

AValiação DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE PASTEURIZADO E UHT DURANTE E APÓS SEU PRAZO DE VALIDADE

CORTI, Fabiana¹
WEBER, Laís Dayane²

RESUMO

A demanda do mercado impulsiona o aperfeiçoamento e a necessidade da produção do leite com excelência para o consumo. Com o objetivo de avaliar a qualidade de dois tipos leites comercializados no município de Cascavel – PR, foram analisadas 05 marcas de cada classificação dos leites. As análises se basearam no teste microbiológico de contagem bacteriana por enterobactérias, para indicação de contaminações e em outra etapa foram realizados testes físicos – químicos de fosfatase alcalina e peroxidase, para avaliação de tratamento térmico. Todas as amostras seguiram os padrões estabelecidos pelas normas vigentes da legislação brasileira. Os resultados apontaram alterações microbiológicas e alterações físico – químicas nas amostras de leites pasteurizado integral e nenhuma alteração nos leites UHT integral.

PALAVRAS-CHAVE: Leite. Qualidade. Fosfatase alcalina. Peroxidase. Enterobactérias.

1. INTRODUÇÃO

O leite é um produto histórico, fazendo parte do primeiro alimento verdadeiro do ser humano ao seu nascimento, o consumo é gradativo ao longo da vida, ao contrário dos outros mamíferos. Segundo Castro, Alvim e Medeiros (2003), o agronegócio busca a melhoria crescente na produção e na tecnologia do leite, por se tratar de um produto com inúmeras utilidades ao consumo humano. A demanda populacional impulsiona o mercado a se atualizar e buscar novas alternativas para suprir as necessidades alimentares da população, incluindo as que possuem necessidades específicas, como o grupo de intolerantes a lactose. Seus fatores de qualidade estão intimamente ligados aos novos aperfeiçoamentos da indústria, buscando atender ao que o mercado exige (ORDÓÑEZ *et al*, 2005).

Conforme com Oliveira e Masson (2003), a qualidade do leite até o seu vencimento não se baseia apenas em normas estabelecidas e fixadas por uma determinada população como padrão, ao contrário desta afirmação, a qualidade do leite vai muito além das normas. As propriedades do leite estão baseadas em valores culturais, religiosos, econômicos, psicológicos, éticos e dos fatores físicos, químicos e organolépticos do produto em questão. Desta forma, a qualidade do leite está intimamente ligada com quem a interpreta como adequada ou não para o consumo, satisfazendo a vontade do consumidor.

Todavia, para Brito e Brito (1999), a qualidade do leite até o seu prazo de vencimento é questionada a partir dos seus parâmetros de composição físico, químico e microbiológicos, cujo

¹ Acadêmico (a) Medicina Veterinária. E-mail: fbncorti@gmail.com

² Médica Veterinária, Mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais (UNIOESTE), docente do curso de Medicina Veterinária no Centro FAG E-mail: laisweber@fag.edu.br

padrão está estabelecido pelo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RISIPOA) - 2021, Nº 10.468. Os objetivos desta busca pela qualidade do leite até seu vencimento são julgados devido a fatores de saúde promovidos pelo consumo do produto, o leite é um alimento completo que pode cultivar microrganismos e provocar diversas enfermidades aos seres humanos, contendo zoonoses como a *Brucella* spp., *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* Typhi, *Salmonella* Paratyphi, *Salmonella* Dublin e entre outras.

O presente trabalho tem como objetivo qualificar de forma físico, química e microbiológica os leites integrais, submetidos a tratamento de ultra alta temperatura (UHT) e pasteurização, de diferentes marcas comercializados em mercados locais da cidade de Cascavel – PR, quanto aos seus processos de tratamento térmico e presença de Enterobacteriaceae, descritos como obrigatórios para comercialização após sua fabricação segundo a Instrução Normativa número 60/2019 (ANVISA) e 76/2018 (MAPA).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. QUALIDADE DO LEITE DURANTE E APÓS SEU VENCIMENTO

A qualidade do leite *in natura* faz parte de um complexo processo que inicia na ordenha do animal e percorre toda a escala de produção finalizando no produto embalado para a venda. Durante este processo as normas higiênicas para retirada e armazenamento do leite, e seus utensílios utilizados na manipulação devem ser vistoriados constantemente. O leite é um alimento completo, rico em nutrientes e sensível a promover o meio de cultura para as bactérias psicrotróficas, (OLIVEIRA, 2009).

As características do leite podem ter origem devido a soma de fatores proporcionados as vacas leiteiras como a alimentação, a raça, a estação do ano, as doenças, as espécies e o período de lactação do animal. Saber sobre as características do produto lácteo é essencial para a determinação de suas qualidades e propriedades sensoriais que serão submetidas na industrialização, (NORO *et al*, 2006).

Para estabelecer as boas normas de higiene o Brasil (2018) determina instruções de produção e industrialização. Além das condições adequadas de higiene, o leite precisa ser pasteurizado, ou seja, passar por tratamento térmico para diminuir carga microbiana e manter-se em temperatura entre (4 a 7°C) variando durante todo o processo. Alguns erros podem ocorrer durante a fabricação deixando o leite inapropriado para o consumo, seja na contaminação no momento da ordenha, ou no armazenamento com o produtor, durante o transporte do produto, na mistura de lotes contaminados,

doenças como a mastite, refrigeração inadequada e por fim, o incorreto uso do tratamento térmico no produto.

Segundo a Instrução Normativa nº 60 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o leite é o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite pasteurizado e UHT integral devem apresentar os seguintes requisitos físicos e químicos: gordura, mínimo 3,0g/100g; densidade relativa de 1,028 g/mL a 1,034 g/mL; acidez titulável de 0,14 a 0,18 g de ácido láctico/100mL; teor de sólido não gorduroso, mínimo de 8,4g/100g; índice crioscópico de -0,512 °C a -0,536 °C; e proteínas, mínimo de 2,9g/100g; testes enzimáticos: prova da fosfatase negativa e prova de peroxidase positiva para pasteurizado e testes enzimáticos: prova da fosfatase negativa e prova de peroxidase negativa para UHT e lactose anidra mínima de 4,3g/100g (quatro vírgula três gramas por cem gramas), (BRASIL, 2018).

Silva (2008) igualmente comenta que o incorreto manejo durante o processo de preparação do leite para o consumo humano pode gerar a contaminação do produto. A falha no tratamento térmico por fatores de baixa ou alta temperatura ideal, resultam em consequências de contaminações e/ou perda de nutrientes oferecidos pelo produto lácteo. Para Riispoa (2021), além destas alterações, o processamento inadequado pode gerar meio de cultura para diversas bactérias, mas em especial para a família de Enterobacteriaceae que possuem termoresistência.

A família das Enterobacteriaceae nas análises de microrganismos indica a evidência indireta da qualidade do produto testado. Segundo Ferraz (2009), os membros desta família são encontrados no trato gastrointestinal de animais, além de permanecer livremente na água, solo e no ambiente em geral. Esta bactéria ainda segundo o autor, possui características aeróbicas e anaeróbicas facultativas, Gram negativa, não formadoras de esporos que podem fermentar ou respirar em diferentes condições ambientais. O microrganismo está envolvido na deterioração do leite devido a característica fermentadora de lactose que são utilizados para detectar a qualidade higiênico – sanitária, sendo alguns deles de origem patogênica, como por exemplo a *Escherichia coli*.

As análises desta bactéria preconizada pelos órgãos brasileiros se dá pelo fator patógeno deste microrganismo, cujo seus componentes podem fermentar glicose, realizando síntese de ácido pirúvico, transformando em diferentes produtos finais, dependendo na espécie alojada no produto. A família das Enterobacteriaceae se distingue em *Escherichia sp*, *Shigella sp*, *Proteus sp*, *Salmonella spp*, *Klebsiella sp*, *Yersinia sp*, *Serratia sp*, *Enterobacter sp*, *Citrobacter sp*, *Hafnia sp* e *Edwardsiella sp* (FERRAZ, 2009).

Portanto, a utilização da pasteurização e do uso do resfriamento são métodos que reduzem e estabilizam a carga microbiana eventualmente presente no leite, porém conforme o período em que o leite permanece na prateleira do consumidor e ultrapassa seu prazo de validade, os riscos

contaminação aumentam. Conforme descrito por Ordóñez *et al* (2005), as enterobactérias são seres onipresentes e podem chegar ao leite após o tratamento térmico, contribuindo com a infecção do consumidor após a ingestão.

2.1.1 Análises laboratoriais do leite

Para verificação do manejo até sua liberação para a venda são realizadas algumas análises laboratoriais como a contagem microbiológica de Enterobacteriaceae/mL e os testes de peroxidase, fosfatase alcalina que comprovam a realização eficiente do tratamento térmico, segundo a IN 60/2019 (ANVISA) e 76/2018 (MAPA).

Para a análise microbiológica a Instrução Normativa nº60 de 23 de dezembro de 2019 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) normatiza que a contagem de Enterobacteriaceae/mL aceita são até 5×10^{-1} unidades formadoras de colônias (UFC). Esta família de bactéria é considerada a mais importante para a contaminação do leite, frequentemente utilizada para caracterizar a qualidade do produto finalizado, indicando as procedências das normas higiênicas durante o processo de fabricação e o correto tratamento esterilizante.

Segundo Ordóñez *et al* (2005), a peroxidase é caracterizada como uma enzima dentre outras que fazem parte da composição do leite, para a industrialização da classificação pasteurizado ocorre o processo de tratamento térmico de forma lenta, ou seja, 62 a 65° Celsius por 30 minutos, a peroxidase não sofre desnaturação devido a baixas taxas de calor, assim testando positiva nas análises laboratoriais. Porém, para testes de leites classificados em UHT ocorre o tratamento térmico de forma rápida, entre 72 a 75° Celsius por 15 a 20 segundos, assim a peroxidase sofre alteração, se desnaturando e apresentando negativo para a análise laboratorial, segundo o manual de métodos oficiais para análises de alimentos de origem animal (MAPA, 2017).

Conforme corrobora o Brasil (2018), a fosfatase alcalina também faz parte das enzimas encontradas no leite, caracterizada como termosensível. Após o processo de tratamento térmico de forma lenta ou rápida, segundo as temperaturas citadas anteriormente, as enzimas se apresentaram negativas indicando a ausência no produto corroborando com a tratamento térmico adequado. Portanto, para Ordóñez *et al* (2005), se o teste apresentar reações positivas, pode se tratar de leite cru ou condições de temperatura inferior a desejada, desta forma a análise laboratorial é de suma importância para comprovar a qualidade do produto comercializado após sua passagem industrial.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada utilizando cinco (05) marcas de leite tipo pasteurizado integral e cinco (05) marcas de leite tipo UHT (Ultra alta temperatura) integral, comercializados em supermercados, na cidade de Cascavel – PR. As marcas foram selecionadas de forma aleatória, sendo desde marcas de inspeções do Serviço de Inspeção Federal – SIF.

As amostras de leite pasteurizado integral foram retiradas dos estabelecimentos e armazenadas em bolsas térmicas contendo gelo e transportadas até o laboratório de Microbiologia da instituição do Centro Universitário Assis Gurgacz, e mantidos sobre refrigeração até a realização das análises. Os leites UHT integral foram transportados e condicionados em temperatura ambiente.

Durante a coleta das amostras foram selecionados duas (02) amostras do mesmo lote de cada uma das cinco marcas de leite pasteurizado integral e duas (02) amostras do mesmo lote dos cinco leites UHT integrais.

Para as duas etapas de análises foram estipuladas datas de testes das dez (10) marcas de leites com prazo de sete dias antes do vencimento estabelecido pelo fabricante e um prazo de sete dias após o vencimento, realizando testes simultâneos de cultura de Enterobacteriaceae para testes microbiológicos e testes de peroxidase e fosfatase alcalina para análises físico-químicos.

Na identificação de bactérias Enterobacteriaceae foi utilizada a metodologia descrita na Organização Internacional de Normatização - ISO 21528-2:2004, na primeira etapa de testes, ou seja, antes do vencimento, foram preparadas dez placas de Petri com espelhamento em superfície de ágar Macconkey com aproximadamente 25ml por placa, neste material foram inoculados 1 ml de amostras dos dez (10) leites diluídos e identificados em leites pasteurizados integral A1, B1, C1, D1, E1 e leites UHT integral F1, G1, H1, I1, J1, em seguida, manejados até a incubadora, permanecendo a 37°C por 24 a 48 horas, após o processo foi realizado a leitura das placas através de contagem de colônias formadas. Para segunda etapa de testes, na verificação do leite após seu prazo de validade foram repetidos os mesmos processos descritos anteriormente.

Nesta etapa obteve dados sobre a qualidade do leite para o consumo humano, segundo a IN 60/2019 descrita pela ANVISA, em que preconiza que a contagem bacteriana da família Enterobacteriaceae deve apresentar no máximo 5×10^1 UFC/mL.

Para as análises do efetivo tratamento térmico as amostras foram submetidas a testes de peroxidase e fosfatase alcalina, se enquadrando em testes laboratoriais físico-químico. Os testes foram realizados antes e após o vencimento, repetindo os mesmos processos. O material utilizado para os testes foram Kits comerciais de reação de fosfatase alcalina e peroxidase baseadas nas

normativas descritas no Manual de Métodos Oficiais para Análise de alimentos de origem Animal - MAPA (2017).

Para os testes de peroxidase foram utilizados cinco tubos de ensaio e identificados em leites pasteurizados integral e UHT integral com suas respectivas categorias, em cada tubo foram pipetados 5ml de leite, juntamente com 1ml de reagente tipo 1 e 5 gotas do reagente tipo 2, após acondicionados as amostras foram homogeneizadas e mantidas em repouso de 1 a 5 minutos para realização da leitura.

Na análise de fosfatase alcalina também foram utilizados cinco tubos de ensaio separados e identificados em leites pasteurizados integrais e UHT integrais com suas respectivas categorias, em cada tubo foram pipetados 1 ml de reagente tipo um, 1 ml de leite e 5 gotas do reagente tipo dois, após acondicionados os recipientes foram homogeneizados e friccionados com as mãos durante 3 a 5 minutos e então realizada a leitura.

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A presente pesquisa demonstrou que em relação a contagem da família Enterobacteriaceae, todas as amostras (100%) antes do prazo de validade apresentaram resultados inferiores ao preconizado pela IN 60/2019, tanto para leite pasteurizado quanto para leite UHT (Tabela 1). Com relação a avaliação microbiológica realizada após o prazo de validade 100% das amostras de UHT apresentaram ainda com valores inferiores ao preconizado pela IN 60/2019. Entretanto, em relação ao leite pasteurizado a amostra B1 (20%) apresentou cultura bacteriana acima dos valores de referência estabelecido pela ANVISA, sendo encontrado $4,2 \times 10^4$ UFC/mL, demonstrando que o produto está fora dos padrões estabelecidos, acusando impróprio para o consumo humano (Tabela 1).

Tabela 1. Contagem de Enterobacteriaceae em amostras de leite pasteurizado e UHT comercializados na cidade de Cascavel – PR, antes e após vencimento.

Processamento do leite	Amostras	Contagem Enterobacteriaceae (UFC/mL)	Contagem Enterobacteriaceae (UFC/mL)
		Antes	Após
Pasteurizado Integral	A1	$< 1 \times 10^1$	$< 1 \times 10^1$
	B1	$2,5 \times 10^1$	$4,2 \times 10^4$
	C1	$< 1 \times 10^1$	$< 1 \times 10^1$
	D1	$< 1 \times 10^1$	$< 1 \times 10^1$
	E1	$< 1 \times 10^1$	$< 1 \times 10^1$
Ultra Alta Temperatura (UHT)	F1	$< 1 \times 10^1$	$< 1 \times 10^1$
	G1	$< 1 \times 10^1$	$< 1 \times 10^1$
	H1	$< 1 \times 10^1$	$< 1 \times 10^1$
	J1	$< 1 \times 10^1$	$< 1 \times 10^1$
	I1	$< 1 \times 10^1$	$< 1 \times 10^1$

Fonte: Próprio autor (2021)

Com base nestes resultados, pode sugerir que os processos utilizados para diminuir a carga microbiana no período do seu prazo de validade foram eficientes para controlar a proliferação de microrganismos da família Enterobacteriaceae. Estes dados discordam do exposto por OLIVEIRA (2009) que avaliou 60 amostras de leites pasteurizados e obteve (71,7%) de contaminação por bactérias psicrófilas dentro do prazo de validade, inferindo que o processamento pode ter sido inadequado ou ocorrido contaminação após o tratamento térmico.

Para o período após seu prazo de validade, em que ocorreram contaminações acima do preconizado, infere-se que alguns fatores podem influenciar nesta contaminação, como sendo insuficiente o tratamento térmico utilizado no leite pasteurizado integral. O processo de tratamento térmico para este tipo de leite é realizado de forma lenta, ou seja, 62 a 65° Celsius por 30 minutos, deixando ativa a enzima peroxidase, o qual é meio de cultura para as enterobactérias, diferentemente do leite UHT em que ocorre a tratamento térmico de forma rápida, entre 72 a 75° Celsius por 15 a 20 segundos, desnaturando a enzima peroxidase (ORDÓÑEZ *et al*, 2005).

Segundo estudo realizado por Campos (2019), temperaturas até de 60° C, diminuem significativamente a carga de enterobactérias, porém não é suficiente para que não ocorram proliferações. Desta forma, os equipamentos que controlam o tempo e a temperatura do leite precisam estar devidamente calibrados para que não ocorram falhas durante o processamento, (ORDÓÑEZ *et al*, 2005).

Outro fator sugestivo para contaminação do leite são as recontaminações no pós-processamento, apontando causas como equipamentos sujos, incorreto armazenamento e resfriamento ou manipulação sem a devida higiene. Corroborando com Silva (2008), que analisou 384 amostras no Estado de Alagoas e apresentou (4,6%) de contaminação por bactérias psicrófilas, concluindo as mesmas causas prováveis. Segundo Oliveira (2016), as empresas responsáveis pela fabricação do leite devem adotar as boas práticas de fabricação (BPF), para que sejam eficazes os processos de manejo, limpeza e desinfecção. Desta forma, os parâmetros de BPF indicaram a eficiência no controle de microrganismos nestes locais.

Nesta pesquisa, foram utilizados testes de fosfatase alcalina e peroxidase, para avaliação do tratamento térmico. Em relação a fosfatase alcalina, a presente pesquisa demonstrou que entre as cinco (05) amostras de leite UHT integral avaliadas antes do vencimento e as cinco (05) amostras avaliadas após o vencimento 100% apresentaram resultados de coloração amarelo claro para o teste, demonstrando avaliação negativa indicando que o tratamento térmico foi suficiente para inativar a enzima fosfatase nas amostras, estando de acordo com o intitulado pela IN 76/2018 do MAPA (Tabela 2). O mesmo foi possível observar em relação a enzima peroxidase onde 100% das amostras de leite UHT apresentaram resultados permanentes de coloração branca, demonstrando provas negativas, comprovando o aquecimento correto dos produtos, baseadas na normativa IN 76/2018 (Tabela 2).

Para avaliação de fosfatase no leite pasteurizado integral, entre as cinco amostras testadas tanto antes quanto após o vencimento, 100% das amostras apresentaram resultados de coloração amarelo-claro para o teste, demonstrando prova negativa e consequente inativação da enzima fosfatase alcalina na amostra, estando de acordo com o estabelecido pela IN 76/2018 (Tabela 2).

Em relação as amostragens de peroxidase, dentre as cinco amostras analisadas verificou-se que as amostras C1 e D1 (40%), apresentaram resultados permanentes de coloração branca, demonstrando provas negativas, indicando que houve um aquecimento incorreto dos produtos, visto que o preconizado pela IN 76/2018 é que essa enzima se apresente ativa após o tratamento térmico de pasteurização (Tabela 2). Já as demais classificações A1, B1, E1 (60%) apresentaram coloração rosa salmão, testando positivas para as análises, demonstrando a correta pasteurização dos produtos baseadas na IN 76/2018. Nestes dados foram obtidos os mesmos resultados nos testes realizados uma semana antes e uma semana após o vencimento.

Tabela 2. Análises de testes enzimáticos para Fosfatase Alcalina e Peroxidase em amostras de leite pasteurizado e UHT comercializados na cidade de Cascavel – PR, antes e após vencimento.

Processamento do leite	Amostras	Fosfatase Alcalina		Peroxidase	
		Antes	Após	Antes	Após
Pasteurizado Integral	A1	-	-	+	+
	B1	-	-	+	+
	C1	-	-	-	-
	D1	-	-	-	-
	E1	-	-	+	+
Ultra Alta Temperatura	F1	-	-	-	-
	G1	-	-	-	-
	H1	-	-	-	-
	J1	-	-	-	-
	I1	-	-	-	-

Fonte: Próprio autor (2021)

Em comparação ao estudo de Seixas *et al* (2014) que avaliaram a fosfatase alcalina em leites pasteurizado integral na região norte do Paraná, suas análises diferem dos resultados encontrados nesta pesquisa, em sua amostragem constatou positividade de (2,63%) para fosfatase alcalina, mostrando ineficiência no processo térmico, divergindo com a porcentagem de negatividade encontradas neste trabalho, indicando que houve adequado tratamento térmico nos leites pasteurizados e UHT integral, da qual deve sofrer tratamento térmico de forma lenta, ou seja, 62 a 65° Celsius por 30 minutos e tratamento térmico de forma rápida, entre 72 a 75° Celsius por 15 a 20 segundos, respectivamente (ORDÓÑEZ *et al*, 2005). Logo, o tratamento térmico destrói todos os microrganismos patogênicos e também toda a atividade enzimática da fosfatase alcalina. Desta forma, o leite é pasteurizado e próprio para o consumo, MAPA (2017).

O total de (40%) apresentando reação negativa para peroxidase nos leites pasteurizado integral demonstra que o processamento térmico ou o tempo de aquecimento ultrapassaram os 62 a 65° Celsius por 30 minutos, pois valores acima destes citados provocam a desnaturação da enzima e diminuição na qualidade sensorial e nutritiva do leite (ORDÓÑEZ *et al*, 2005). Seixas *et al* (2014) comenta que ausência de peroxidase demonstra fraude no processo de pasteurização devido a superaquecimentos no leite para possivelmente mascarar a baixa qualidade microbiológica do produto, em seu estudo foram avaliados 80 amostras conforme a técnica recomendada na legislação brasileira (BRASIL, 2006), a peroxidase demonstrou (6,25%) de amostras negativas, caracterizando menores taxas do que as encontradas neste estudo, esta diferença descreve que seus resultados não

foram significativos comparado ao total de amostras, porém também apresentam falhas no tratamento térmico.

Rodrigues (2016), em estudo de análises microbiológicas de leites pasteurizados, obtiveram o mesmo comportamento do presente estudo, tendo apresentado contaminações em leites que obtiveram o correto processamento térmico, indicando que houve possíveis falhas na temperatura utilizada durante a pasteurização dos leites ou também a recontaminação nos pós processamento térmico. Em comparativo com teste microbiológico e aos testes físicos – químicos conclui-se que para a amostra B1 do leite pasteurizado integral, a contaminação possa ser influência de baixos valores de temperatura ou tempo durante a pasteurização, os quais não combatem a morte dos microrganismos, outro fator são as falhas após o processamento térmico, com a possibilidade de contaminações secundárias, por fatores higiênicos.

A presente pesquisa mostra, portanto, a necessidade de um monitoramento mais efetivo no processamento e pós-processamento para garantir a segurança do produto final, sugerindo a necessidade de seguir as instruções normativas propostas pelos órgãos responsáveis como o RIISPOA, MAPA e ANVISA.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme objetivo da pesquisa, foram testadas a qualidade das amostras para testes microbiológicos, sendo que o leite pasteurizado integral apresentou 20% de contaminação para bactérias da família Enterobacteriaceae após o vencimento, as demais amostras (80%) apresentaram-se nos padrões estabelecidos.

Para a classificação de leite UHT integral, todas as amostras (100%) para cultura bacteriana, antes e após o vencimento apresentaram-se dentro das normas oficiais, sem contaminações.

Do total de amostras analisadas nos testes de peroxidase e fosfatase alcalina, todas (100%) dos os leites UHT integral apresentaram-se dentro das normas estabelecidas pelos órgãos vigentes. Dentre as amostras realizadas nos leites pasteurizado integral dois (40%) apresentaram alterações para peroxidase e cinco (100%) das amostras para fosfatase alcalina apresentaram-se adeptos com as normas propostas.

Portanto, quando observado o resultado desta pesquisa, verifica-se que a qualidade do leite referente aos aspectos microbiológicos e físico-químicos, necessitam conter melhorias para que o consumo e a produção em grande escala não sejam afetados. E em relação as amostras testadas após seu prazo de validade, exceto a amostra B1, as demais obtiveram bons resultados vinculados aos aspectos de qualidade testadas nesta pesquisa, as quais com aprofundamento dos estudos sobre seus

aspectos nutricionais e organolépticos indicam a possibilidade de aumentar seus prazos de consumo determinadas atualmente pelos fabricantes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019.** Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos.** Brasil: Ministério da Saúde, 23 de dezembro de 2019. Seção 1, Ed. 249, p.133.

BRASIL. **Instrução normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) / Gabinete do Ministro. Publicado em 30/11/2018. Ed. 230, Seção 1, P.9

BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F. **Diagnóstico microbiológico da mastite.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1999. 26p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 55).

CASTRO, M. C. D; ALVIM, M. I. S. A.; MEDEIROS, M. R.; Desenvolvimento Sustentável e Novos Paradigmas para o Agronegócio do Leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 58, n. 333, p. 18, jul./ago. 2003.

CAMPOS, G. L.; **Estudo Cinético de Bactérias de Interesse na Indústria de Alimentos.** Monografia descrita na Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG, 2019.

FERRAZ, A. M.; **Monitoramento de Enterobacteriaceae e Staphylococcus spp. na linha de produção de leite em pó de uma indústria de laticínios de Minas Gerais utilizando metodologias tradicionais e rápida.** Dissertação descrita na Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária – Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, 2009.

ISO. Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal methods for the detection and enumeration of Enterobacteriaceae — Part 2: Colony-count method. **International Organization for Standardization.** ISO 21528-2:2004.

MAPA. Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília – DF, 2017.

NORO, G. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006.

OLIVEIRA, A. M.; MASSON, M.L. Terminologia e Definições Utilizadas nos Sistemas da Qualidade e Segurança Alimentar. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos - SBCTA.** Campinas, v. 37, n. 1, p. 52-57, jan. /jul. 2003.

OLIVEIRA, J. **Uso de critérios para avaliação da qualidade microbiológica de um laticínio.** 2016. 52 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2016.

OLIVEIRA, V.C.B.; **Análise da Qualidade Microbiológica em Leite Pasteurizado, tipo C, Recém Pasteurizado e na Data de Validade.** Monografia descrita no Departamento de Microbiologia/Imunologia do Instituto de Biociências. Botucatu – SP, 2009.

ORDÓÑEZ, A.J. **Tecnologia de Alimentos: componentes dos alimentos e Processos.** Volume 1 e 2. Porto Alegre: artmed, 2005.

RIISPOA. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.** Instrução normativa nº 121, de 26 de fevereiro de 2021 – sda/mapa. Disponível em: <http://site.sindicarnes-sp.org.br/wp2/wp-content/uploads/2020/09/RIISPOA-Decreto1046820-AtualizacaoDecreto901317.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2021

RODRIGUES, S. D.; Avaliação microbiológica de Leite Pasteurizado Produzido em Laticínio do Município de Januária – MG. **Revista Higiene Alimentar** – v. 30 – n. 252/253 – Jan/Fev., 2016.

SEIXAS, N. F.; FAGNANI, R.; RIOS, A. E.; PEREIRA, R. J.; TAMANINI, R.; BELOTI, V. Comparação de Métodos para Detecção de Fosfatase Alcalina e Peroxidase em Leite. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 1, p 17-24, jan/fev., 2014.

SILVA, D. C. M.; SILVA, L. V. J.; RAMOS, S. C. A.; MELO, O. R.; OLIVEIRA, O. J. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas – SP, 28(1): 226-230, jan.- mar. 2008.