e comercializados informalmente em feiras livres do Distrito Federal. Resultado semelhante foi observado por Silva *et al.* (2015) ao analisarem amostras de queijos coloniais com e sem inspeção, comercializados no sudoeste do Paraná.

Ao avaliar a qualidade microbiológica do QAS, produzido na cidade de Cambará do Sul, com diferentes estágios de maturação, Pereira *et al.* (2016) não identificaram a presença de *Salmonella* sp. e atribuem a ausência de *Salmonella* sp. nos queijos analisados, a possível não infecção dos bovinos por este microrganismo, pois os animais são criados extensivamente nas propriedades, diminuindo o contato com fezes, principal fonte de contaminação em animais, via fecal-oral. Característica muito semelhante às propriedades do presente estudo.

Listeria monocytogenes é considerada um patógeno alimentar importante. A listeriose é especialmente preocupante em alguns grupos específicos como mulheres grávidas, recém-nascidos, idosos e adultos imunocomprometidos. Para os quais as principais manifestações clínicas são meningite, septicemia, aborto e ocorrência de natimortos (COLAGIORGI *et al.*, 2017).

Devido a sua característica ubiqüitária, a bactéria pode estar presente em diversos alimentos. Os produtos mais frequentemente implicados em surtos de listeriose são os leites e queijos, carnes cruas e processadas e outros alimentos prontos para o consumo. Além disso, o

microrganismo é capaz de permanecer por anos na indústria, devido a sua capacidade de aderir em superfícies como aço inoxidável, poliestireno e vidro, propiciando a ocorrência de contaminação cruzada (JORDAN; MCAULIFFE, 2018).

Para Moretro *et al.* (2017), os queijos são fontes de surtos de listeriose e a principal via de contaminação para *Listeria monocytogenes* é através da contaminação cruzada entre equipamentos e alimentos durante o processamento, pois a bactéria possui a capacidade de persistir em nichos ambientais, como rachaduras em equipamentos, os quais conferem proteção contra a rotina de higienização. No Brasil, a ocorrência de *L. monocytogenes* em leite cru varia de 0 a 37,8%. A ocorrência de *L. monocytogenes* em queijos no Brasil também é variável (de zero a 41%), diferindo conforme o tipo sendo os queijos duros considerados de menor risco (BARANCELLI *et al.*; 2011).

Apesar da importância em saúde pública, a detecção de apenas uma amostra positiva não representa a realidade das propriedades tendo em vista que foi uma única amostra em todo o período. Contudo, serve de alerta para a possibilidade de existir condições e ambiente adequado para a multiplicação deste microrganismo, fato este que não pode ser negligenciado.

7.4 Conformidade microbiológica das amostras de queijos com 60 dias de maturação pela RDC 12/2001

A avaliação individual de microrganismos em alimentos é importante para buscar as possíveis fontes de contaminações e avaliar se as boas práticas estão sendo efetivas. No entanto, para que um alimento seja considerado seguro para o consumo humano este deve cumprir um conjunto de critérios microbiológicos sendo considerado dentro da conformidade quando atende a todos esses critérios. Quanto à conformidade das amostras de queijos avaliadas neste estudo, consideraram-se os padrões microbiológicos previstos na RDC 12/2001 (maio a outubro de 2018), para queijos de média umidade 36% a 46%, coliformes a 45°C (C45°C), *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP), *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes* (Tabela 3).

Avaliando a Tabela de conformidade microbiológica das amostras de queijos com 60 dias de maturação conforme a INTERVENÇÃO, considerando o conjunto de microrganismos e padrões definidos pela RDC 12/2001 (Tabela 3), podemos observar que 4 propriedades tiveram seus queijos dentro da conformidade antes das aplicações das BPO (BJ1, SJA1, SJA2, SJA3). Enquanto para a intervenção pós BPO, três propriedades tiveram seus queijos dentro da conformidade (BJ1, SJA1, SJA2) e apenas duas propriedades (BJ1 e BJ6) tiveram seus queijos

dentro da conformidade pós BPO+BPF. As propriedades SJA1 e SJA2 mantiveram-se dentro da conformidade antes e após a intervenção de BPO. Somente a propriedade BJ1 manteve-se dentro da conformidade durante as três intervenções.

Antes da intervenção em BPF, ou seja, antes BPO e pós BPO, as não conformidades se concentravam devido a contagem de coliformes a 45°C. Após a intervenção em BPO+BPF as não conformidades passaram a ser a contaminação por *Staphylococcus* coagulase positiva, indicador microbiológico de contaminação por manipulação. Resultado semelhante foi observado por Soares *et al.* (2018) quando da análise de queijo minas artesanal antes e após a aplicação de BPO e BPF aliadas a diferentes períodos de maturação.

Apesar do aumento das não conformidades nas amostras, a modificação da microbiota indica a eficiência na aplicação das boas práticas de ordenha e até mesmo das boas práticas de fabricação uma vez que houve a redução do indicador de contaminação fecal no produto, demonstrando melhores condições de higiene tanto da ordenha quanto dos manipuladores. Contudo, ainda há necessidade de monitoramento e avaliações para determinar quais fontes estão sendo responsáveis por contagens elevadas de SCP e a presença de *L. monocytogenes*.

A redução do número de propriedades que tiveram seus queijos dentro da conformidade, ao longo das intervenções, chama atenção também para a eficiência dos métodos utilizados nas capacitações de boas práticas. Os manipuladores, tanto no momento da ordenha quanto na produção do queijo, são peças-chaves para o sucesso do processo. De acordo com (MC FARLAND *et al.*, 2019) a capacitação de manipuladores é essencial para garantir a inocuidade dos alimentos, porém, além de investir em educação continuada, é importante mensurar a eficácia dessas ações. É possível que mesmo após treinados, as atitudes de manipuladores não reflitam o conhecimento transmitido nas capacitações e isso pode estar relacionado a diferentes fatores. Um dos motivos que pode tornar uma capacitação ineficaz é basear-se na crença de que o aumento do conhecimento por si só resultará em melhor comportamento e atitude, porém, estudos demonstram que isto nem sempre ocorre.

Sabe-se que é preciso se adequar às normativas e seguir os procedimentos, mas até que ponto estas pessoas estão se sentindo totalmente seguras para pôr em prática toda a informação recebida? Pode haver uma insegurança e confusão, pelo fato de se ter uma forma “antiga” e uma forma “nova” de se fazer o mesmo produto. Mitri *et al.* (2008) descrevem que o ato de ensinar e aprender deve ser um processo de reconstrução significativa, onde necessariamente deve se estabelecer relações entre as situações do cotidiano apresentadas e o conhecimento adquirido e esses desencadeando novas ressignificações a serem utilizadas em diferentes

situações. Neste sentido, lembramos que diferente das capacitações em BPO que foram realizadas nas propriedades do estudo, devido a questões estratégicas, as capacitações em BPF foram realizadas em um centro de treinamento diferente do cotidiano das propriedades. Isto pode ter influenciado na efetividade da capacitação quando da aplicação no ambiente de produção das propriedades com equipamentos e instalações distintas das utilizadas na capacitação.

Tabela 3 - Conformidade microbiológica das amostras de queijos com 60 dias de maturação conforme a INTERVENÇÃO, considerando o conjunto de microrganismos e padrões definidos pela RDC 12/2001

Antes BPO	C45°C	SCP	<i>Salmonella sp.</i>	<i>L. monocytogenes</i>	Conformidade
BJ1	<1	<1	Ausente	Ausente	Conforme
BJ3	1,7x10 ³	<1	Ausente	Ausente	Não conforme
BJ5	5,0x10 ⁴	<1	Ausente	Ausente	Não conforme
BJ6	2,2x10 ⁴	<1	Ausente	Ausente	Não conforme
SJA1	<1	<1	Ausente	Ausente	Conforme
SJA2	<1	<1	Ausente	Ausente	Conforme
SJA3	<1	<1	Ausente	Ausente	Conforme
SJA4	2,0x10 ⁴	<1	Ausente	Ausente	Não conforme
Pós BPO					
BJ1	<1	<1	Ausente	Ausente	Conforme
BJ3	2,1x10 ³	<1	Ausente	Ausente	Não conforme
BJ5	7,6x10 ⁴	<1	Ausente	Ausente	Não conforme
BJ6	1,8x10 ³	<1	Ausente	Ausente	Não conforme
SJA1	<1	<1	Ausente	Ausente	Conforme
SJA2	<1	<1	Ausente	Ausente	Conforme
SJA3	2,3x10 ⁵	2,9x10 ⁶	Ausente	Ausente	Não conforme
SJA4	3,2x10 ⁴	<1	Ausente	Ausente	Não conforme
Pós BPO+BPF					
BJ1	<1	<1	Ausente	Ausente	Conforme
BJ3	<1	2,3x10 ⁴	Ausente	Presente	Não conforme
BJ5	1,0x10 ²	1,5x10 ³	Ausente	Ausente	Não Conforme
BJ6	<1	8,6x10 ²	Ausente	Ausente	Conforme
SJA1	<1	2,6x10 ⁴	Ausente	Ausente	Não conforme
SJA2	<1	1,7x10 ³	Ausente	Ausente	Não conforme
SJA3	<1	4,4x10 ⁵	Ausente	Ausente	Não conforme
SJA4	3,2x10 ³	2,3x10 ⁴	Ausente	Ausente	Não conforme

* Células hachuradas indicam desvio no padrão microbiológico de acordo com a RDC12/2001.

Fonte: A autora.

O QAS é produzido nos campos de cima da serra há mais de 200 anos e tem por característica o “saber fazer” que vem sendo passado de geração em geração. A aplicação de boas práticas não traz prejuízos à forma tradicional de produção do QAS, além de manter as características do produto a agregação de pequenas alterações principalmente no que diz respeito aos utensílios e espaço físico, tem o objetivo melhorar a qualidade e inocuidade do produto.

Os resultados da aplicação das BPO e BPF necessitam de mais tempo para serem observados e devem ser feitos a partir de um monitoramento contínuo. Ao longo desses anos algumas queijarias buscaram a regulamentação da produção e alguns desses queijos “ganharam o mundo” recebendo prêmios que demonstram não só a importância da manutenção das características originais do produto, mas também a qualidade e inocuidade microbiológica.

Salientamos que este estudo é um recorte de um período que não reflete a atualidade da qualidade das propriedades e do produto comercializado atualmente. Após a realização deste, foram desencadeadas outras atividades como: monitoramento de 50 propriedades com análises microbiológicas de água, leite e queijo, além de análises físico-químicas da água e do queijo e análises requeridas pela Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL).

8 CONCLUSÃO

Ao avaliarmos a associação das duas intervenções (BPO+BPF) na qualidade microbiológica do Queijo Artesanal Serrano, houve uma redução do indicador microbiológico coliformes a 45°C. O mesmo não foi observado para *Staphylococcus* coagulase positiva, para o qual, ao final da aplicação das intervenções não se obteve melhora na qualidade microbiológica do queijo. Podemos observar que somente a intervenção de BPO não apresenta uma redução estatística significativa, ressaltando a importância dos cuidados durante a produção do queijo. Estes resultados também demonstram a necessidade, não só das capacitações em BPF, mas também da continuidade dessas ações para a garantia da inocuidade do produto final. Além disso, foi observado que o processo de maturação individualmente não reduz a carga microbiana dos queijos, indicando a necessidade da aplicação do conjunto de intervenções e tratamento para a garantia da inocuidade dos queijos.

Considerando o conjunto de microrganismos e padrões definidos pela RDC 12/2001, e a avaliação dos queijos aos 60 dias de maturação, observa-se a redução do número de propriedades que tiveram seus queijos dentro da conformidade, ao longo das intervenções.

Estes resultados demonstram a necessidade de avaliação das práticas utilizadas nas capacitações, além da continuidade de ações que visem a garantia da inocuidade do produto final e, consequentemente, a valorização do produto e de seus produtores.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Eliseu Roberto de Andrade; SANTANA, Carlos Augusto Mattos; CONTINI, Elisio. Extensão Rural: seu problema não é a comunicação. *In: VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro et al. (org.). Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade*. Brasília: Ipea, 2016. p. 65-88. Disponível em: file:///Users/admin/Downloads/Agricultura_transforma%C3%A7%C3%A3o%20produtiva%20e%20sustentabilidade.pdf. Acesso em: 20 jul. 2022.
- AMARAL, José Wilker *et al.* Avaliação da qualidade de queijos de produção informal. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 27, p. e020016-e020022, 2020. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8657464/22195>. Acesso em: 3 dez. 2022.
- AMARANTE, José Osvaldo Albano do. **Queijos do Brasil e do mundo para iniciantes e apreciadores**. São Paulo: Mescla Editorial, 2015.
- AMBROSINI, L. B; FILIPPI, E. E. Sistema agroalimentar do queijo serrano: estratégia de reprodução social dos pecuaristas familiares no sul do Brasil. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE LA RED SIAL. IV, 2008, Mar Del Plata. Anais [...]*. Mar Del Plata, Argentina, INTA, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJO. **Com 25% da produção nacional, MG aposta no queijo como saída para crise e geração de renda: fortalecimento da indústria e regularização de produtos artesanais são vistos como alternativa de desenvolvimento regional**. Minas Gerais: G1 Sul de Minas, 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/minas-dos-queijos/noticia/2019/05/20/com-25percent-da-producao-nacional-mg-aposta-no-queijo-como-saida-para-crise-e-geracao-de-renda.ghtml>. Acesso em: 5 jul. 2022.
- BARANCELLI, G. V. *et al.* *Listeria monocytogenes*: ocorrência em produtos lácteos e suas implicações em saúde pública. **Arquivo Instituto de Biologia**, [S. l.], v. 78, n. 1, p. 155-168, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1808-1657v78p1552011>. Acesso em: 28 dez. 2022.
- BELOTI, Vanerli. **Leite: obtenção, inspeção e qualidade**. Londrina-PR, Planta, 2015.
- BERTÃO, A. M. S; SARIDAKIS, H. O. *Escherichia coli* produtora de toxina shiga (STEC): principais fatores de virulência e dados epidemiológicos. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 81-92, 2007.
- BRANDÃO, M. L. L; BISPO F. C. P; ALMEIDA, D. O; ROSAS, C. O; BRICIO, S. M. L; MARIN, V. A. *Listeria monocytogenes* em hortaliças: isolamento e sorotipagem. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 72, n. 1, p.117-122, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria n. 146, de 06 de março de 1996. **Diário Oficial**, São Paulo, 11 de março de 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria n. 368**, de 04 de setembro de 1997. Brasília-DF, 1997. Disponível em: file:///Users/admin/Downloads/portaria_368-1997.pdf. Acesso em: 3 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução de Diretoria Colegiada n. 12**, de 01 de janeiro de 2001. Brasília-DF, 2001. Disponível em: <file:///Users/admin/Downloads/resolucao-rdc-no-12-de-2-de-janeiro-de-2001.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Brasília-DF, 2003. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-62-de-26-08-2003,665.html>. Acesso em: 3 dez. 2022.

BRASIL. **Resolução de Diretoria Colegiada n. 216**, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, 15 de setembro de 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto n. 9.013**, de 29 de março de 2017. Dispõe sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, que disciplina a fiscalização e a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília-DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa n. 161, de 30 de junho de 2022. **Diário Oficial da União**: Seção 1, p. 235. Brasília, 01 de julho de 2022a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-161-de-1-de-julho-de-2022-413366880>. Acesso em: 29 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n. 724, de 30 de junho de 2022. **Diário Oficial da União**: Seção 1, p. 205. Brasília, 07 de julho de 2022b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-724-de-1-de-julho-de-2022-413364812>. Acesso em: 25 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar no Brasil**: Informa 2022. Brasília-DF, 2022c. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha/publicacoes>. Acesso em: 6 jun. 2022

ÇAKIROĞLU, F. Pınar; UÇAR, Asli. Employees' Perception of Hygiene in the Catering Industry in Ankara (Turkey). **Food Control**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 9-15, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2007.01.001>. Acesso em: 24 ago. 2022.

CASSETTARI, V. C.; STRSBELLI, T.; MEDEIROS, E. A. S. *Staphylococcus aureus* bacteremia: what is the impact of oxacillin resistance on mortality? **Braz. J. Infect. Dis.**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 70-76, 2005.

CASTANHEIRA, A. C. G. Controle de qualidade de leites e derivados. 2. ed. São Paulo, Cap-Lab, 2012.

CAVALCANTE, F. M. Produção de queijos gouda, gruyère, mussarela e prato. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO, 2009.

CHAMBEL, L. Occurrence and persistence of *Listeria spp.* in the environment of ewe and cow's milk cheese dairies in Portugal unveiled by an integrated analysis of identification, typing and spatial–temporal mapping along production cycle. **International Journal of Food Microbiology**, [S. l.], v. 116, n. 1, p. 52-63, 2017.

CHYE, F. Y.; ABDULLAH, A.; AYOB, M. K. Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia. **Food Microbiology**, Amsterdam, v. 21, n. 5, p. 535-541, 2004.

COLAGIORGI, A. *et al.* *Listeria monocytogenes* biofilms in the wonderland of food industry. **Pathogens**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 41-44, 2017.

CÓRDOVA, U. de A.; SCHLICKMANN, A. de F. de M. B. F. O queijo artesanal serrano nos altiplanos do Sul do Brasil. **Agropecuária Catarinense**, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 13-17, 2012. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/779>. Acesso em: 02 dez. 2022.

CRUZ, F. T *et al.* Queijo artesanal serrano dos campos de cima da serra: o saber – fazer tradicional desafiando a qualidade. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE LA RED SIAL. IV, 2008, Mar Del Plata. **Anais [...]**. Mar Del Plata, Argentina, INTA, 2008.

CRUZ, F. T; MENASCHE, R. Tradição e diversidade prejudicadas pelas normas de segurança alimentar? O caso do Queijo Serrano, região de Campos de Cima da Serra, Brasil. **Política Alimentar**, [S. l.], v. 45, p. 116-124, 2014.

DE BUSSER, E. V. *et al.* Salmonella control in live pigs and at slaughter. **The Veterinary Journal**, London, v. 196, p. 2027-2031, 2013.

DIAS, B. F.; FERREIRA, S. M.; CARVALHO, V. S.; SOARES, D. S. B. Qualidade microbiológica e físico-química de queijo minas frescal artesanal e industrial. **Agric Neotrop.**, [S. l.], v. 3, n. 3 p. 57-64, 2016.

FAVA, L. W. *et al.* Características de queijos artesanais tipo colonial comercializados em uma feira agropecuária. **Acta Scientiae Veterinariae**, [S. l.], v. 40, n. 4, p.1-6, 2012.

FEITOSA, T.; BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; AZEVEDO, E. H. F.; MUNIZ, C. R. Pesquisa de *Salmonella sp.*, *Listeria sp.* e microrganismos indicadores higiênico sanitário em queijos produzidos no Estado do Rio Grande do Norte. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, [S. l.], v. n. 23, p. 162-165, 2003.

FENG, P.; WEAGANT, S. D.; JINNEMAN, K. Diarrheagenic *Escherichia coli*. In: BACTERIOLOGICAL Analytical Manual on line. USA: Food and Drug Administration, 2011. cap. 4.

FERREIRA, G. B.; OLIVEIRA, A. C. S.; MARSON, J. M.; TERRA, A. P. S. Pesquisa de *Staphylococcus aureus* em queijos tipo minas frescal comercializados na região do triângulo mineiro. **Rev. Baiana Saúde Pública**, [S. l.], v. 34, n. 3, p. 575-589, 2010.

FERREIRA, E. G.; FERREIRA, C. L. L. Implicações da Madeira na Identidade e Segurança de Queijos Artesanais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, [S. l.], v. 66, n. 381, p. 13-20, 2011.

FERREIRA, R. M.; SPINI, J. C. M.; CARRAZZA, L. G.; SANTANA, D. S.; OLIVEIRA, M. T.; ALVES, L. R.; CARRAZZA, T. G. Quantificação de coliformes totais e termotolerantes em queijo Minas Frescal artesanal. **Pubvet**, Londrina, v. 5, n. 5, 2011.

FORSYTHE, S. J. Ferramentas de gestão da segurança de alimentos. In: FORSYTHE, S. J. (org.). **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. p. 375-389.

FRANCO, Bernadette Dora Gombossy de Melo; LANDGRAF, Mariza. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

GERMANO, Maria Izabel Simões. **Treinamento de Manipuladores de Alimentos**: fator de segurança alimentar e promoção da saúde. São Paulo: Varela, 2003.

GERMANO, Pedro Manuel Leal; GERMANO, Maria Izabel Simões. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**: qualidade das matérias-primas; doenças transmitidas por alimentos; treinamento de recursos humanos. 4 ed. São Paulo: Manole, 2010.

HEIDEMANN, R; TRAEBERT, J; LACERDA, J. T. Nível de conhecimento dos trabalhadores de indústrias de produtos suínos sobre a manipulação higiênica dos alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, [S. l.], v. 23, n. 174/175, p. 47-51, 2009.

HEREDIA, N.; GARCÍA, S. Animals as sources of food-borne pathogens: a review. **Animal Nutrition**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 250-255, 2018.

IBGE. **Censo agropecuário 2017**: resultados definitivos. Brasília-DF, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 23 jun. 2022.

JAY, James M. **Microbiologia de alimentos**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

JAYARAO, B. M.; HENNING, D. R. Prevalence of foodborne pathogens in bulk tank milk. **Journal of Dairy Science**, Champagne, v. 84, n. 10, p. 2157-2162, 2001.

JORDAN, K.; MCAULIFFE, O. *Listeria monocytogenes* in foods. **Academic Press**, [S. l.], p. 181-213, 2018.

KNOX, B. Consumer Perception and Understanding of Risk From Food. **British Medical Bulletin**, London, v. 56, n. 1, p. 97-109, 2000.

KOCHANSKI, S.; PIEROZAN, M. K.; MOSSI, A. J.; TREICHEL, H.; CANSIAN, R. L.; GHISLENI, C. P.; TONIAZZO, G. Avaliação das condições microbiológicas de uma unidade de alimentação e nutrição. **Aliment Nutr.**, [S. l.], v. 20, n. 4, p. 663-668, 2009.

KRONE, E. E; MENASCHE, R. Identidade e cultura nos campos de cima da serra (RS): práticas, saberes e modos de vida de pecuaristas familiares produtores do queijo serrano. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 4, n. 10, 2010.

LEMBI, M. K. S *et al.* Microbiological analysis of industrialized mozzarella cheese and conduits to obtain quality in its processing. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba-PR, v. 3, n. 3, p. 4951-4964, 2020. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/10453>. Acesso em: 29 jun. 2022.

LOPES, E. B. **Manual de metodologia**. Curitiba: EMATER/PR, 2016.

LOPES, V. C.; GUEDES, E. K.; CANDIOTO, M. V. C.; DELVIVO, F. M.; LIMA, A. R. Qualidade microbiológica de queijos tipo Minas comercializados em Belo Horizonte, MG, Brasil. **Infarma - Ciências Farmacêuticas**, [S. l.], v. 32, n. 4, p. 344-352, 2020.

MARGALHO, L. P. *et al.* A large survey of the fatty acid profile and gross composition of Brazilian artisanal cheeses. **Journal of Food Composition and Analysis**, [S. l.], v. 101, p. 103955-103964, 2021.

MARKEY, Bryan *et al.* **Clinical Veterinary Microbiology E-Book**. 2 ed. Amsterdam: Elsevier Health Sciences, 2013.v. 3.

MARQUES, Silvana Ferreira; CORÇÃO, Gertrudes; ALVES, Márcia Keller. Análise microbiológica e incidência de amido em queijos ralado. **Higiene Alimentar**, [S. l.], v. 30, n. 256/257, p. 100-104, 2016. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1615>. Acesso em: 13 jul. 2022.

MATOS, Lisiane Moreira *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica do leite após aplicação de boas práticas agropecuárias. **Higiene Alimentar**, [S. l.], v. 31, n. 270/271, p. 114-118, 2017. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-848953>. Acesso em: 6 set. 2022.

MATSUBARA, M. T *et al.* Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no Agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, [S. l.], v. 32, n. 1, p. 277-286, 2011.

MC FARLAND, P. *et al.* Efficacy of Food Safety Training in Commercial Food Service. **Journal of Food Science**, [S. l.], v. 84, n. 6, p. 1239-1246, 2019.

MELO, F. D.; DALMINA, K. A.; PEREIRA, M. N.; RAMELLA, M. V.; NETO, A. T.; VAZ, E. K.; FERRAZ, S. M. Avaliação da Inocuidade e Qualidade Microbiológica do Queijo Artesanal Serrano e Sua Relação com as Variáveis Físico-Químicas e o Período de Maturação. **Acta Scientiae Veterinariae**, [S. l.], n. 41, p. 1-7, 2013.

MENESES, R. B. O comércio de queijo de coalho na orla de Salvador, Bahia: trabalho infantil e segurança de alimentos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 381-392, 2012.

MIGUEL, P. R. R *et al.* Incidência de contaminação no processo de obtenção do leite e suscetibilidade a agentes antimicrobianos. **Semina: Ciências Agrárias**, [S. l.], v. 33, n. 1, p. 403-416, 2012.

MIITELSTAED, S; CARVALHO, V. M. *Escherichia coli* enterohemorrágica (EHEC) O157:H7 – revisão. **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**, [S. l.], v. 24, n. 3, p. 175-182, 2006.

MITRI, S. M. *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 2133-2144, 2008.

MORETRO, T.; SCHIRMER, B. C. T.; HEIR, E.; FAGERLUND, A.; HJEMLI, P.; LANGSRUD, S. Tolerance to quaternary ammonium compound disinfectants may enhance growth of *Listeria monocytogenes* in the food industry. **International Journal of Food Microbiology**, [S. l.], n. 241, p. 15-224, 2017.

MOURA, S. R.; SILVA, E. M.; MOTA, M. S. A. Contaminação por microrganismos nos diversos tipos de tábuas de corte. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 13, p. e388101321322, 2021.

NERO, L. A.; MATTOS, M. R.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; ORTOLONI, M. B. T.; FRANCO, B. D. G. M. Autochthonous Microbiota of Raw Milk With Antagonistic Activity Against *Listeria Monocytogenes* and *Salmonella Enteritidis*. **Journal of Food Safety**, [S. l.], n. 29, p. 261-270, 2009.

OKURA, M. H.; ARAUJO, P. F.; JARDIM, F. B. B.; SILVA, R. R.; FINZER, J. R. D.; FRANZÉ, S. J. Influência da atmosfera modificada sobre a qualidade do queijo Minas Frescal. **Revista Higiene Alimentar**, [S. l.], v.20, n.143, p. 84-91, agosto 2006.

OLANARIN, A. O.; NAICKER, K.; PILLAY, P. Toxigenic *Escherichia coli* and *Vibrio cholera*: classification, pathogenesis and virulence determinants. **Biotechnology and Molecular Biology Review**, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 94-100, 2011.

ORDONEZ, Juan A. *et al.* **Tecnologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Higiene dos Alimentos: textos básicos – Codex Alimentarius**. Washington-USA: OPAS. 2006. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/4268>. Acesso em: 9 jun. 2022.

PEIXOTO, Marcus. **Extensão rural no Brasil: uma abordagem histórica da legislação**. Brasília-DF: Consultoria Legislativa do Senado Federal, 2008. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td-48-extensao-rural-no-brasil-uma-abordagem-historica-da-legislacao>. Acesso em: 3 out. 2022.

PEREIRA, Bianca Pinto *et al.* Implicações do Processo Produtivo na Qualidade do Queijo Artesanal Serrano. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, [S. l.], v. 18, p. 116-126, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/13183/pdf>. Acesso em: 8 ago. 2022.

PEREIRA, Bianca Pinto *et al.* Avaliação da Qualidade Microbiológica do Queijo Artesanal Serrano. **Higiene Alimentar**, [S. l.], v. 30, n. 260/261, set./out. 2016.

- PEREIRA, M. N *et al.* **Métodos e meios de comunicação em extensão rural**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2009.
- PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004.
- PHILPOT, W. W. Nelson; NICKERSON, Stephen C. **Vencendo a Luta Contra a Mastite**. [S. l.]: Westfalia Surge, 2002.
- RAMOS, G. L; SILVA, A. P. G; BARROS, A. A. F. **Manual de metodologia de extensão rural**. Recife: Instituto Agronômico de Pernambuco, 2013.
- REZENDE, P. H. L. *et al.* Aspectos sanitários do queijo minas artesanal comercializado em feiras livres. **Rev Inst Latic Candido Tostes**, [S. l.], v. 65, n. 377, p. 36-42, 2010.
- RIBEIRO, J. L. **Potencial Tecnológico, Probiótico e Antagonista da Microbiota Láctica de Leite de Búfalas**. Tese (Faculdade de Agronomia e Veterinária) – Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2019.
- RIES, J. E; LUZ, J. C. S; WAGNER, S. A. Projeto de qualificação e certificação do queijo serrano produzido nos Campos de Cima da Serra do Rio Grande do Sul: relato parcial da experiência. **Agronegócio e Desenvolvimento Rural Sustentável**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 10-19, 2012.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio. Instrução Normativa n. 007, de 08 de dezembro de 2014a. **Diário Oficial da União**, Porto Alegre, 09 de agosto de 2014.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio. Portaria n. 55, de 27 de março de 2014. **Diário Judicial Eletrônico**, Porto Alegre, 24 de março de 2014b, p. 63. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=268546>. Acesso em: 3 dez. 2022.
- RIO GRANDE DO SUL. **Decreto n. 54.199**, de 24 agosto de 2018. Regulamenta a Lei n. 14.973/2016, que dispõe sobre a produção e a comercialização do queijo artesanal serrano no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=366545>. Acesso em: 08 jun. 2019. Acesso em: 3 dez. 2022.
- ROCOURT, J; BUCHRIESER, C. The genus *Listeria* and *Listeria monocytogenes*: phylogenetic position, taxonomy, and identification. In: RYSER, Elliot Todd; MARTH, E. H. (org.). **Behavior of Listeria Monocytogenes in Dairy Products**. 3 ed. Boca Raton: CRC Press, 2007. p. 1-20.
- SANTOS, A. S. **Queijo Minas artesanal da microrregião do Serro-MG: efeito da sazonalidade sobre a microbiota do leite cru e comportamento microbiológico durante a maturação**. 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina-MG, 2010.

SCHMITT, C. I. *et al.* Contaminação do queijo colonial de produção artesanal comercializado em mercados varejistas do Rio Grande do Sul. **Veterinária Notícias**, [S. l.], v. 17, n. 2, p.111-116, 2011.

SEIXAS, F. N *et al.* Seleção de cepas de *Leuconostoc* isoladas de queijo artesanal Serrano Catarinense para uso como coadjuvantes na fabricação de queijos. **Journal of Agriculture Science**, [S. l.], v. 98, p. 3899-3906, 2018.

SILVA, F.; SILVA, G.; TONIAL, I. B.; CISLAGHI, F. P. C. Qualidade Microbiológica e Físico-Química de Queijos Coloniais com e sem inspeção, Comercializados no Sudoeste do Paraná. B.CPPA, Curitiba, v. 33, n.2, jul./dez. 2015.

SILVA, Neusely da *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. São Paulo: Blucher, 2017. v. 1.

SOARES, D. B.; MONTEIRO, G. P.; FONSECA, B. B.; FREITAS, E. A.; MENDONÇA, E. P.; MELO, R. T. de; IASBECK, J. R.; ROSSI, D. A. Análise sanitária e físico-química e adequação bacteriológica do queijo minas artesanal produzido em duas propriedades. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 19, p. 1-13, e-36499, 2018. DOI: 10.1590/1809-6891v19e-36499

SOUZA, I. A. de; GIOVANNETTI, A. C. da S.; SANTOS, L. G de F.; GANDRA, S. O. da S.; MARTINS, M. L.; RAMOS, A. de L. S. Qualidade microbiológica de queijo minas frescal. *Revista do Instituto Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 72, n. 3, p. 152-162, 2017.

SULTANA, A; AWAN, A; TEHSEEN, I. Sanitation Practices Among Food Handlers Working in Street Restaurants in Rawalpindi, Pakistan. **Rawal Medical Journal**, Pakistan, v. 38, n. 4, p. 425-427, 2013.

TEODORO, V. A; SILVA, J. F; PINTO, M. S. A. Evolução da legislação no setor de lácteos no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 238, p. 14-21, 2007.

VIEIRA, G. L. **Extensão Rural**. Recife: UFRPE, 1988.

ANEXO A

Checklist da rotina de ordenha

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



SECRETARIA DO
DESENVOLVIMENTO RURAL,
PESCA E COOPERATIVISMO

EMATER/RS



Convênio SICONV nº 840059/2016 realizado entre a Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo – SDR e Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA

Contrato nº 006/2018 realizado entre a Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER/RS e a Secretaria de Desenvolvimento Rural Pesca e Cooperativismo – SDR

CHECK LIST DA ROTINA DE ORDENHA (ANEXO 01)

1. Identificação do beneficiário:

Produtor (a):		Agroindústria:	
Município:		Localidade:	

2. Caracterização do rebanho:

Vacas em ordenha (nº médio):	Primavera/verão:		Outono/inverno:	
Caracterização das vacas:				

3. Ordenha:

Ordenhas/dia (nº):		Horário(s) da(s) ordenha:	Manhã:		Tarde:	
Apoia com terneiros (as): (*)	Todas as vacas		Algumas vacas		Nenhuma das vacas	

*- Assinalar com um "X"

4. Sistema de ordenha (*):

Manual:		Mecânica c/ balde ao pé:		Mecânica c/ transferidor:		Mecânica canalizada:	
---------	--	--------------------------	--	---------------------------	--	----------------------	--

*- Assinalar com um "X"

5. Pessoas envolvidas na ordenha:

Nome:	Tipo (*):	Curso (**):	Tarefas na ordenha

*- Familiar (F), ou Empregado (E)

**- Já participou de curso ou treinamento sobre Boas Práticas na Ordenha, produção higiênica do leite ou similar: SIM (S), ou NÃO (N).

6. Ambiente de ordenha (assinalar com "X", a opção SIM, ou NÃO, para cada item avaliado):

Sim	Não	Item avaliado:	Sim	Não	Item avaliado:
		Local limpo, organizado e em bom estado de conservação?			Água encanada para higienização do ordenhador, dos animais e limpeza de equipamentos e utensílios?
		Áreas de espera para a ordenha, calçada e de fácil limpeza?			Sistema de escoamento e destinação correta das águas servidas e dejetos animais?
		Controle de acesso de animais de outras espécies nas instalações de ordenha?			Piso impermeável, em boas condições de conservação e de fácil lavagem?
		Estruturas de contenção dos animais em boas condições de conservação e sem risco de injúrias aos animais?			Ambiente de ordenha com boa iluminação e ventilação?
		Existência de fosso ou rampa para ordenha?			Local com condições salubres para os ordenhadores?

No caso de algum item não se aplicar a propriedade responder com "NA" (Não se aplica).

Convênio SICONV nº 840059/2016 realizado entre a Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo – SDR e Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA

Contrato nº 006/2018 realizado entre a Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER/RS e a Secretaria de Desenvolvimento Rural Pesca e Cooperativismo – SDR

7. Da rotina de ordenha (assinalar com "X", a opção SIM, ou NÃO, para cada item avaliado):

Sim	Não	Item avaliado:	Sim	Não	Item avaliado:
		Realização diária de teste da caneca de fundo escuro/telado em todas as vacas?			Eliminação dos três primeiros jatos de leite de cada teto antes da ordenha?
		Tetos lavados com água corrente antes da ordenha?			Utilização de solução pré-dipping (imersão dos tetos em solução desinfetante antes da ordenha)?
		Tetos secos com papel toalha descartável, após a lavagem ou realização de pré-dipping?			Utilização de toalhas de pano umedecidas em solução desinfetante para limpeza dos tetos?
		Ordenhador habilitado para colocação correta do conjunto de ordenha e no tempo recomendado?			Ordenhador habilitado para retirada correta do conjunto de ordenha e no tempo adequado para evitar sobreordenha?
		Utilização de solução pós-dipping (imersão dos tetos em solução desinfetante após a ordenha)?			Realização de teste da raquete (CMT), em todas as vacas, no mínimo quinzenalmente?

No caso de algum item não se aplicar a propriedade responder com "NA" (Não se aplica).

8. Da regulagem e manutenção dos equipamentos (assinalar com "X", a opção SIM, ou NÃO, para cada item avaliado):

Sim	Não	Item avaliado:	Sim	Não	Item avaliado:
		A pressão de vácuo está regulada adequadamente?			Os pulsadores estão regulados corretamente (60 batidas por minuto)?
		As borrachas das teteiras são substituídas rotineiramente (2.500 ordenhas ou 6 meses)?			A mangueira do leite e demais componentes de borracha são substituídos regularmente a cada 6 meses?
		O produtor tem registro da data de substituição de componentes da ordenhadeira?			A correia do motor está em boas condições de uso e ajustada?
		O depósito e a linha de vácuo passam por inspeção e limpeza de forma regular?			O óleo utilizado na bomba de vácuo é específico para ordenhadeiras e está dentro do nível recomendado?

No caso de algum item não se aplicar a propriedade responder com "NA" (Não se aplica).

9. Da limpeza e desinfecção dos equipamentos de ordenha (assinalar com "X", a opção SIM, ou NÃO, para cada item avaliado):

Sim	Não	Item avaliado:	Sim	Não	Item avaliado:
		Existência de ambiente adequado para limpeza, desinfecção e guarda dos equipamentos?			Utensílios da ordenha limpos, secos e livres de água residual entre as ordenhas?
		Limpeza externa do conjunto de ordenha, antes do enxague inicial?			Enxague inicial com água para retirada dos resíduos de leite?
		Utilização de água morna para o enxague inicial?			Uso diário de detergente alcalino na forma, tempo e temperatura adequadas (45 a 75 °C)?
		Uso de detergente ácido no mínimo uma vez por semana?			Enxague do equipamento após a utilização de detergentes?
		Disponibilidade de água quente para higienização dos equipamentos em quantidade suficiente?			Existência de ambiente adequado para guarda dos produtos de limpeza?
		Enxague dos equipamentos e/ou utensílios com solução sanitizante antes de cada ordenha?			O produtor sabe calcular a concentração correta dos detergentes e da solução sanitizante e possui medidas para isso?

ANEXO B

Limpeza dos tetos das Vacas com água Clorada



LIMPEZA DOS TETOS DAS VACAS COM ÁGUA CLORADA:

PREPARO DA SOLUÇÃO DE ÁGUA CLORADA:

- PARA CADA LITRO DE ÁGUA, ADICIONAR A QUANTIDADE DE HIPOCLORITO DE SÓDIO INDICADA NA TABELA ABAIXO:

QUANTIDADE DE CLORO NO PRODUTO (VERIFICAR NO RÓTULO)	QUANTIDADE DE PRODUTO A SER MISTURADA EM UM LITRO DE ÁGUA
2 %	7,5 ml
5 %	3,0 ml
10 %	1,5 ml
15 %	1,0 ml

- Usar uma seringa limpa para medir o volume do produto

- Usar apenas Hipoclorito de Sódio puro. Nunca usar água sanitária.

LIMPEZA DOS TETOS DAS VACAS COM PANOS E ÁGUA CLORADA:

- PREPARAR PANOS COM TAMANHO APROXIMADO DE 30 X 30 CENTÍMETROS, DE ALGODÃO, OU OUTRO MATERIAL QUE FACILITE A LIMPEZA, NÃO IRRITE A SUPERFÍCIE DOS TETOS E NÃO SEJA CARO.

- ANTES DE CADA ORDENHA, PREPARAR EM UM BALDE PEQUENO A SOLUÇÃO DE ÁGUA CLORADA, CONFORME EXPLICADO ACIMA E OUTRO BALDE COM ÁGUA E SABÃO EM PÓ.

- COLOCAR NO BALDE COM ÁGUA CLORADA OS PANOS QUE SERÃO UTILIZADOS PARA A LIMPEZA DOS TETOS (UM PANO POR VACA E MAIS ALGUNS DE RESERVA).

- AO UTILIZAR OS PANOS, NO MOMENTO DA ORDENHA, MERGULHAR AS DUAS MÃOS NO BALDE QUE CONTÉM OS PANOS E REALIZAR UMA LEVE TORÇÃO PARA ELIMINAR O EXCESSO DE ÁGUA.

- É FUNDAMENTAL QUE AS MÃOS ESTEJAM LIMPAS, POIS O CLORO PERDE O SEU PODER DESINFETANTE NA PRESENÇA DE MATÉRIA ORGÂNICA.

- LIMPAR OS TETOS COM O PANO UMEDECIDO, UM DE CADA VEZ, GIRANDO O PANO PARA QUE CADA TETO SEJA LIMPO COM UMA PARTE LIMPA DO PANO.

- CADA PANO DEVE SER UTILIZADO PARA A LIMPEZA DOS TETOS DE APENAS UMA VACA. APÓS A SUA UTILIZAÇÃO, O PANO USADO DEVE SER COLOCADO NO BALDE COM SABÃO EM PÓ.

- ANTES DA PRÓXIMA UTILIZAÇÃO, OS PANOS DEVEM SER BEM LAVADOS, PREFERENTEMENTE COM ÁGUA QUENTE.

- SE AS VACAS CHEGAREM MUITO SUJAS NA ORDENHA PODE SER NECESSÁRIO LAVAR COM ÁGUA OS TETOS, ANTES DA LIMPEZA COM OS PANOS UMEDECIDOS, OU UTILIZAR MAIS DE UM PANO POR VACA.

- OS TETOS LIMPOS COM PANOS UMEDECIDOS NÃO DEVEM SER SECADOS. O USO DOS PANOS UMEDECIDOS EM ÁGUA CLORADA É A ÚNICA FORMA DE LIMPEZA DOS TETOS QUE EVITA O USO DE PAPEL DESCARTÁVEL PARA A SECAGEM DOS TETOS.

- NO INVERNO, A ÁGUA UTILIZADA PARA PREPARAR A SOLUÇÃO COM CLORO PODE SER LEVEMENTE AQUECIDA (NO MÁXIMO ATÉ 40 °C). SE AQUECER DEMAIS A ÁGUA, O CLORO IRÁ EVAPORAR.

ANEXO C

Rotina de ordenha para Vacas com Terneiro



ROTINA DE ORDENHA PARA VACAS COM TERNEIRO

PASSOS	TAREFA	
1º	- COLOCAR A ALIMENTAÇÃO NO COCHO (APENAS QUANDO SE UTILIZA RAÇÃO DURANTE A ORDENHA)	
2º	- TRAZER A VACA PARA DENTRO DO GALPÃO, AMARRAR E MANEAR.	
3º	- ELIMINAR TRÊS JATOS DE LEITE DE CADA TETO, PARA IDENTIFICAR ALTERAÇÕES NO LEITE PROVOCADAS POR MAMITE.	
4º	- APOJAR COM O TERNEIRO, O MÍNIMO DE TEMPO NECESSÁRIO.	
5º	- AMARRAR O TERNEIRO JUNTO DA VACA.	
6º	- LAVAR AS MÃOS COM ÁGUA E SABÃO.	
7º	- LIMPAR OS TETOS DA VACA (COM SOLUÇÃO PRÉ-DIPPING, COM PANO MOLHADO EM HIPOCLORITO DE SÓDIO, OU COM ÁGUA LIMPA). SÓ USAR ÁGUA PARA A LIMPEZA QUANDO OS TETOS ESTIVEREM MUITO SUJOS.	
8º	- SECAR OS TETOS DA VACA COM TOALHA DE PAPEL DESCARTÁVEL. USAR UMA TOALHA POR TETO, PARA EVITAR A TRANSMISSÃO DE MAMITE. QUANDO SE USA PANO COM HIPOCLORITO PARA A LIMPEZA DOS TETOS, NÃO SE SECAM OS TETOS.	
9º	- ORDENHAR A VACA. INICIAR A ORDENHA NO MÁXIMO UM MINUTO APÓS TER ELIMINADO OS TRÊS JATOS DE LEITE DE CADA TETO. DEMORAR NO MÁXIMO SETE MINUTOS PARA ORDENHAR A VACA. SE A ORDENHA FOR COM ORDENHADEIRA, DOBRAR A MANGUEIRA DO VÁCUO PARA EVITAR A ENTRADA DE AR PELAS TETEIRAS.	
10º	- SOLTAR A VACA COM O TERNEIRO.	
11º	- REALIZAR O TESTE DA RAQUETE (CMT), NO MÍNIMO UMA VEZ POR MÊS, PARA IDENTIFICAR AS VACAS COM MAMITE SUBCLÍNICA (SEM SINTOMAS VISÍVEIS).	

ANEXO D

Rotina de ordenha para Vacas sem Terneiro



ROTINA DE ORDENHA PARA VACAS SEM TERNEIRO

PASSOS	TAREFA	
1º	- TRAZER A VACA PARA DENTRO DO GALPÃO, AMARRAR E MANEAR.	
2º	- ELIMINAR TRÊS JATOS DE LEITE DE CADA TETO, PARA IDENTIFICAR ALTERAÇÕES NO LEITE PROVOCADAS POR MAMITE.	
3º	- LAVAR AS MÃOS COM ÁGUA E SABÃO.	
4º	- LIMPAR OS TETOS DA VACA (COM SOLUÇÃO PRÉ-DIPPING, COM PANO MOLHADO EM HIPOCLORITO DE SÓDIO, OU COM ÁGUA LIMPA). SÓ USAR ÁGUA PARA A LIMPEZA QUANDO OS TETOS ESTIVEREM MUITO SUJOS.	
5º	- SECAR OS TETOS DA VACA COM TOALHA DE PAPEL DESCARTÁVEL. USAR UMA TOALHA POR TETO, PARA EVITAR A TRANSMISSÃO DE MAMITE. QUANDO SE USA PANO COM HIPOCLORITO PARA A LIMPEZA DOS TETOS, NÃO SE SECAM OS TETOS.	
6º	- ORDENHAR A VACA. INICIAR A ORDENHA NO MÁXIMO UM MINUTO APÓS TER ELIMINADO OS TRÊS JATOS DE LEITE DE CADA TETO. DEMORAR NO MÁXIMO SETE MINUTOS PARA ORDENHAR A VACA. SE A ORDENHA FOR COM ORDENHADEIRA, DOBRAR A MANGUEIRA DO VÁCUO PARA EVITAR A ENTRADA DE AR PELAS TETEIRAS.	
7º	- APLICAR SOLUÇÃO PÓS-DIPPING (SELANTE)	
8º	- ALIMENTAR AS VACAS, FAZENDO COM QUE FIQUEM EM PÉ, POR NO MÍNIMO UMA HORA APÓS A ORDENHA, PARA QUE O CANAL DO TETO TENHA TEMPO PARA SE FECHAR.	
11º	- REALIZAR O TESTE DA RAQUETE (CMT), NO MÍNIMO UMA VEZ POR MÊS, PARA IDENTIFICAR AS VACAS COM MAMITE SUBCLÍNICA (SEM SINTOMAS VISÍVEIS).	

ANEXO E

Rotina de limpeza da ordenhadeira do tipo balde ao pé



ROTINA DE LIMPEZA DA ORDENHADEIRA TIPO BALDE AO PÉ

PASSOS	TAREFA	
1º	- IMEDIATAMENTE APÓS O FINAL DA ORDENHA, LAVAR O EXTERIOR DO CONJUNTO DE ORDENHA (TETEIRAS, COPO COLETOR E MANGUEIRAS), COM SABÃO NEUTRO E ENXAGUAR. PREFERENTEMENTE, UTILIZAR UM GANCHO PARA PENDURAR O CONJUNTO, PERMITINDO LIBERAR AS DUAS MÃOS PARA REALIZAR ESSA TAREFA.	
2º	- ENXAGUAR INTERNAMENTE A ORDENHADEIRA COM ÁGUA MORNA, ENTRE 35 E 45 °C (10 LITROS POR CONJUNTO DE TETEIRAS), ATÉ RETIRAR OS RESÍDUOS VISÍVEIS DE LEITE. DURANTE O ENXAGUE, BAIXAR E ERGUER AS TETEIRAS DENTRO DO RECIPIENTE COM ÁGUA, PARA QUE INTERCALE A SUÇÃO DE ÁGUA E AR E OCORRA A ESFREGAÇÃO INTERNA DA ORDENHA.	
3º	- ELIMINAR A ÁGUA UTILIZADA PARA O ENXAGUE DAS TETEIRAS E DO TARRO.	
4º	- PREPARAR EM UM RECIPIENTE LIMPO O DETERGENTE ALCALINO CLORADO (10 LITROS POR CONJUNTO DE TETEIRAS). USAR ÁGUA QUENTE ENTRE 70 E 75 °C E A DOSAGEM DE DETERGENTE RECOMENDADA PELO FABRICANTE DO PRODUTO.	
5º	- LAVAR O CONJUNTO DE ORDENHA EM UM LAVADOR AUTOMÁTICO, CIRCULANDO O DETERGENTE ALCALINO CLORADO POR DEZ MINUTOS. AO FINAL DA LAVAGEM, A TEMPERATURA DEVERÁ SER SUPERIOR A 45 °C. NÃO HAVENDO LAVADOR, BAIXAR E ERGUER AS TETEIRAS DENTRO DO DETERGENTE, PARA QUE INTERCALE A SUÇÃO DE DETERGENTE E AR E OCORRA A ESFREGAÇÃO INTERNA DA ORDENHA.	
6º	- ELIMINAR ÁGUA COM DETERGENTE UTILIZADA NA LIMPEZA DA ORDENHADEIRA.	
7º	- ENXAGUAR INTERNAMENTE A ORDENHADEIRA COM ÁGUA À TEMPERATURA AMBIENTE, OU MORNA, COM A QUANTIDADE NECESSÁRIA PARA ELIMINAR TOTALMENTE OS RESÍDUOS DE DETERGENTE. RESÍDUOS DE DETERGENTE DEIXADOS NA ORDENHADEIRA PODEM PROVOCAR CHEIRO E GOSTO DESAGRADÁVEIS NO LEITE E CORROER AS BORRACHAS.	
8º	- LAVAR O TARRO COM DETERGENTE NEUTRO E ESPONJA MACIA	
9º	- PENDURAR O CONJUNTO DE ORDENHA EM LOCAL LIMPO, SEM POEIRA E PROTEGIDO DAS MOSCAS. MANTER OS TARROS VIRADOS PARA BAIXO, SOBRE LOCAL LIMPO. NUNCA DEIXAR RESÍDUO DE ÁGUA NO TARRO, ENTRE UM ORDENHA E OUTRA.	
10º	- SEMANALMENTE, OU DE ACORDO COM A RECOMENDAÇÃO TÉCNICA, REALIZAR A LIMPEZA DA ORDENHADEIRA COM DETERGENTE ÁCIDO (DESINCRUSTANTE), COM ÁGUA MORNA (40 A 45 °C), POR CINCO MINUTOS. ANTES DE LAVAR COM DETERGENTE ÁCIDO, LAVAR COM O DETERGENTE ALCALINO CLORADO E ENXAGUAR.	
11º	- SEMANALMENTE, DESMONTAR O COPO COLETOR PARA LAVAR COM SABÃO NEUTRO E ESPONJA MACIA.	

ANEXO F

Rotina de limpeza de ordenhadeira com transferidor



ROTINA DE LIMPEZA DE ORDENHADEIRA COM TRANSFERIDOR

PASSOS	TAREFA	
1º	- IMEDIATAMENTE APÓS O FINAL DA ORDENHA, LAVAR O EXTERIOR DO CONJUNTO DE ORDENHA (TETEIRAS, COPO COLETOR E MANGUEIRAS), COM SABÃO NEUTRO E ENXAGUAR. PREFERENTEMENTE, UTILIZAR UM GANCHO PARA PENDURAR O CONJUNTO, PERMITINDO LIBERAR AS DUAS MÃOS PARA REALIZAR ESSA TAREFA.	
2º	- ENXAGUAR INTERNAMENTE O CONJUNTO DE ORDENHA E O TANQUE DO TRANSFERIDOR COM ÁGUA MORNA, ENTRE 35 E 45 °C, ATÉ RETIRAR OS RESÍDUOS VISÍVEIS DE LEITE.	
3º	- ELIMINAR A ÁGUA UTILIZADA PARA O ENXAGUE DAS TETEIRAS E DO TANQUE DO RESFRIADOR.	
4º	- PREPARAR EM UM RECIPIENTE LIMPO O DETERGENTE ALCALINO CLORADO (QUANTIDADE SUFICIENTE PARA ACIONAR AUTOMATICAMENTE A BOMBA DO TRANSFERIDOR). USAR ÁGUA QUENTE ENTRE 70 E 75 °C E A DOSAGEM DE DETERGENTE RECOMENDADA PELO FABRICANTE DO PRODUTO.	
5º	- FAZER O DETERGENTE ALCALINO CLORADO CIRCULAR POR DEZ MINUTOS, COLOCANDO A MANGUEIRA DE SAÍDA DO TRANSFERIDOR NO MESMO RECIPIENTE QUE AS TETEIRAS. AO FINAL DA LAVAGEM, A TEMPERATURA DEVERÁ SER SUPERIOR A 45 °C.	
6º	- ELIMINAR ÁGUA COM DETERGENTE UTILIZADA NA LIMPEZA DAS TETEIRAS E DO TANQUE DO RESFRIADOR.	
7º	- ENXAGUAR INTERNAMENTE AS TETEIRAS E O TANQUE DO TRANSFERIDOR COM ÁGUA À TEMPERATURA AMBIENTE, OU MORNA, COM A QUANTIDADE NECESSÁRIA PARA ELIMINAR TOTALMENTE OS RESÍDUOS DE DETERGENTE. RESÍDUOS DE DETERGENTE DEIXADOS NA ORDENHADEIRA PODEM PROVOCAR CHEIRO E GOSTO DESAGRADÁVEIS NO LEITE E CORROER AS BORRACHAS.	
8º	- PENDURAR OS CONJUNTOS DE ORDENHA EM LOCAL LIMPO, SEM POEIRA E PROTEGIDO DAS MOSCAS. MANTER O TANQUE DO TRANSFERIDOR FECHADO, ENTRE UMA ORDENHA E OUTRA.	
9º	- SEMANALMENTE, OU DE ACORDO COM A RECOMENDAÇÃO TÉCNICA, REALIZAR A LIMPEZA DA ORDENHADEIRA COM DETERGENTE ÁCIDO (DESINCRUSTANTE), COM ÁGUA MORNA (40 A 45 °C), CIRCULANDO O DETERGENTE POR CINCO MINUTOS. ANTES DE LAVAR COM DETERGENTE ÁCIDO, LAVAR COM O DETERGENTE ALCALINO CLORADO E ENXAGUAR.	
10º	- SEMANALMENTE, DESMONTAR O COPO COLETOR PARA LAVAR COM SABÃO NEUTRO E ESPONJA MACIA.	