

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

MARIA EDUARDA GABRIEL

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE DA AGRICULTURA FAMILIAR
FORNECIDO NA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR DE FRANCISCO BELTRÃO - PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

FRANCISCO BELTRÃO

2016

MARIA EDUARDA GABRIEL

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE DA AGRICULTURA FAMILIAR
FORNECIDO NA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR DE FRANCISCO BELTRÃO - PR**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado ao Curso de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Francisco Beltrão, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Profa. *DSc.* Andréa Cátia Leal Badaró

Co-orientadora: Profa. *DSc.* Fabiane Picinin de Castro Cislighi

FRANCISCO BELTRÃO

2016

FOLHA DE APROVAÇÃO

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE DA AGRICULTURA FAMILIAR FORNECIDO NA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR DE FRANCISCO BELTRÃO - PR

Por

MARIA EDUARDA GABRIEL

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BANCA AVALIADORA

Prof. Dr. Guilherme Bertoldo
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof. *MSc.* João Marchi
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof^a. *DSc.* Fabiane Picinin de Castro Cislighi
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
(Co-orientadora)

Prof^a. *DSc.* Andréa Cátia Leal Badaró
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
(Orientadora)

Prof. *DSc.* Andréa Cátia Leal Badaró
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
(Coordenadora do curso)

Francisco Beltrão, 24 de junho de 2016.

À minha mãe, Lara Cristine Mazon, e meu pai, João Gabriel Junior, pela capacidade de acreditarem e investirem em mim. Seus cuidados, amor e dedicação foram o que me fizeram chegar até aqui e me permitir ir até o fim. Por isso, a vocês, eu dedico.

RESUMO

GABRIEL, Maria Eduarda. **Avaliação da Qualidade do Leite da Agricultura Familiar Fornecido na Alimentação Escolar de Francisco Beltrão - Paraná**. 65 p. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Francisco Beltrão. 2016.

Tendo em vista o número elevado de escolas municipais em Francisco Beltrão e de crianças que consomem o leite pasteurizado utilizado na alimentação escolar municipal, decidiu-se avaliar a qualidade físico-química e microbiológica desse produto fornecido pela agricultura familiar do município. Essa pesquisa teve como objetivo analisar os parâmetros referentes ao leite pasteurizado, de acordo com os limites recomendados pela legislação. Para isso, foram realizadas as análises físico-químicas de acidez titulável, densidade, teor de gordura, teor de proteína, extrato seco desengordurado, presença de fosfatase alcalina e peroxidase, e as análises microbiológicas de contagem bacteriana total, contagem de bactérias aeróbias psicrotróficas, contagem de microrganismos proteolíticos e coliformes a 35 °C e a 45 °C. Concluiu-se que os resultados físico-químicos, como proteínas, densidade, ESD, acidez, além da enzima peroxidase, não estão todos conforme a legislação, apresentando valores tanto abaixo quanto acima dos limites exigidos. No caso da enzima peroxidase, foram encontrados resultados negativos, comprovando que, em algumas coletas, a temperatura de pasteurização foi ultrapassada. Algumas amostras apresentaram valores acima dos padrões, para contagem bacteriana total e coliformes à 35 °C, o que pode indicar falhas na higiene durante todo o processo, desde a ordenha até o processamento em si do leite pasteurizado. Para as análises de proteolíticos, psicrotróficos e coliformes a 45 °C, em todas as coletas as amostras apresentaram resultados satisfatórios. Os resultados foram repassados para o setor de Alimentação Escolar da Secretaria de Educação do município, que avaliará a necessidade de ações voltadas ao controle de qualidade do leite da alimentação infantil fornecido pelos agricultores familiares.

Palavras-chave: Leite pasteurizado. Alimentação escolar. Qualidade físico-química. Qualidade microbiológica.

ABSTRACT

GABRIEL, Maria Eduarda. **Milk Quality assessment Supplied Family Farming in the School Lunch Francisco Beltrao - Paraná.** 65 p. 2016. TCC (Graduation in Technology in Food) - Federal Technological University of Paraná - UTFPR. Francisco Beltrao. 2016.

Given the high number of public schools in Francisco Beltrao and children who consume pasteurized milk used in the municipal school feeding, we decided to evaluate the physical-chemical and microbiological quality of the product provided by family farmers in the municipality. This research aimed to analyze the parameters for the pasteurized milk, according to the limits recommended by law. For this, there were the physical and chemical analysis: acidity, density, fat content, protein content, fat dry extract, the presence of alkaline phosphatase and peroxidase, and microbiological analyzes of total bacterial count, count of aerobic bacteria psychrotrophic, proteolytic microorganisms count and coliforms at 35 °C and 45 °C. It was concluded that the physicochemical results, such as proteins, density, ESD, acidity, and the peroxidase enzyme, are not all under the law, with values both above and below the required limits. In the case of peroxidase, negative results were found, showing that in some collections, pasteurization temperature has been exceeded. Some samples showed values above the standard for total bacterial count and coliforms at 35 °C, which can indicate flaws in hygiene during the whole process, from milking to processing of pasteurized milk itself. For the analysis of proteolytic, psychrotrophic and coliforms at 45 °C in all the collected samples showed satisfactory results. The results were passed on to the School Food sector of the Municipal Department of Education, which will evaluate the need for actions aimed at quality control of infant feeding milk supplied by farmers.

Key words: Pasteurized milk. School feeding. Physical-chemical and microbiological quality of milk.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Resultados das análises físico-químicas de fosfatase alcalina e peroxidase..... 50
- Tabela 2.** Resultados das análises físico-químicas das amostras de leite pasteurizado fornecido pela agricultura familiar.....52
- Tabela 3.** Estatística descritiva para análises físico-químicas das amostras de leite pasteurizado (n=24)52
- Tabela 4.** Resultados das análises microbiológicas das amostras de leite pasteurizado fornecido pela agricultura familiar.....55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Equipamento Ekomilk (CapLab®) pelo qual foram realizadas as análises físico-químicas de Gordura, Extrato seco total, Densidade e Proteína.....	42
Figura 2. Ponto de virada da titulação com solução Dornic na análise de acidez.....	43
Figura 3. Método das tiras reativas para análise da enzima fosfatase alcalina.....	44
Figura 4. Método com guaiacol para análise da enzima peroxidase.....	44
Figura 5. Análise de contagem bacteriana total do leite – placas em processo de solidificação.....	45
Figura 6. Leitura da placa para o resultado final da análise de contagem bacteriana total do leite.....	46
Figura 7. Análise de proteolíticos no leite.....	47
Figura 8. Testes confirmativos de coliformes a 45 °C em caldo BVB	48
Figura 9. Testes confirmativos de coliformes a 45 °C em caldo EC.....	48
Figura 10. Presença de gás nos tubos do teste confirmativo de coliformes a 45 °C.....	49

LISTA DE ABREVIACOES

BVB – Bile Verde Brilhante

CBT – Contagem Bacteriana Total

EC – *Escherichia coli*

ESD – Extrato Seco Desengordurado

EST – Extrato Seco Total

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

IN – Instrução Normativa

PCA – *Plate Count Agar* (Agar Padrão para Contagem)

PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar

PROT – Proteolíticos

SIF – Sistema de Inspeção Federal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1 LEITE	15
3.1.1 Leite Pasteurizado.....	16
3.1.2 Produção Nacional Leiteira	17
3.1.3 Produção Regional Leiteira	18
3.2. QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE	19
3.2.2. Densidade	21
3.2.3. Teor de Gordura.....	21
3.2.4. Proteína.....	22
3.2.5. Extrato Seco Desengordurado	23
3.2.6 Fosfatase Alcalina e Peroxidase	23
3.3 QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE	24
3.3.1. Contagem Bacteriana Total (CBT)	25
3.3.2. Contagem de Microrganismos Psicrotróficos	26
3.3.3 Contagem de Microrganismos Proteolíticos	27
3.3.4 Coliformes	28
3.4 AGRICULTURA FAMILIAR	29
3.4.1 Histórico da Agricultura Familiar na Região	30
3.4.2 Importância da Agricultura Familiar	31
3.5 ALIMENTAÇÃO ESCOLAR.....	33
3.5.1 Produtos Fornecidos Pela Agricultura Familiar para Alimentação Escolar	34
3.5.2 Características da Alimentação Escolar de Francisco Beltrão	35
4 MATERIAL E MÉTODOS	37
4.1 AMOSTRAGEM	37
4.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE.....	37
4.2.1 Proteínas, Teor de Gordura, Extrato Seco Total e Densidade	37
4.2.2 Acidez Titulável	38
4.2.3 Fosfatase Alcalina e Peroxidase	39
4.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DO LEITE.....	41
4.3.1 Contagem Bacteriana Total.....	41

4.3.2 Contagem de Microrganismos Psicrotróficos	42
4.3.3 Contagem de Microrganismos Proteolíticos	43
4.3.4 Coliformes a 35° e 45 °C	43
4.4 ANÁLISES DOS RESULTADOS	46
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	47
5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	47
5.1.1 Fosfatase e Peroxidase.....	47
5.1.2 Acidez, gordura, proteína, densidade e ESD.	48
5.1.3 Análise estatística	52
5.2 RESULTADOS DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	53
5.3 RECOMENDAÇÕES PARA PREFEITURA MUNICIPAL	56
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS.....	58

1 INTRODUÇÃO

O leite é um dos alimentos mais completos em termos nutricionais, portanto sua qualidade se torna essencial, gerando uma preocupação rotineira para as instituições ligadas à área de saúde, pelo fato de que este é um alimento excelente para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos, que podem acarretar uma série de DTA (doenças transmitidas por alimentos). Esses microrganismos são provenientes de práticas inadequadas de manejo e de higiene durante a ordenha, de falta de treinamento dos ordenhadores, e também, dos úberes doentes com mastites (SILVA et al., 2008). No Brasil, a cadeia produtiva do leite representa o quarto lugar mundial, ficando atrás apenas Índia, Estados Unidos e União Européia (28) (CONAB, 2015).

Uma das grandes preocupações das indústrias, e pode-se dizer que também da sociedade, está relacionada com as boas práticas de higiene realizadas pelos produtores em suas propriedades. Essas boas práticas de fabricação são necessárias para o controle de qualidade ser eficiente, e devem ser aplicadas desde a ordenha da vaca até o transporte do leite para o laticínio. Durante todo o processo de produção do leite, a ordenha é a etapa que mais precisa de cuidados com a higienização, pois é a etapa que apresenta maior ocorrência de contaminações por sujidades (COSTA, 2006).

Seguindo os conceitos de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), o Estado passou a ter uma atuação maior nesse sentido, como uma medida de aproximar o consumo de alimentos saudáveis com a produção dos pequenos agricultores familiares. As políticas adotadas para isso baseiam-se no componente alimentar, desde a produção até o acesso direto ao alimento, e no componente nutricional, que relaciona as práticas alimentares com o estado de nutrição da população (SCHNEIDER e TRICHES, 2010).

Esses componentes tendem a aproximar o trabalho das pequenas propriedades de agricultores familiares com o consumo de alimentos, assim como também atua como uma forma de união entre a cidade e o campo. Com esse intuito, vários programas foram criados, como por exemplo, o Programa de Alimentação Escolar (PAE), que destina parte da produção desses agricultores para a

alimentação escolar dos municípios atendidos por esse programa (SCHNEIDER e TRICHES, 2010).

No Brasil, todo aluno matriculado em escolas públicas tem direito à alimentação escolar. Para muitos desses alunos, essa alimentação é a única refeição realizada no dia (STURION et al., 2005). Em Francisco Beltrão, mais de 10 mil crianças distribuídas em 37 creches e escolas municipais são atendidas pelo PNAE (FRANCISCO BELTRÃO, 2016). Após a publicação da Lei Federal nº. 11.947/2009, tornou-se obrigatório que todo município deve assegurar que 30 % dos recursos fornecidos pelo Governo Federal para a compra de alimentos para a alimentação escolar sejam destinados para a agricultura familiar (NASCIMENTO, 2009).

Tendo em vista a importância da agricultura familiar em relação à alimentação escolar, neste trabalho, foi analisado o leite fornecido pelos agricultores familiares da região para a alimentação escolar do município de Francisco Beltrão. Analisou-se o leite quanto aos seus parâmetros físico-químicos e microbiológicos, e seus resultados foram repassados para o setor responsável pela merenda escolar, da Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal da cidade, para que se fomente ações de melhoria constante da qualidade do produto fornecido pelos agricultores familiares.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade físico-química e microbiológica do leite pasteurizado fornecido pela agricultura familiar para a alimentação escolar no município de Francisco Beltrão, Paraná.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

I. Avaliar a presença das enzimas fosfatase e peroxidase no leite pasteurizado;

II. Avaliar os parâmetros físico-químicos do leite pasteurizado oferecido na merenda escolar do município (acidez, densidade, teor de gordura, teor de proteína e ESD).

III. Realizar as análises microbiológicas de contagem bacteriana total, contagem de bactérias aeróbias psicrotróficas, contagem de microrganismos proteolíticos e coliformes a 35 e 45 °C;

VI. Recomendar ações para o setor responsável pela alimentação escolar do município, a fim de fomentar futuras ações de controle sanitário deste produto a ser entregue, caso os resultados obtidos nas análises apresentassem problemas.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 LEITE

De acordo com a Instrução Normativa nº. 62, de 29 de dezembro de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2011), entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda.

Neto et al. (1997) relatam que o leite é uma das principais fontes de nutrientes ao homem. Porém, essa riqueza nutricional também torna o alimento susceptível ao desenvolvimento de microrganismos patogênicos, mas que, devido ao processo de pasteurização, podem ser totalmente eliminados.

Para a obtenção de um leite com boa qualidade, deve-se dar cuidado primeiramente à higienização durante o processo de ordenha, sendo necessário considerar os conceitos de limpeza e sanitização, para que os cuidados higiênicos dos utensílios de ordenha, dos ordenhadores e dos animais sejam eficazes (GONÇALVES e VIEIRA, 2002).

É devido à falta de higienização adequada durante a ordenha que, muitas vezes, o leite chega ao laticínio contaminado. Muitos produtores não realizam as práticas adequadas de higiene, e por isso, acabam contaminando seu produto, que poderá ser recusado no laticínio por não atender os parâmetros estabelecidos nas análises laboratoriais de controle de qualidade (SILVA et al., 2008).

As pessoas que realizam os processos de ordenha devem ser bem treinadas e devem conhecer passo a passo do processo, pois exige muitos cuidados e, pequenas falhas podem ser prejudiciais para a qualidade do leite. Segundo Gonçalves e Vieira (2002), os ordenhadores devem estar com roupas e mãos limpas, usar bonés e botas, manter as unhas sempre aparadas e os cabelos curtos, ou no caso de mulheres sempre presos.

Para manter a qualidade do leite cru após a ordenha, deve-se imediatamente resfriar o leite. Recomenda-se, segundo a IN nº. 62/2011 (BRASIL, 2011), que o leite seja refrigerado em até três horas após a ordenha, devido ao fato de que

microrganismos já estão se desenvolvendo se houver demora. Cuidados com a refrigeração nos caminhões tanques durante o transporte para o laticínio também são importantes. Muitas vezes, é neste processo de transporte que o leite começa a deteriorar, pois os motoristas e produtores não verificam a temperatura de refrigeração exigida. O leite deve ser mantido sob uma temperatura inferior a 7 °C até chegar na indústria (BRASIL, 2011).

3.1.1 Leite Pasteurizado

Leite Pasteurizado é o leite fluido elaborado a partir do Leite Cru Refrigerado na propriedade rural, que apresenta as especificações de produção, de coleta e de qualidade dessa matéria-prima contidas em Regulamento Técnico próprio e que tenha sido transportado a granel até o estabelecimento processador (BRASIL, 2011).

A pasteurização é um dos principais pontos de controle no processamento do leite. Esse processo quando realizado de forma eficiente, ou seja, quando atinge as temperaturas exigidas, consegue eliminar grande parte das bactérias patogênicas e a maioria dos microrganismos deteriorantes ao leite, não interferindo na qualidade nutricional do produto (ATAÍDE et al., 2008).

A pasteurização tem como objetivo eliminar os microrganismos presentes na matéria-prima que poderiam se desenvolver no leite. De acordo com a legislação, a pasteurização rápida ocorre com o aquecimento do leite a uma temperatura de 72 a 75 °C por 15 a 20 segundos em um equipamento de pasteurização a placas, dotados de painéis de controle. Em estabelecimentos de laticínios de pequeno porte pode ser adotada pasteurização lenta para produção de leite pasteurizado para abastecimento público ou para a produção de derivados lácteos. A pasteurização lenta não pode ser realizada em indústrias que são inspecionadas através do Sistema de Inspeção Federal (BRASIL, 2011).

Para se ter certeza que a pasteurização atingiu a sua temperatura ideal, são realizados os testes de fosfatase e peroxidase, exigidos pela legislação. O produto após processado deve apresentar teste positivo para peroxidase e negativo para fosfatase alcalina. Além disso, deve conter um resultado menor que 2 NMP/mL para coliformes totais (BRASIL, 2011).

Para o leite pasteurizado ser classificado como produto de boa qualidade, deve estar dentro dos requisitos propostos pela legislação. A Instrução Normativa nº. 62/2011 exige, para comprovar a qualidade físico-química, o teor de gordura mínimo de 3,0 g/100 g para integral, 0,6 a 2,9 g/100g para semidesnatado e no máximo 0,5 g/100 g para desnatado; a acidez deve estar entre 0,14 e 0,18 g ácido láctico/100 mL; o índice crioscópico entre 0,530 e 0,550 °H (0,512 °C e 0,531 °C); mínimo de 8,4 g/100 g para o extrato seco desengordurado; e estável ao alizarol 72 % em todas as variedades do leite pasteurizado (BRASIL, 2011).

O leite pasteurizado produzido pode ser destinado para alimentação humana, no consumo direto, assim como pode ser utilizado para produção de derivados lácteos, como por exemplo na produção de queijos, iogurtes, manteiga, leites concentrados e desidratados. Porém, esse leite pasteurizado tem uma vida de prateleira curta, que está relacionada a fatores como agitação, estocagem, temperatura, e a deterioração por microrganismos (OLIVEIRA e SANTOS, 2012).

3.1.2 Produção Nacional Leiteira

O leite de espécies bovinas é o mais produzido em todo o mundo, seguido de leite de búfala e de cabra. A cadeia produtiva do leite vem sofrendo várias mudanças, que cada vez mais, trazem um aumento na sua produção (CÔNSOLI e NEVES, 2006).

A produção nacional leiteira começou em meados do século XX, após o período da industrialização brasileira. Nesta época, a cana-de-açúcar era o principal produto agropecuário que gerava renda para o país, porém, o leite começou a ser visto como uma segunda fonte de subsistência. Foi a partir de 1946, que a atividade se tornou regulamentada no país, sendo criadas leis e critérios para a higienização e para o processamento de leites e derivados (CÔNSOLI e NEVES, 2006).

Em 2015, de acordo com as instituições OECD/FAO (Organization for Economic Cooperation and Development / Food and Agriculture Organization), o Brasil ocupa o quarto lugar no ranking de produção leiteira, ficando na frente dele a Índia, Estados Unidos e a União Européia. A UE fechou 2015 com uma média de 147 000 (em 1000 t), os Estados Unidos com 94 710 e Índia com 63 500.

Os maiores produtores de leite no país estão situados nos Estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná, Goiás, Santa Catarina e Bahia. O leite longa vida é o produto lácteo mais consumido e mais produzido no Brasil, seguido de leite condensado, leite pasteurizado, queijos e de outros diversos derivados lácteos. Porém, quando se trata de importação, o Brasil importa mais leite em pó do que outros produtos lácteos (CONAB, 2013).

Em 2015, foram produzidos no Brasil (em 1000 t), cerca de 38.971 litros de leite. Segundo a CONAB, o Brasil contou com um aumento de 4,2% entre 2011 e 2014 na produção de leite de vaca, e possuía a estimativa de crescer ainda mais 4,0% em 2015. De acordo com o MAPA, ainda espera-se para 2016, mais um aumento de 4,2 % (CONAB, 2015).

3.1.3 Produção Regional Leiteira

De acordo com o *ranking* da produção leiteira nacional, da SEAB (2014), o Paraná encontra-se em terceiro lugar, com 3.968.506 litros produzidos no ano de 2012. O Paraná possui a maior bacia leiteira do país, a cidade de Castro. Cerca de 12 % da renda bruta da cidade vem da produção leiteira (CÔNSOLI e NEVES, 2006).

O Paraná, além de possuir o maior produtor nacional de leite, possui mais quatro cidades entre os 20 maiores produtores de leite do Brasil. Além de Castro, cidades como Carambeí, com uma produção de 129.600 litros e Marechal Cândido Rondon com 93.398 litros, também fazem parte deste ranking (SEAB, 2014).

Segundo a SEAB (2014), o Paraná conta com um número de laticínios de 301 estabelecimentos industriais formais. A grande maioria desses estabelecimentos (239), encontram-se ainda como pequeno porte, 33 de médio porte, 15 de médio-grande porte e apenas 14 estabelecimentos são dotados como grande porte. Além disso, o Estado conta com um número de aproximadamente 114 mil produtores de leite, que também fornecem seus produtos para esses laticínios.

A região Sudoeste, onde se encontram cidades como Francisco Beltrão, Pato Branco e Dois Vizinhos, possui como principal gerador de renda a avicultura, com cerca de 29 % da produção total do estado, em 2012. Em seguida encontram-se a soja, com 13 % e o leite, também com 13% de representação. Essa região ocupa,

segundo o VBP (Valor Bruto da Produção), o primeiro lugar no *ranking* das regiões mais produtoras do estado, correspondendo com 24 % da renda total paranaense pela produção leiteira (PARANÁ, 2012). Em 2012, a região Sudoeste produziu 914.472 litros de leite, aumentando 67 % do ano anterior, e, sendo assim, foi considerada a maior região produtora do estado. De 1.615.916 vacas ordenhadas por dia no Paraná, 242.328 estão localizadas na região Sudoeste (SEAB, 2014).

Francisco Beltrão participou com 5,5 % do VBP total do Estado. A avicultura e a produção leiteira apresentaram um crescimento de 9 % e 3 %, respectivamente, em 2012 (PARANÁ, 2012). Em 2013, a produção leiteira recebeu R\$ 55.476.000,00 por suas atividades (SEAB, 2013).

O leite é um produto bastante valorizado na região, sendo prova disso a grande quantidade de famílias agricultoras que realizam esse trabalho. A região Sudoeste pode contar com um aumento da produção leiteira, estimulado por políticas que buscam a melhoria da qualidade do leite, como por exemplo, a produção foi sendo padronizada, especialmente dentro da indústria (SCHIMITZ e SANTOS, 2013).

Esse aumento da produção provocou uma ampliação no mercado, o que interferiu no modo de produzir. Nessa região, a produção de leite era feita em pequenas quantidades e a preços baixos, com ordenha manual e geralmente era administrado por mulheres. Após toda essa modernização, a produção está aumentando, juntamente com o preço e o uso de equipamentos de ordenhas, ministrados por homens, vem crescendo também (SCHIMITZ e SANTOS, 2013).

3.2. QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE

No Brasil, a qualidade do leite e seus derivados está sendo bastante discutida, tendo como foco o leite após sua ordenha, para assim, implementar melhorias em toda a linha de derivados lácteos (LIMA et al., 2006). A qualidade do leite pode ser influenciada por vários fatores, como por exemplo o sabor, aroma e cor, que são denominados de características sensoriais e podem ser observados por qualquer consumidor. Porém, existem outras características que também influenciam na qualidade do leite, mas só conseguem ser detectadas através de análises laboratoriais, as chamadas análises físico-químicas do leite (SILVA, 1997).

A qualidade físico-química do leite depende de vários fatores como o tratamento térmico realizado corretamente e o estado de conservação desse leite. De acordo com Agnese (2002), fraudes podem ocorrer durante o processamento do leite, com o por exemplo a adição de água, o que alterará o seu índice de crioscopia. Por isso, deve-se realizar as análises de controle de qualidade com muito cuidado, para que essas fraudes sejam identificadas e um leite de alta qualidade seja produzido.

Dentre as diversas análises físico-químicas que são realizadas no controle de qualidade do leite, pode-se citar a densidade, teor de gordura, acidez, proteínas e extrato seco desengordurado (TRONCO, 2008). Essas análises devem seguir os padrões de qualidade exigidos pela Instrução Normativa Nº 62/2011, do MAPA. Podem ser analisadas separadamente, seguindo seus respectivos métodos, ou com a ajuda de equipamentos que podem avaliar vários parâmetros de uma só vez.

O Ekomilk (CapLab®) é um equipamento analisador ultrassônico e possui várias vantagens como o fato de realizar diversas análises a partir de uma mesma amostra, que pode ser de leite cru, desnatado, pasteurizado, homogeneizado ou integral. Outra vantagem é referente ao uso reduzido de reagentes vidrarias. O Ekomilk (CapLab®) analisa gordura, extrato seco, proteínas, água adicionada, ponto de congelamento, lactose, temperatura, condutividade e densidade e seus resultados são fornecidos de forma impressa através de uma impressora acoplada ao próprio equipamento (LEÃO et al., 2012).

3.2.1. Acidez Titulável

A medição da acidez titulável é uma análise para avaliar o estado de conservação do leite, empregada no seu controle de qualidade e que tem como fundamento detectar o aumento de ácido láctico no leite, proveniente de algumas bactérias mesófilas atuantes na fermentação da lactose. Geralmente, faz-se uso da solução Dornic, uma solução composta por hidróxido de sódio 0,1 mol/L, para determinação da acidez, pois é uma maneira rápida e de boa exatidão para análise deste parâmetro (TRONCO, 2008).

Os valores obtidos devem estar entre 0,14 e 0,18 g ácido láctico /100 mL, como definido pela legislação (BRASIL, 2011).

Segundo Afonso e Vianni (1995), as várias raças leiteiras são um dos fatores que explicam as alterações na acidez, e pode se correlacionar com a gordura de cada raça, como por exemplo, a vaca Jersey, que possui uma maior quantidade de gordura do que as vacas holandesas.

3.2.2. Densidade

A densidade de um corpo líquido ou sólido é a relação que existe entre a massa e o volume deste corpo (TRONCO, 2008). Se o leite sofrer adição fraudulenta de água, apresentará um valor mais baixo para sua densidade, mas, este não é um teste conclusivo para determinação de água adicionada ao leite, pois a alteração na densidade pode também ser consequência de variações na composição química do leite. A densidade do leite é utilizada juntamente com o teor de gordura, para a determinação rápida do teor de sólidos totais no leite por métodos indiretos, utilizando-se fórmulas ou tabelas (CHAPAVAL, 2000).

Os valores devem estar entre 1,028 a 1,034 g/mL, conforme a Instrução Normativa nº. 62/2011 (BRASIL, 2011).

De certo modo, a análise de densidade depende do teor de gordura do leite. Conforme Silva (1997), amostras de leite com alto teor de gordura apresentarão uma densidade menor do que as que possuem baixo teor, pelo fato da gordura possuir densidade menor que a da água e demais componentes do leite. Deve-se também pelo aumento do extrato seco desengordurado (ESD) que ocorre juntamente com o aumento do teor de gordura.

3.2.3. Teor de Gordura

A análise do teor de gordura do leite é atualmente utilizada para determinar o valor a ser pago pelo leite aos produtores pelos beneficiadores. Além disso, controla a qualidade em diversas etapas do processo e do envase, como também, se fora dos padrões, indica deterioração do leite (CORDEIRO, SANTOS, SILVEIRA, 2008).

A gordura no leite ocorre como pequenos glóbulos contendo principalmente triacilgliceróis, envolvidos por uma membrana lipoproteica. O leite de vaca possui grande quantidade de ácidos graxos e os principais são o ácido palmítico e o ácido oléico. Esses ácidos graxos são responsáveis por conferir o aroma e sabor de muitos derivados lácteos, principalmente da manteiga e do queijo, devido ao fato de serem voláteis (SIMILI e LIMA, 2007).

A gordura é considerada o constituinte do leite que mais sofre variações. Essas variações podem oscilar de 1,5 a 7,0 %, e são influenciadas por várias razões, sendo elas a alimentação, a raça, a estação do ano e o período de lactação. A idade da vaca e o número de parições realizadas também devem ser consideradas, uma vez que, entre a segunda e a sétima cria, a produção mantém-se estacionária (SIMILI e LIMA, 2007).

A Instrução Normativa nº. 62/2011 (BRASIL, 2011) exige um limite mínimo de 3,0 g/100 g para a gordura para leite pasteurizado.

3.2.4. Proteína

As proteínas do leite possuem alta digestibilidade e são completas quanto à composição de aminoácidos essenciais. São também um nutriente difícil de ser alterado e o nutriente de maior interesse para os pesquisadores e indústrias, pois possui uma grande relação com o rendimento dos derivados lácteos (SIMILI e LIMA, 2007).

De acordo com Haraguchi, Abreu e Paula (2006), o leite bovino é constituído por 80 % de caseínas e 20 % de proteínas do soro. Essas proteínas estão presentes em todo tipo de leite, porém sua composição pode variar entre os diversos tipos de raças, da ração consumida e do estado de saúde do animal.

A principal diferença que existe entre a fração das caseínas e as proteínas solúveis é que as primeiras coagulam pela ação do coalho animal ou outra enzima coagulante e não pelo calor, enquanto as segundas coagulam pelo calor e não pela ação das enzimas coagulantes. A coagulação das proteínas solúveis no leite pelo calor, quando se encontram em equilíbrio estável no leite, é parcial e começa a processar-se a temperaturas próximas aos 60 °C (DIAS, 2010).

Existem diversos métodos para determinação de proteínas nos alimentos, sendo o mais confiável e utilizado é o método de determinação por nitrogênio total, ou como é mais conhecido, o método Kjeldahl, e é composto por três etapas, sendo elas a digestão, destilação e titulação. É uma análise que faz parte da química analítica e que apresenta um processo demorado. Muitas vezes podem levar horas indeterminadas para sua finalização, por isso, faz-se o uso também do equipamento Ekomilk para a determinação da proteína, no qual o resultado é obtido em cerca de 90 segundos.

3.2.5. Extrato Seco Desengordurado

Segundo Tronco (2008), a matéria seca desengordurada é correspondente a todos os elementos que compõem o leite, com exceção da água e da gordura. A determinação do extrato seco desengordurado (ESD) é proveniente da diferença entre a percentagem de EST (extrato seco total) e da percentagem do teor de gordura. Seu limite exigido pela Instrução Normativa nº. 62/2011 (BRASIL, 2011) é de 8,4 g/100 g.

3.2.6 Fosfatase Alcalina e Peroxidase

Imediatamente após a pasteurização, o produto processado deve estar negativo para a enzima fosfatase e positivo para a enzima peroxidase (BRASIL, 2011). Ou seja, essas enzimas são utilizadas para verificar se a pasteurização atingiu as temperaturas e tempos exigidos pela legislação. A peroxidase é uma das enzimas mais termorresistentes, então, se ela for desnaturada é por que houve algum excesso no tratamento térmico. Já a fosfatase alcalina, se comprovada sua atividade enzimática no leite, significa que a pasteurização não foi conduzida de forma correta. Para leites que utilizam-se do tratamento térmico UHT, ambas as enzimas devem estar anuladas (FRANCO et al., 2011).

A utilização da enzima fosfatase alcalina para verificar a eficiência da pasteurização é amplamente utilizada em todo o mundo. Além de indicar se a pasteurização atingiu a temperatura suficiente para eliminar os microrganismos

patogênicos no leite, ela serve também para indicar se o leite pasteurizado foi contaminado novamente pelo leite cru (TRONCO, 2008).

A peroxidase serve também para verificar se as propriedades do leite não foram alteradas. Ela é destruída quando o leite é aquecido a 80 °C, ou seja, a não existência dessa enzima, significa que o leite foi aquecido a mais de 75 °C e por um tempo maior que o determinado. A peroxidase é uma enzima termorresistente que permanece ativa após a pasteurização (TRONCO, 2008).

No Brasil, o teste mais utilizado para determinação de fosfatase alcalina é baseado na reação entre compostos fenólicos resultantes da degradação enzimática com um substrato específico, verificando a atividade enzimática por uma reação colorimétrica. Para determinar a peroxidase, recomenda-se o teste baseado na reação que a peroxidase libera oxigênio e transforma o guaiacol em uma forma corada (BRASIL, 2006).

3.3 QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE

O leite é composto por diversos microrganismos, sendo as bactérias o grupo que possui maior representatividade. A microbiota do leite é composta por bactérias como *Lactococcus*, *Lactobacillus* spp., *Leuconostoc*, *Enterococcus*, *Streptococcus* spp., *Pseudomonas* spp., *Micrococcus*, *Staphylococcus* spp., entre outras. Muitas dessas bactérias são psicrófilas, ou seja, conseguem se reproduzir em baixas temperaturas, produzindo enzimas que afetarão a vida de prateleira do produto (PINTO, MARTINS, VANETTI, 2006).

Segundo Arcuri et al. (2006), a temperatura do armazenamento do leite é um dos principais fatores que determina a multiplicação e desenvolvimento de microrganismos no leite. Temperaturas baixas podem inibir ou reduzir esses microrganismos, além de reduzir também, a atividade de enzimas degradativas. Por isso, aconselha-se o uso da refrigeração desde o momento da ordenha, até o consumo.

Porém, somente a refrigeração não garante a qualidade microbiológica do leite, uma vez que, se a contaminação inicial do leite é muito alta, fica difícil reduzir esse número apenas com as técnicas de resfriamento, principalmente quando essa

contaminação elevada for de psicotróficos, que são microrganismos resistentes ao frio (BRITO, 2010).

A contaminação presente no leite por microrganismos representa a maior interferência na qualidade do leite. Essas contaminações estão associadas a práticas irregulares de higiene, como, por exemplo, do local onde o animal é ordenhado, do responsável pela ordenha, do próprio animal e do equipamento de resfriamento e do tipo de transporte utilizado para o carregamento do produto (PINTO, MARTINS, VANETTI, 2006).

As bactérias lácticas têm grande importância na qualidade e tecnologia de processamento do leite e produtos lácteos e, em sua maioria, fazem parte da microbiota que fermenta a lactose, formando proporções significativas de ácido láctico e de ácido pirúvico (TRONCO, 2008).

Para analisar e identificar essas bactérias presentes no leite, uma série de análises podem ser realizadas. O meio de cultura mais utilizado, que promove o desenvolvimento da maioria dos microrganismos é o PCA (*Agar Plate Count*). Entre as diversas análises dos parâmetros microbiológicos do leite, estão a contagem bacteriana total (contagem de mesófilos), contagem de microrganismos psicotróficos, contagem de microrganismos proteolíticos e coliformes a 45 °C. Essas são as análises mais importantes realizadas para o controle de qualidade microbiológico do leite, e seus resultados devem estar conforme os padrões exigidos pela Instrução Normativa nº. 62/2011 do MAPA (BRASIL, 2011).

3.3.1. Contagem Bacteriana Total (CBT)

As bactérias mesófilas fazem parte de um grupo de microrganismos que possuem uma temperatura ótima de multiplicação entre 20 °C e 44 °C. Sendo assim, são mais susceptíveis ao desenvolvimento nas épocas mais quentes do ano. Elas fermentam a lactose, o que tem como consequência, a produção do ácido láctico, ácido orgânico que causa a acidez no leite. Guerreiro et al. (2005) afirmam que a higiene da ordenha, do ambiente em que a vaca fica alojada e dos equipamentos utilizados durante a ordenha são os principais fatores que afetam a contaminação do leite por essas bactérias mesófilas, além da temperatura e do período de armazenamento.

A CBT é a contagem mais importante realizada no controle de qualidade do leite, pois indica a qualidade higiênica desde a ordenha até a chegada do produto ao laticínio. Além de indicar a qualidade higiênica, essa contagem pode identificar contaminações na matéria-prima de produtos lácteos, e também, temperaturas de tratamentos térmicos insuficientes (BAVA et al., 2009). A contagem total também é designada de contagem padrão em placas (TRONCO, 2008).

Segundo Chapaval (2000), a contagem elevada de bactérias no leite pode causar problemas à saúde, pois significa a contaminação por bactérias de diversas fontes, podendo causar infecções ao homem se não forem adequadamente eliminadas pelos métodos de tratamento térmico. O leite que apresenta uma contagem bacteriana baixa, não está relacionado com problemas de saúde humana.

A contagem microbiana no leite atualmente tem sido muito elevada em comparação ao valor exigido pela IN nº. 62/2011 do MAPA (BRASIL, 2011), que estabelece um padrão de $< 8,0 \times 10^4$ UFC/mL, demonstrando a importância de seguir corretamente as boas práticas de higiene na ordenha, para que, futuramente, o produto não venha causar problemas de saúde ao consumidor.

3.3.2. Contagem de Microrganismos Psicotróficos

As bactérias psicotróficas são tolerantes a reduzidas temperaturas e chegam a se reproduzir abaixo de 7 °C. Os processos de pasteurização do leite eliminam a maioria dos microrganismos psicotróficos inicialmente presentes no leite cru, porém, há possibilidade de sobrevivência de microrganismos ou de enzimas produzidas por eles no leite pasteurizado. Existe também a possibilidade de uma recontaminação por essas bactérias, durante as fases de processamento e envase do leite (BRITO, 2010). Esta análise é de grande importância, tendo em vista que esses microrganismos são os maiores causadores de deterioração no leite (SILVA et al., 2007).

São compostos por bactérias do tipo bacilos, cocos, víbrios, formadores ou não de esporos, assim como microrganismos aeróbios e anaeróbios. Fazem parte deste grupo principalmente bactérias Gram-negativas – *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Aeromonas*, *Serratia*, *Alcaligenes*, *Chromobacterium* e *Flavobacterium* spp. – mas também bactérias Gram-positivas – *Bacillus*, *Clostridium*,

Corynebacterium, *Streptococcus*, *Lactobacillus* e *Micobacterium*. Alguns gêneros de bolores e leveduras também apresentam características do grupo dos psicotróficos e podem causar problemas de qualidade do leite (PINTO, MARTINS, VANETTI, 2006).

Segundo Santana (2001), os microrganismos psicotróficos presentes no leite possuem diversas origens, sendo elas o solo, os equipamentos de ordenha, a água, o próprio úbere da vaca, entre outros.

Esse grupo de bactérias, as psicotróficas, possui uma variedade de gêneros bacterianos, os quais produzem proteases e lipases a certas temperaturas de refrigeração. As proteases e as lipases são enzimas responsáveis pela quebra das proteínas e da gordura do leite, e muitas destas enzimas, são resistentes ao processo de pasteurização, permanecendo no leite após esse processo. Altas contagens de psicotróficos podem acarretar consequências ao produto, como alterações no sabor e no odor, redução da sua vida de prateleira e redução do rendimento dos derivados lácteos (MOLINERI et al., 2012). Além disso, Datta e Deeth (2001) citam a geleificação do leite UHT durante seu armazenamento, como outra alteração causada por essas enzimas.

Dentre os microrganismos psicotróficos presentes no leite, as bactérias do gênero *Pseudomonas* são as encontradas em maior quantidade. Essas bactérias possuem alta capacidade de produzir enzimas proteases e lipases, ou seja, possuem relação direta com a deterioração do leite. As espécies *P. fluorescens* são as mais encontradas nesse gênero, sendo as responsáveis pelas deteriorações sensoriais do leite, como alteração do sabor e odor (WIEDMANN et al., 2000).

3.3.3 Contagem de Microrganismos Proteolíticos

Os microrganismos proteolíticos são um grupo de bactérias que produzem enzimas com alta atividade proteolítica, que irão deteriorar o alimento, além de reduzir sua qualidade nutricional e seu tempo de prateleira. De acordo como Wehr e Frank (2004), as espécies de microrganismos proteolíticos mais encontrados no leite estão nos gêneros *Clostridium*, *Bacillus* e *Pseudomonas*.

O grupo dos psicotróficos é um dos mais importantes, pois as enzimas produzidas por esses microrganismos são termorresistentes, e podem, até mesmo

depois do tratamento térmico, causar deteriorações no leite. Por exemplo, o *Bacillus cereus* tem a capacidade de produzir a lecitinase que irá desagregar os glóbulos de gordura e causar o talhamento do leite (CASTANHEIRA, 2010). Essas enzimas são prejudiciais ao leite quando são estocadas à temperatura ambiente por muito tempo (ARCURI et al., 2008).

As enzimas produzidas são as proteases e lipases que durante a vida de prateleira podem interferir na qualidade do leite e seus derivados, produzindo alterações tecnológicas e sensoriais no alimento. Além de provocar as alterações, como por exemplo, a mudança do sabor do leite para amargo, essas enzimas podem interferir na produção de derivados lácteos e também, se não eliminadas, seu excesso pode ocasionar a geleificação do leite (MOLINERI et al., 2012).

3.3.4 Coliformes

O termo “Coliformes fecais” foi por muito tempo utilizado para denominar os coliformes que fermentavam a lactose com produção de gás a uma temperatura de 45 °C. A *Escherichia coli* apresenta essas características de termotolerância, e habitam o intestino dos humanos e dos animais. Além da *E. coli*, existem ainda os microrganismos *Klebsiella* e *Enterobacter* que também são coliformes, porém, encontrados no solo e nos vegetais. Como esses coliformes podem ser provenientes do solo e de vegetais, é incorreto dizer que são de origem fecal. Sendo assim, a legislação brasileira passou de coliformes fecais, para coliformes termotolerantes (SILVA, CAVALLI e OLIVEIRA, 2006).

De acordo com Brito (2010), os coliformes termotolerantes são microrganismos encontrados nos animais, no solo e na água contaminada. Esses coliformes, se encontrados em altas quantidades no leite, indicam contaminação por úberes e tetos sujos, falta de higiene na ordenha e falhas de limpeza nos equipamentos, assim como utilização de água contaminada. De acordo com a IN nº. 62/2011 (BRASIL, 2011), estipula-se um limite de < 2 NMP/mL para coliformes termotolerantes em leite pasteurizado.

3.4 AGRICULTURA FAMILIAR

A agricultura familiar é uma atividade realizada pelos agricultores e sua família, em seus próprios estabelecimentos, totalmente necessária em qualquer país. No Brasil, estima-se, segundo Silva e Röder (2013), que cerca de 70 % da alimentação de todos os brasileiros é proveniente desse tipo de prática rural. Nas últimas décadas, a agricultura familiar passou a ter um papel importante para o governo brasileiro no quesito de combate à fome, e também para garantir segurança alimentar e nutricional para toda população.

Quando se produz comida, o agricultor passa a ter um peso econômico, social e uma sustentabilidade muito grande, e muito maior que os grandes empreendimentos, pois definem uma identidade ao país. A agricultura familiar possui uma produção diversificada, que varia de produtos como milho, leite carnes, ovos, entre outros. Cabe ressaltar que para isso ser possível, a propriedade deve conter registro de órgãos de fiscalização, municipais, estaduais ou federais, de acordo com o tamanho e a produtividade do estabelecimento (DALLAZEN et al., 2010).

A grande maioria dos produtos adquiridos dos agricultores familiares, são destinados a programas que visam combater a fome, canalizados para populações em situação de risco alimentar. O produto proveniente da agricultura familiar, além do sabor, leva para as pessoas uma forma de cultura, pois, cria-se um certo hábito com o consumo desses alimentos (DALLAZEN et al., 2010).

Para atender a essas necessidades de combate à fome e de segurança alimentar, o governo criou leis que tornam obrigatório o fornecimento de alimentos provenientes da agricultura familiar para órgãos públicos. Um exemplo, é a Lei Federal 11.974/2009 que exige que no mínimo 30 % do valor destinado a alimentação escolar pelo PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar), do FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – Ministério da Educação) deve ser utilizado para aquisição da produção agrícola familiar (TURPIN, 2009).

Ao contrário do que se pensa, a agricultura familiar possui sistemas produtivos modernos, e que possuem um custo elevado para manutenção. Esta é uma barreira enfrentada pelos agricultores da atividade familiar que pode fazer com que esta seja considerada uma atividade sustentável e que gera uma boa renda para família, pois muitas vezes, o agricultor conta com a ajuda de terceiros para

operar suas unidades, o que gera a possibilidade de tornar o trabalho mais eficaz e rentável (BUAINAIN; ROMEIRO; GUANZIROLI, 2003).

A atividade rural no Brasil tem conseguido um êxito tão grande, que pode-se dizer que a agricultura é um dos limitantes para uma maior urbanização do país. Isso porque a produção agrícola tem sido considerada de grande importância, justamente devido ao fato de grande parte ser destinada para a alimentação escolar. Os agricultores consideram a zona rural um lugar de refúgio e de descanso, por isso, a maioria deles negam-se a trocar suas casas no campo por casas na cidade, o que também, limita o processo de urbanização (BUAINAIN, ROMEIRO, GUANZIROLI, 2003).

Apesar de a urbanização ser um processo muito importante em qualquer país, não é um processo necessário atualmente no Brasil. O país conta com um número enorme de agricultores que fornecem alimentos de boa qualidade, bem cuidados e bem higienizados para o consumo. Restringir esse meio de processo desses produtos, é contribuir para um aumento de produtos industrializados e não saudáveis, tendo em vista que atualmente, esse número já encontra-se muito alto (BUAINAIN, ROMEIRO, GUANZIROLI, 2003).

3.4.1 Histórico da Agricultura Familiar na Região

O desenvolvimento da agricultura no Sudoeste do Paraná começou a partir da política “Marcha para o Oeste” de Getúlio Vargas, que visava inserir uma produção alimentícia em áreas disponíveis da cidade. Durante essa política, foi criado em Francisco Beltrão, em 1943, a CANGO (Colônia Agrícola Nacional de General Osório), que era ocupada pelas famílias dos colonos vindos do Sul do país, e que deram início a agricultura na região, e o principal produto naquela época foi a mandioca. Após a Revolta dos Posseiros, em 1957, muitos agricultores da região empobreceram, sendo obrigados a adotarem os insumos agrícolas e equipamentos que deram início a modernização da agricultura no Paraná (CORONA, 2003).

A partir de 1980, uma nova forma de produção, mais moderna, foi implantada na região. É uma forma que explora troca de serviços, de sementes e informações com propriedades próximas, com objetivo de ampliar a produção e o capital. Com o tempo, o processo de modernização da agricultura na região, possibilitou a

implementação de tecnologias, insumos e máquinas para acelerar e melhorar a qualidade da produção (SANTOS 2011).

A atividade rural no Paraná tem como ponto forte a produção leiteira. Grandes partes das famílias no estado trabalham com pequenos laticínios em suas próprias propriedades para revendê-los por conta própria. A produção leiteira tem grande importância desde o início da colonização, pois desde esta época, é fonte de renda para as famílias agricultoras. Além disso, a agricultura familiar no Sudoeste possui até hoje um caráter bem familiar, onde o homem permanece como o principal trabalhador da família, inclusive após a modernização da atividade leiteira, que alterou bastante o modo de produzir (SCHIMITZ e SANTOS, 2013).

Entre todas as Mesorregiões do Paraná, a Sudoeste é a que possui a menor extensão em áreas destinadas para a agricultura familiar, porém, apesar da extensão das propriedades não serem muito grandes, o rendimento proveniente da produção é muito alto, sendo a região que mais produz no estado. Por isso, pode-se dizer que a agricultura nessa mesorregião é intensiva (FLORES, 2007).

Atualmente, a Mesorregião Sudoeste está bastante voltada para a produção leiteira e de soja. As propriedades, apesar de não muito extensas, produzem uma quantidade elevada de alimentos que, como por exemplo, o leite coloca o Paraná nos *rankings* relacionados com produção nacional. O número de famílias adquirindo esse modelo de agricultura familiar aumenta cada vez mais, devido aos equipamentos aprimorados que dispensam a mão-de-obra assalariada.

3.4.2 Importância da Agricultura Familiar

A agricultura familiar destaca-se por produzir uma variedade de alimentos, de alta qualidade e ricos em nutrientes. A maior parte desses alimentos são repassados para supermercados, indústrias, feiras, e que chegam às casas dos consumidores com um certo controle de qualidade. A agricultura familiar também ganha destaque na área ambiental, devido ao grande cuidado que os produtores estão tendo com o ambiente. Práticas de manejo e de produção estão sempre sendo inovadas e adaptadas para, cada vez mais, causar menos danos ao ambiente e à natureza. Essa responsabilidade socioambiental transmite aos alimentos provenientes da agricultura familiar, um diferencial na sua qualidade. Além disso, a agricultura

fornece renda para outros setores e gera milhares de empregos disponibilizando produtos para indústrias alimentícias (FILHO et al., 2005).

A importância da agricultura familiar foi reconhecida na década de 90, pela *Food and Agriculture Organization* (FAO) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Essas organizações criaram, em 1994, um programa com objetivo de viabilizar uma maior participação do segmento rural em espaços públicos, e também de tornar essa atividade um desenvolvimento sustentável para o país (AZEVEDO e PESSÔA, 2011).

Mais de 50 % dos alimentos que chegam até as casas dos brasileiros são provenientes desse tipo de agricultura. É um trabalho que conta com o apoio da família e não com mão-de-obra assalariada, sendo um trabalho aplicado com atenção, já que se refere às suas próprias propriedades. O governo passou a observar a agricultura como uma forma de subsistência para todos os brasileiros, e como uma forma de reduzir a fome, pois vários programas foram criados e sustentados a partir da agricultura familiar, como por exemplo, o Fome Zero. O Fome Zero é um programa em que o governo adquire boa parte de seus alimentos dos agricultores familiares e distribui para as pessoas que mais estão necessitadas e correndo riscos alimentares (YASBEK, 2004).

Assim como o Fome Zero, existem outros programas, como o Bolsa Família, que fazem parte do PPA – Programa de Aquisição de Alimentos e que abrangem todos os estados do Brasil. Segundo o MDS (Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome), o Programa de Aquisição de Alimentos foi criado pelo art. 19 da Lei nº 10.696 de 02 de julho de 2003, e tem como objetivo promover o acesso à alimentação a todos, e também, incentivar a agricultura familiar. Para o PPA chegar perto de seus objetivos, ele compra alimentos que são produzidos pelos agricultores familiar e o disponibiliza para as pessoas que estão em risco alimentar, atendidas pela rede pública de segurança alimentar.

Além desses programas de combate à fome que utilizam-se de alimentos vindos da agricultura familiar, essa atividade também tem grande importância pois desenvolve métodos de produção rural que visam a redução de insumos agrícolas e produtos que prejudicam o meio ambiente e os animais. No Paraná, e principalmente na região Sudoeste, a produção leiteira manejada por agricultores familiares está em grande escala, e tem grande relevância, pois, por exemplo, todo

leite fornecido nas escolas municipais e creches da cidade de Francisco Beltrão é entregue por agroindústrias familiares (SCHIMITZ e SANTOS, 2013).

3.5 ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

A fim de suprir parcialmente as necessidades nutricionais dos alunos matriculados em escola pública, foi criado, no início da década de 40, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), com o objetivo de promover aprendizado aos estudantes sobre hábitos alimentares saudáveis, por meio de uma educação alimentar nutricional. Além de crianças, jovens e adultos, que fazem parte da rede básica de educação pública também são atendidos (FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO - FNDE, 2013).

O PNAE é um programa muito bem elaborado e que tem um importante objetivo, pois além da educação, a alimentação também começa na escola. Além disso, é um programa que auxilia muitos agricultores familiares, pois, como os alimentos geralmente são frescos e entregues semanalmente ou até mesmo diariamente às instituições, exige muito dos cuidados e trabalho dos agricultores. Frutas, leite, verduras, vegetais, ovos são alguns dos alimentos que são entregues para o PNAE. Esses alimentos devem receber uma atenção redobrada no quesito de qualidade na hora da produção, pois, a disponibilidade de análises para saber ao certo a qualidade do alimento é precária atualmente (FNDE, 2013).

O fornecimento de alimentos da agricultura familiar é exigido por lei. Essa relação entre escola e agricultura contribui para uma percepção melhor e mais ampla sobre alimentos sustentáveis e saudáveis. Vantagens como custo com transporte e uma maior confiabilidade de onde vem os alimentos estão presentes nessa relação entre agricultura e escola (TRICHES e SCHNEIDER, 2010).

Além de definir a quantidade de alimentos necessária a ser fornecida pela agricultura familiar para a alimentação escolar, a Lei Federal nº. 11.947/09 também determina que o Ministério da Educação proponha algumas ações educativas que abordem ao tema de alimentação e nutrição, com base nas perspectivas de segurança alimentar e nutricionais. Com essa lei, os estados e os municípios também devem garantir o fornecimento de recursos humanos que possibilitem o

funcionamento de um Conselho de Alimentação Escolar (CAE), e executar ações sobre saneamento básico nas escolas públicas (DALLAZEN et al., 2010).

A alimentação escolar tem como objetivo trazer aos alunos uma alimentação saudável, correta e equilibrada, e para isso, existem dentro de cada prefeitura um nutricionista responsável por montar e adequar os cardápios fornecidos as escolas públicas e creches (HONÓRIO e BATISTA, 2015).

É de grande importância a merenda escolar para o desenvolvimento infantil, pois, além de atender às necessidades nutricionais das crianças, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) também implementa um hábito alimentar saudável aos alunos, pelo menos durante sua permanência na escola. Esse hábito saudável que os alunos adquirem nas escolas contribui para seu crescimento, desenvolvimento e até a aprendizagem, melhorando seu rendimento escolar, principalmente se esse hábito é levado para as refeições realizadas em casa (BATISTA et al., 2007).

3.5.1 Produtos Fornecidos Pela Agricultura Familiar para Alimentação Escolar

Os produtos fornecidos para a Alimentação Escolar devem ser verificados em cada recebimento, ou seja, o representante de cada escola deve assinar um recibo informando que tipos de alimentos e quais as quantidades que foram fornecidas. Os pagamentos feitos pela prefeitura, são justificados por esses recibos. O desvio de alimentos destinados para o PNAE é crime (BRASIL, 2010).

Os alimentos fornecidos pela agricultura familiar são geralmente frutas, hortaliças e verduras. Porém, prefeitura gasta a maior parte do dinheiro recebido com produtos como arroz, feijão, açúcar e farinha de trigo, que não são distribuídos pela agricultura. Doces e refrigerantes, ou alimentos formulados como sopas e enlatados são evitados (BRASIL, 2010).

Segundo o Art. 2º, inciso primeiro, da Resolução nº. 26, de 17 de junho de 2013, o emprego da alimentação saudável e adequada, compreendendo o uso de alimentos variados, seguros, que respeitem a cultura, as tradições e os hábitos alimentares saudáveis, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento dos alunos e para a melhoria do rendimento escolar, em conformidade com a sua faixa etária e seu estado de saúde, inclusive dos que necessitam de atenção específica (FNDE, 2013).

A presença de um cardápio bem balanceado e em quantidade, qualidade e adequado, é de grande importância para o PNAE. No momento da criação de um cardápio, existem algumas variáveis que são importantes e devem ser consideradas, como por exemplo, os benefícios que o alimento traz para a saúde. Conhecer os benefícios de cada alimento que irá compor os pratos dos estudantes, desencadeia algumas consequências positivas como desenvolver melhor o físico e o mental das crianças (DALLAZEN et al., 2010).

O fornecimento dos alimentos para o PNAE pode ser realizado de várias maneiras: compra direta da agricultura familiar para distribuição de alimentos ou formação de estoque público, apoio à formação de estoque pela agricultura familiar, compra da agricultura familiar com doação simultânea, compra direta local da agricultura familiar com doação simultânea, incentivo à produção e ao consumo do leite e aquisição de alimentos para atendimento da alimentação escolar (SOARES et al., 2013).

Atualmente, aproximadamente 50 % das escolas ofertam leite integral uma ou duas vezes na semana. Bebidas à base de leite, como por exemplo iogurtes, são pouco ofertadas. O leite em pó também pode ser utilizado na alimentação escolar, porém, deve-se ficar atento às características contidas na embalagem do produto. Além disso, a água utilizada para reconstituir esse produto deve estar conforme os padrões de potabilidade de água da legislação (FNDE, 2014).

3.5.2 Características da Alimentação Escolar de Francisco Beltrão

A região de Francisco Beltrão apresenta um elevado número de agricultores que fornecem seus alimentos para merenda escolar, principalmente o leite. Alimentos como vegetais e frutas também são fornecidos pelos agricultores para a Prefeitura Municipal da cidade para serem repassados a merenda. Segundo a Prefeitura de Francisco Beltrão, os alimentos fornecidos para alimentação escolar do município devem ser alimentos ricos em nutrientes, com o objetivo ser uma refeição saudável para todos. Por esse motivo, vários itens foram retirados do cardápio, que deve ser elaborado por nutricionista contratado pela prefeitura, como por exemplo, bolachas recheadas que foram substituídas por bolachas de maisena ou de mel (FRANCISCO BELTRÃO, 2015).

Conforme os dados disponibilizados pela prefeitura de Francisco Beltrão, atualmente são atendidos cerca de 8.240 alunos, ou seja, são aproximadamente 9 mil refeições por dia. Os alunos estão distribuídos em 37 escolas municipais e creches, em todos os bairros da cidade, e algumas situadas no interior do município (FRANCISCO BELTRÃO, 2015).

O leite é um dos principais produtos fornecidos pela agricultura familiar para a alimentação escolar. Atualmente são três famílias que produzem o leite pasteurizado em suas propriedades e entregam para as escolas e creches, que fornecem três vezes por semana, diretamente nas unidades. O leite, depois de entregue às instituições, é armazenado em geladeira sob o cuidado das agentes municipais de alimentação escolar. Qualquer problema com a refrigeração, como por exemplo, uma geladeira queimada, é comunicado imediatamente ao Setor de Alimentação Escolar da Secretaria da Educação da Prefeitura, responsável pela alimentação escolar e pelos alimentos fornecidos pelos agricultores, para que as providências sejam tomadas o mais rápido possível (FRANCISCO BELTRÃO, 2015).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 AMOSTRAGEM

As amostras de leite pasteurizado foram fornecidas por três agricultores familiares do município e foram coletadas a cada duas semanas, durante os meses de setembro a dezembro de 2015, no volume de um litro por produtor. Os nomes dos agricultores foram mantidos em sigilo sendo identificados como produtor A, B e C. Foram realizadas durante esses meses o total de oito coletas para cada produtor, onde cada uma das análises foram realizadas em triplicata.

O leite pasteurizado foi recolhido nas escolas onde cada agricultor entrega seu produto, no turno da manhã, logo após a entrega do leite pelo produtor, e após a coleta, foi imediatamente encaminhado em uma caixa isotérmica, que continha gelo reciclável para ajudar na refrigeração, aos laboratórios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Francisco Beltrão, onde foram realizadas as análises.

4.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE

4.2.1 Proteínas, Teor de Gordura, Extrato Seco Total e Densidade

As análises físico-químicas do leite de teor de proteínas, teor de gordura, extrato seco total e densidade foram realizadas através do equipamento analisador do tipo ultrassônico Ekomilk (CapLab®), conforme ilustrado na Figura 1. Após a amostra ser homogeneizada por cerca de 20 vezes, um volume aproximadamente 20 mL foi depositado no tubo próprio para análise do equipamento e então se realizou a análise. A leitura dos resultados ocorre em até 90 segundos e os resultados foram impressos pela impressora do equipamento. Este procedimento foi realizado em triplicata para todas as análises.



Figura 1 - Equipamento Ekomilk (CapLab®) pelo qual foram realizadas as análises físico-químicas de Gordura, Extrato seco total, Densidade e Proteína.

4.2.2 Acidez Titulável

Realizou-se a análise de acidez titulável do leite através do método de Dornic, de acordo com o procedimento descrito por Tronco (2008). Primeiramente, pipetou-se 10 mL da amostra de leite pasteurizado, depois de homogeneizado, e foi transferido para um erlenmeyer. Quatro ou cinco gotas do indicador fenolftaleína foram adicionadas, e em seguida, procedeu-se a titulação com solução Dornic. O ponto de viragem ocorreu quando o leite começou a apresentar uma coloração rósea, conforme ilustra a Figura 2.



Figura 2. Ponto de virada da titulação com solução Dornic na análise de acidez.

4.2.3 Fosfatase Alcalina e Peroxidase

As análises para detecção da enzima fosfatase alcalina foram realizadas a partir do método das tiras reativas (Cap Lab), e da enzima peroxidase a partir do método com guaiacol, descrito por Castanheira (2010).

Para avaliar a presença ou ausência da enzima fosfatase, imergiu-se por 10 segundos, em uma amostra de leite, as tiras reativas próprias para essa análise. Foi um teste rápido, para qual o resultado apareceu dentro de dois ou três minutos. O aparecimento de uma coloração amarela mais escura na tira indicava teste positivo. Sem alteração na coloração da tira considerava-se o resultado negativo (Figura 3).



Figura 3. Método das tiras reativas para análise da enzima fosfatase alcalina.

Para verificar a presença da enzima peroxidase, foram pipetados em um tubo de ensaio pequeno, 5 mL de leite, juntamente com 1 mL de guaiacol e cerca de 2 ou 3 gotas de peróxido de hidrogênio. Aguardou-se cerca de 2 minutos para a realização da leitura da análise. Se o leite permanecia branco, o resultado era dado como negativo. Para resultado positivo, o leite sofria uma transformação de cor de branco para salmão (Figura 4).



Figura 4. Método com guaiacol para análise da enzima peroxidase.

4.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DO LEITE

4.3.1 Contagem Bacteriana Total

Primeiramente, diluiu-se o leite a partir da homogeneização de $25 \pm 0,2$ mL da amostra em 225 mL de solução salina peptonada 0,1 %. Em seguida, dessa diluição pipetou-se 5mL da amostra em um frasco contendo 25 mL de solução salina peptonada¹, realizada a homogeneização e obtido a segunda diluição. Para a terceira diluição, o procedimento foi o mesmo que o anterior. Foi então pipetado da terceira diluição, 1 mL que foi adicionada em um tubo de ensaio contendo 10 mL de solução salina peptonada, para obter-se assim a quarta diluição. A quinta e última diluição foi obtida da mesma maneira. Logo após, 1 mL de cada amostra diluída das diluições três e cinco foram pipetadas em uma placa de Petri juntamente com cerca de 15 a 20 mL do meio PCA (*Plate Count Agar*). O meio com o inóculo na placa foi homogeneizado através de um movimento em forma de oito na bancada, no mínimo oito vezes e então, deixado solidificar em superfície plana (BRASIL, 2003), conforme a Figura 5.



Figura 5. Análise de contagem bacteriana total do leite – placas em processo de solidificação.

A incubação se procedeu com placas invertidas a $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 48 horas. A leitura foi realizada com as placas que continham entre 30 e 300 colônias, conforme a Figura 6. A partir dos resultados obtidos, foi calculado o número de microrganismos presentes na amostra, segundo os cálculos contidos no Anexo IV (procedimentos para contagem de colônias) da Instrução Normativa nº. 62/2003. O resultado foi expresso em UFC/g (unidade formadora de colônias por gramas) (BRASIL, 2003).

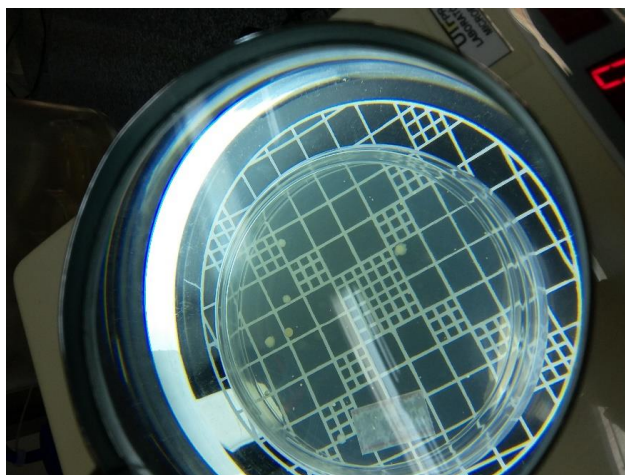


Figura 6 – Leitura da placa para o resultado final da análise de contagem bacteriana total do leite.

4.3.2 Contagem de Microrganismos Psicrotróficos

Realizou-se a análise de microrganismos psicrotróficos no leite através dos procedimentos descritos no Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos (SILVA et al., 2007).

O método utilizado foi o plaqueamento por profundidade, que consistiu em adicionar, próximo ao bico de Bunsen, 1 mL das diluições das amostras de leite realizadas no procedimento anterior em uma placa de Petri esterilizada, seguido do meio ágar PCA (FRANK & YOURSEF, 2004). Foi utilizada uma incubação de $7^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ por uma semana. A leitura dos resultados procedeu da mesma maneira que na análise de contagem bacteriana total.

4.3.3 Contagem de Microrganismos Proteolíticos

A análise de proteolíticos foi realizada através do plaqueamento por profundidade descrita por Silva et al. (2007) em Agar Milk (PCA adicionado de 10 % de leite desnatado). O procedimento foi realizado igualmente ao método anterior para análise de psicotróficos, baseando-se nas diluições iniciais. A incubação ocorreu a 28 °C por 24 a 28 horas.

A contagem foi realizada em placas com até 300 colônias, e sua interpretação foi feita por halos que se formaram ao redor das colônias. Para uma melhor visualização das colônias, foi utilizado um contador de colônias, com lupa. Obteve-se o resultado em UFC/mL.



Figura 7 – Análise de proteolíticos no leite.

4.3.4 Coliformes a 35° e 45 °C

A determinação de coliformes foi realizada pelo método do Número Mais Provável (NMP). Para a prova presuntiva deste teste, foi inoculada a amostra e suas respectivas diluições em uma série de três tubos de ensaios com tubos de Durham, contendo o caldo Lauril sulfato de sódio. A presença de coliformes totais (a 35°C) foi identificada pela formação de gás no mesmo (CASTANHEIRA, 2010).

Primeiramente, pipetou-se, diretamente da amostra, 1 mL que foi transferida para a primeira série de três tubos. Em seguida, 1 mL da amostra de leite foi diluída

em solução salina peptonada, a qual a mesma também foi pipetada 1 mL em outra série de três tubos, com diluição 10^{-1} . O mesmo procedimento foi realizado para as outras diluições (CASTANHEIRA, 2010).

Depois de inoculadas as amostras de leite, os tubos de ensaio foram incubados a uma temperatura de $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 24 a 48 horas. O resultado foi indicado pela formação de gás dentro do tubo de Durham. Os tubos que apresentaram resultado positivo foram levados à prova confirmativa para coliformes termotolerantes, a qual procedeu-se a partir da inoculação da amostra em tubos com caldo BVB (Bile Verde Brilhante) e caldo EC (*Escherichia coli*) (CASTANHEIRA, 2010), como mostram as Figuras 8 e 9, respectivamente.

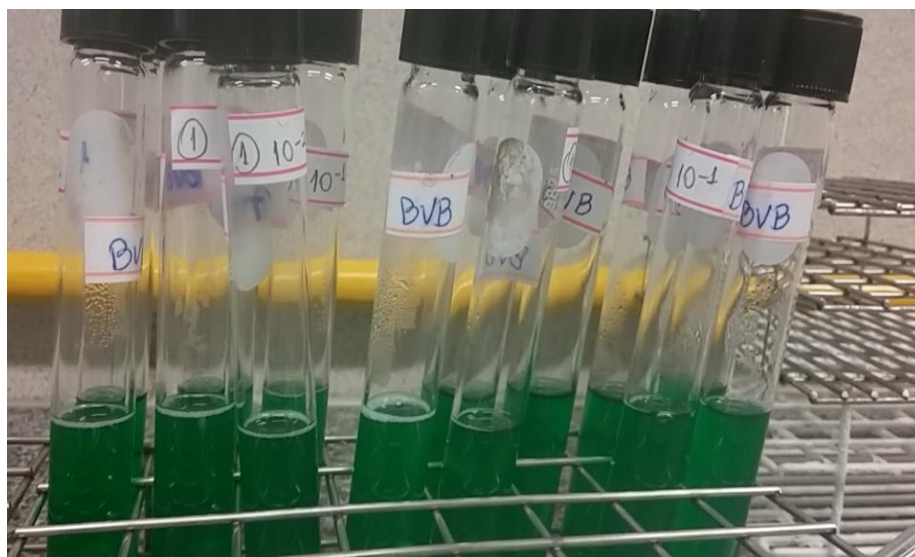


Figura 08 – Testes confirmativos de coliformes a $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ em caldo BVB.

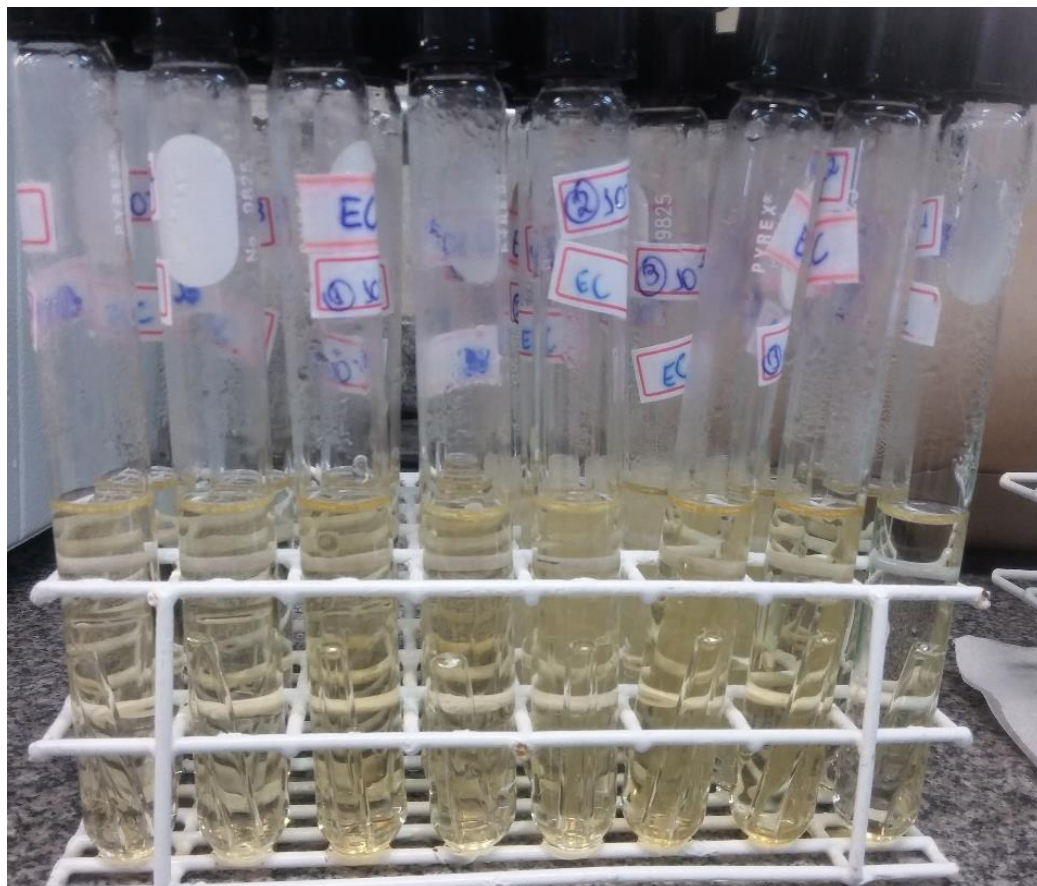


Figura 09 – Testes confirmativos de coliformes a 45 °C em caldo EC.

A presença de gás nos tubos do teste confirmativo confirmavam a presença de coliformes (CASTANHEIRA, 2010), como mostra a Figura 10.



Figura 10 – Presença de gás nos tubos do teste confirmativo de coliformes a 35 °C

4.4 ANÁLISES DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva e análise de variância (ANOVA), através do programa *Statistica* versão 7.0 (2004, Statsoft, Inc, Tulsa, Ok, EUA). Os resultados foram expressos como média \pm desvio padrão.

Os resultados foram repassados para a Secretaria da Educação do Município, que é o setor responsável pela alimentação escolar do município, a fim de fomentar novos controles de qualidade para o leite fornecido pelos agricultores, além de incentivar novos projetos como palestras e minicursos sobre a importância da higienização na hora da ordenha, até a obtenção do produto final.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

5.1.1 Fosfatase e Peroxidase

As análises de fosfatase alcalina e peroxidase dos leites coletados foram realizadas para avaliar a eficiência do tratamento térmico do leite. A partir da verificação dessas enzimas, pode-se garantir a qualidade do alimento e a preservação de suas respectivas características sensoriais (CASTANHEIRA, 2010). Na Tabela 1, estão dispostos os resultados das análises dessas enzimas do leite.

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas de fosfatase alcalina e peroxidase.

	FOSFATASE ALCALINA			PEROXIDASE		
	PRODUTOR					
	A	B	C	A	B	C
Coleta 1	-	-	-	+	-	+
Coleta 2	-	-	-	+	-	+
Coleta 3	-	-	-	-	-	+
Coleta 4	-	-	-	+	-	+
Coleta 5	-	-	-	+	-	+
Coleta 6	-	-	-	+	-	+
Coleta 7	-	-	-	+	-	+
Coleta 8	-	-	-	-	-	-

Pode-se observar que, quanto à enzima fosfatase alcalina, todas as amostras encontraram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação, ou seja, a temperatura mínima da pasteurização foi atendida. Segundo o estudo de Franco et al. (2011), a enzima encontra-se negativa pois ela é termossensível, então as amostras de leite pasteurizado não apresentam esta atividade enzimática.

Quanto à enzima peroxidase, existem resultados fora dos padrões, como por exemplo, no produtor A, que apresentou duas análises negativas, e o produtor C com uma análise negativa, sendo que ambos realizam pasteurização lenta. Deve-se dar maior atenção ao produtor B, único produtor que realiza a pasteurização rápida, que apresentou todas as análises negativas, estando fora da legislação em todas as suas amostras, indicando que a temperatura de pasteurização foi ultrapassada.

Esses resultados se diferem do estudo de Franco et al. (2011), no qual todas as amostras de leite reagiram a ambas as enzimas. A peroxidase não é inativada apenas com a pasteurização, precisa de temperaturas maiores a 80 °C para ser destruída (PRATA, 2001).

Os resultados de peroxidase também foram diferentes do estudo de Martins et al. (2008), que analisaram a qualidade físico-química de leite cru, UAT e pasteurizado, e encontraram em todas suas amostras de leite pasteurizado, a peroxidase positiva, comprovando a presença da enzima. Tinôco et al. (2002) encontraram em seu estudo, três amostras de peroxidase negativa, como encontradas neste estudo, comprovando o superaquecimento nessas amostras e a possível perda de valor nutritivo das mesmas.

5.1.2 Acidez, gordura, proteína, densidade e ESD.

Os resultados das análises físico-químicas de acidez, gordura, proteína, densidade, ESD estão descritos na Tabela 2.

Os resultados mostraram 79,2 % das amostras com acidez dentro dos padrões, com exceção do primeiro dia de análise, onde os produtores A, B e C, apresentaram acidez elevada e na sexta coleta do produtor B, onde a acidez foi abaixo dos limites exigidos pela IN 62/2011 (BRASIL, 2011), que preconiza um valor entre 14 e 18 °D, resultando em 20,8 % de amostras em desacordo. Segundo Venturini, Sarcinelli e Silva (2007) pode ter ocorrido a multiplicação excessiva de bactérias, o que eleva a acidez do leite, e assim, impede o seu consumo. Em seu estudo, Gonzáles, Dürr e Fontanelli (2001) afirmam que a acidez do leite não interfere em seu valor nutricional.

Segundo Silva et al. (2008), a padronização do teor de gordura é a maior responsável pelas alterações físico-químicas no leite, devido à falta de manutenção que algumas empresas possuem com seus equipamentos, ou até mesmo, por muitas delas não possuírem um padronizador.

Conforme mostra a Tabela 2, todos os resultados de gordura estão dentro dos padrões exigidos pela legislação, que exige no mínimo 3,0 g/100g de gordura (BRASIL, 2011). Os mesmos se diferem do estudo de Magnvita (2012), que analisou 20 marcas de leite e mais da metade (65 %) apresentaram-se em não conformidade. Resultados similares aos deste estudo foram apresentados por Souza (2006), que

analisou 72 amostras em nove propriedades leiteiras na cidade de Sacramento – MG, e todas suas amostras apresentaram valores dentro da legislação.

Tabela 2. Resultados* das análises físico-químicas das amostras de leite pasteurizado fornecido pela agricultura familiar.

Produtor	Coleta	Acidez (°D)	Gordura (g/100g)	Proteína (g/100g)	ESD (g/100g)	Densidade (°GL)
A	1	27 ± 0,9	4,58 ± 0,03	3,20 ± 0,04	8,62 ± 0,05	25,6 ± 0,20
	2	16 ± 0,5	4,00 ± 0,05	3,01 ± 0,10	8,54 ± 0,10	25,2 ± 0,40
	3	17 ± 0,5	4,63 ± 0,05	3,08 ± 0,05	8,47 ± 0,00	24,8 ± 0,05
	4	13 ± 2,6	3,25 ± 0,04	1,55 ± 0,07	6,63 ± 0,08	18,8 ± 0,40
	5	16 ± 0,5	3,98 ± 0,09	2,67 ± 0,00	7,99 ± 0,00	23,6 ± 0,05
	6	16 ± 1,1	4,43 ± 0,01	2,93 ± 0,01	8,29 ± 0,01	24,3 ± 0,05
	7	17 ± 0,5	3,32 ± 0,03	2,91 ± 0,06	8,30 ± 0,07	25,4 ± 0,30
	8	17 ± 1,1	7,16 ± 0,10	2,72 ± 0,10	7,95 ± 0,10	20,6 ± 0,40
	Média	17	4,41	2,75	8,09	23,5
B	1	25 ± 0,5	3,94 ± 0,01	2,96 ± 0,01	8,34 ± 0,02	25,0 ± 0,05
	2	14 ± 0,0	3,47 ± 0,10	2,00 ± 0,20	7,18 ± 0,30	22,8 ± 0,30
	3	15 ± 0,0	3,98 ± 0,00	3,02 ± 0,00	8,42 ± 0,00	25,3 ± 0,00
	4	14 ± 0,5	4,46 ± 0,01	2,34 ± 0,00	7,57 ± 0,00	21,3 ± 0,00
	5	16 ± 0,5	4,47 ± 0,00	2,92 ± 0,00	8,28 ± 0,00	24,3 ± 0,00
	6	13 ± 1,1	3,94 ± 0,01	3,12 ± 0,02	8,54 ± 0,03	25,8 ± 0,10
	7	14 ± 0,0	3,86 ± 0,01	3,05 ± 0,00	8,45 ± 0,01	25,5 ± 0,00
	8	17 ± 0,5	3,74 ± 0,02	2,79 ± 0,04	8,14 ± 0,05	24,3 ± 0,20
	Média	16	3,98	2,77	8,11	24,3
C	1	21 ± 1,5	3,38 ± 0,01	3,05 ± 0,01	8,47 ± 0,01	26,0 ± 0,00
	2	15 ± 0,5	3,84 ± 0,02	2,99 ± 0,02	8,39 ± 0,03	25,3 ± 0,10
	3	15 ± 0,5	3,99 ± 0,00	2,87 ± 0,01	8,23 ± 0,01	24,5 ± 0,05
	4	18 ± 0,0	4,07 ± 0,02	2,80 ± 0,01	8,14 ± 0,02	24,1 ± 0,05
	5	15 ± 0,5	4,08 ± 0,00	2,38 ± 0,20	7,64 ± 0,03	22,0 ± 0,00
	6	16 ± 0,5	5,56 ± 0,01	3,16 ± 0,01	8,54 ± 0,01	24,2 ± 0,05
	7	15 ± 0,5	3,86 ± 0,10	3,09 ± 0,02	8,50 ± 0,03	25,6 ± 0,10
	8	17 ± 0,5	3,85 ± 0,05	2,93 ± 0,00	8,31 ± 0,05	24,9 ± 0,05
	Média	16	4,07	2,90	8,27	24,5

ESD = extrato seco desengordurado. * médias ± desvio padrão.

A legislação preconiza um limite mínimo de 2,9 g/100g de proteínas no leite pasteurizado (BRASIL, 2011). Pode-se observar que foram encontrados 37,5 % dos resultados em desacordo com a legislação, sendo três resultados de cada produtor. Os resultados obtidos nessa análise de proteína foram bastante inferiores aos encontrados por Salgado e Verruma (1994), que encontraram uma média de 3,70 g/100g de proteínas no leite de vaca. Alguns fatores que reduzem o teor de proteína no leite podem ser o baixo consumo de matéria seca, falta de proteína degradável, falta de carboidratos na alimentação, entre outros (PERES, 2001).

Além disso, o baixo teor de proteínas pode ser devido a um elevado número de células somáticas no leite. De acordo com Harmon (1994), a quantidade de proteína reduz com o aumento de CCS, como consequência da ação das proteases leucocitárias e sanguíneas presentes. Ainda segundo o autor, a quantidade total de proteína reduz, 1% em relação ao leite de vacas sem mastite. A contagem de células somáticas não foi realizada neste trabalho, portanto não é possível inferir sobre a causa do baixo teor de proteínas em algumas amostras.

O extrato seco desengordurado representa todos os componentes do leite, menos a gordura. Neste estudo, em cinco coletas para cada produtor foram encontrados resultados fora dos padrões, totalizando 62,2 % das amostras. A legislação estipula um valor mínimo de 8,4 g/100g (BRASIL, 2011) e a maioria dos valores estavam abaixo desse valor. Resultados diferentes aos expostos por Neves et al. (2013) em um estudo na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, onde a maioria das análises de ESD em leite pasteurizado estavam de acordo com a legislação. Foram semelhantes à média de 6,89 g/100g encontrada por Santos et al. (2001) em suas análises com 20 amostras de leite pasteurizado na cidade de São Luis, Maranhão.

Neste estudo, observou-se que as densidades mantiveram uma média menor (25 °GL ou 1,025) que a esperada exigida pela legislação, que exige valores entre 1,028 e 1,032 g/mL a 15° (ou 28 a 32 °GL) (BRASIL, 2011). A amostra que apresentou um menor resultado, com 18,8°GL foi a coleta quatro do produtor A. No estudo de Gonzales, Dürr e Fontaneli (2001), a maior parte de suas análises apresentaram o mesmo resultado. Naquele estudo, os autores comentam que a baixa densidade pode ser devido à baixa quantidade de gordura. O leite possui uma quantidade aproximada de 87 % de água, porém, esse valor pode variar de acordo com a espécie, raça, alimentação, estresse, entre outros fatores (BEHMER, 1999).

Santos et al. (2011) afirmam que densidade abaixo do limite, significa fraude por adição de água e acima do limite, por outras substâncias ou desnate.

5.1.3 Análise estatística

Não houve diferença estatística pela análise de variância ($p > 0,05$) entre as amostras dos três produtores em nenhuma das análises realizadas. A estatística descritiva para as análises físico-químicas das amostras de leite pasteurizado ($n = 24$) estão dispostas na Tabela 3.

Tabela 3. Estatística descritiva para as análises físico-químicas das amostras de leite pasteurizado ($n = 24$).

	Acidez (°D)	Gordura (g/100g)	Proteína (g/100g)	ESD (g/100g)	Densidade (°GL)
Média	16,75	4,16	2,81	8,15	24,14
Desvio padrão	3,36	0,81	0,39	0,47	1,79
Mínimo	13	3,25	1,55	6,63	18,80
Máximo	27	7,16	3,20	8,62	26,00
IC (μ, 95%)	[15,33; 18,17]	[3,81; 4,50]	[2,64; 2,97]	[7,95; 8,35]	[23,38; 24,90]
CV (%)	20,06	19,47	13,88	5,76	7,41
Referência*	14 – 18	Mín. 3,0	Mín. 2,9	Mín. 8,4	28-32

IC = intervalo de confiança; CV = coeficiente de variação; ESD = extrato seco desengordurado.

* De acordo com BRASIL (2011).

Embora as avaliações intraprodutores não tenham sido contempladas nos objetivos do estudo, as variações obtidas nos valores dos atributos estudados relativas ao mesmo produtor podem ser constatadas na Tabela 3, ao serem observados os valores mínimo, máximo e coeficiente de variação obtidos por meio da estatística descritiva. Os coeficientes de variação elevados para acidez e gordura indicam que houve bastante variabilidade entre as amostras quanto a esses atributos. Os valores de proteínas, ESD e densidade não variaram muito entre as amostras.

Os valores médios (Tabela 3) para acidez e gordura estão de acordo com a legislação. No entanto, os valores médios para proteína, ESD e densidade estão abaixo do preconizado pela legislação vigente, portanto em desacordo.

5.2 RESULTADOS DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados das análises microbiológicas estão dispostos na Tabela 4. Não houve diferença estatística ($p>0,05$) entre as amostras dos três produtores para a contagem bacteriana total (CBT) e para microrganismos proteolíticos. Nesse estudo, o tipo de pasteurização não teve influência nos resultados, pois o leite do produtor B, que utiliza o processo rápido, não apresentou melhores resultados microbiológicos do que o leite dos produtores A e C, que utilizam o processo lento.

Tabela 4. Resultados das análises microbiológicas das amostras de leite pasteurizado fornecido pela agricultura familiar.

Produtor	Coleta	CBT* (UFC/mL)**	Proteolíticos (UFC/mL)	Psicrotróficos (UFC/mL)	Coliformes 35°C (NMP/mL)***	Coliformes 45°C (NMP/mL)
A	1	$1,2 \times 10^6$	$9,0 \times 10^5$	<10	150	<3,0
	2	$2,5 \times 10^5$	$1,5 \times 10^4$	<10	<3,0	<3,0
	3	$1,0 \times 10^5$	$4,5 \times 10^5$	<10	<3,0	<3,0
	4	$4,0 \times 10^5$	$3,0 \times 10^3$	<10	93	<3,0
	5	$1,0 \times 10^5$	<3,0	<10	<3,0	<3,0
	6	$5,5 \times 10^5$	$5,5 \times 10^5$	<10	15	<3,0
	7	$4,3 \times 10^6$	$8,0 \times 10^5$	<10	1100	<3,0
	8	$1,2 \times 10^4$	$1,0 \times 10^3$	<10	<3,0	<3,0
B	1	$1,1 \times 10^5$	$1,0 \times 10^4$	<10	11	<3,0
	2	$4,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$	<10	7,4	<3,0
	3	$1,0 \times 10^5$	<3,0	<10	20	<3,0
	4	$8,5 \times 10^3$	$4,0 \times 10^3$	<10	7,4	<3,0
	5	<3,0	$1,0 \times 10^3$	<10	28	<3,0
	6	$2,5 \times 10^3$	<3,0	<10	43	<3,0
	7	$8,0 \times 10^4$	$3,0 \times 10^5$	<10	35	<3,0
	8	$7,5 \times 10^5$	$2,0 \times 10^5$	<10	460	<3,0
C	1	$3,1 \times 10^4$	$3,2 \times 10^4$	<10	43	<3,0
	2	$2,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$	<10	<3,0	<3,0
	3	$1,9 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$	<10	28	<3,0
	4	$3,0 \times 10^5$	$1,5 \times 10^3$	<10	3	<3,0
	5	$11,3 \times 10^7$	$7,5 \times 10^5$	<10	3,6	<3,0
	6	$2,0 \times 10^6$	$4,0 \times 10^4$	<10	3,6	<3,0
	7	$2,5 \times 10^5$	$1,5 \times 10^5$	<10	3,5	<3,0
	8	$2,7 \times 10^4$	$1,0 \times 10^3$	<10	9,2	<3,0

*CBT – contagem bacteriana total

** Unidades formadoras de colônia por mililitros

*** Número mais provável por mililitros

A contagem bacteriana total é muito utilizada como um indicador da qualidade microbiológica do leite, e também em alguns derivados. Sendo assim, a presença de

microrganismos mesófilos pode indicar falhas higiênicas tanto na obtenção da matéria-prima, como também em todo o restante do processo tecnológico (CASTANHEIRA, 2010). Todos os resultados das análises de contagem bacteriana total deste estudo estão dentro dos padrões exigidos pela instrução normativa vigente, que estipula um limite de $8,0 \times 10^4$ UFC/mL.

Não existem padrões na legislação para a análise de proteolíticos no leite. Porém, segundo Maieski (2011), esses microrganismos não irão causar deterioração no sabor do leite pasteurizado até uma contagem de 10^7 UFC/mL, devido ao curto tempo e baixa temperatura de estocagem. Considerando esse resultado, as amostras deste estudo, apresentaram contagens de proteolíticos no leite que não irão acarretar danos ao produto.

Para Santana et al. (2004), os microrganismos psicotróficos proteolíticos são encontrados em maiores quantidades nos tetos dos animais. Essa contaminação é resultado da má higienização dos tetos do animal, ou até, da mão do ordenhador, assim como a contagem bacteriana total.

Este estudo apresentou valores similares com os de Nöornberg, Tondo e Brandelli (2009), em que houve uma grande variabilidade na atividade proteolítica em 50 amostras de leite pasteurizado. Algumas amostras apresentaram resultados elevados e outras pouca atividade proteolítica.

Vários autores, como Beloti et al. (1997), Cerqueira et al. (1994) e Rodrigues et al. (2001) avaliaram também a qualidade microbiológica do leite pasteurizado de diversas regiões do país, e, em suas pesquisas de proteolíticos encontraram entre 10 % e 65 % das amostras com resultados inadequados.

A deterioração do leite por ação das bactérias psicotróficas se deve pela produção de proteases, lipases e fosfolipases principalmente, que hidrolisam a proteína e a gordura do leite, ocasionando sérios danos ao produto (ARCURI et al., 2008).

A legislação também não estipula um padrão para psicotróficos. De acordo com Gaucher et al. (2008), o limite para estes microrganismos no leite, que não causariam alterações em sua qualidade está entre 10^4 e 10^6 UFC/mL. Champagne et al. (1994) relataram também que normalmente o leite precisa de contagens maiores que 10^6 UFC/mL de microrganismos psicotróficos para que se torne perceptível as mudanças de aroma e sabor do leite. Em todas as análises de psicotróficos, foi obtido um resultado <10 UFC/mL. Sendo assim, indica que os

microrganismos possíveis deterioradores do leite, foram eliminados durante os processos térmicos. Silva et al. (2008) encontraram contagens de psicotróficos de até 10^6 UFC/mL em seu experimento.

De acordo com Souza et al. (1999), existem vários estudos no Brasil sobre essas bactérias, porém, a composição desta microbiota e suas propriedades hidrolíticas são pouco conhecidas.

A presença de psicotróficos no leite pasteurizado seria preocupante, devido à sua capacidade de produzir enzimas termoresistentes que mantêm suas atividades após a pasteurização e o tratamento UHT. Problemas como odor, sabor azedo, perda de consistência, são alguns dos associados à ação dessas enzimas produzidas por bactérias psicotróficas (ROSSI JUNIOR et al., 2006).

Alguns dos resultados para coliformes a 35°C dos produtores A e C estão em desacordo com a legislação, que preconiza valores entre 2 e 4 NMP/mL para leite pasteurizado. Apenas o produtor B está em total acordo com a legislação. Esses resultados diferem de Freitas et al. (2002), que não encontraram nenhuma amostra em desacordo em sua pesquisa.

Catão e Ceballos (2001) encontraram em seu experimento com amostras de leite pasteurizado de um laticínio na Paraíba, todas as amostras de leite fora dos padrões para coliformes, com uma média de 11 NMP/mL. Os resultados neste estudo sugeriram contaminação pós-pasteurização no ensacamento do leite, ou uma pasteurização deficiente. Após o início de uma melhoria na higienização, os resultados de Catão e Ceballos diminuíram. Valores aproximados foram encontrados por Leite et al. (2002), onde 7 de 20 amostras apresentaram contaminação por coliformes, ou seja, estão em condições inaceitáveis segundo a legislação.

Para coliformes a 45 °C, a IN 62/2011 exige resultados entre 1 e 2 NMP/mL, porém, todos os resultados obtidos foram menores que esses valores, comprovando que não foram encontrados resultados positivos para esse tipo de coliforme. Resultados positivos indicam grande chance de obtenção de doenças diarreicas após o consumo do produto, além de doenças causadas por *Shigella*, *Escherichia coli* e *Salmonella* (OMORE et al., 2001).

5.3 RECOMENDAÇÕES PARA PREFEITURA MUNICIPAL

Após a análise dos resultados, foi encaminhado para uma funcionária do setor responsável pela alimentação escolar do município de Francisco Beltrão, no caso a Secretaria Municipal de Educação, todos os resultados com suas respectivas análises, a fim de poder fomentar algumas mudanças nos hábitos de produção desses agricultores familiares.

A indicação mais recomendada é realizar cursos sobre higiene e sanitização para essas famílias, pois os maiores problemas encontrados no trabalho se relacionam com falhas de higiene durante todo o processo, desde a ordenha até o envase do leite. Minicursos sobre leite, pasteurização, também são sugeridos, pois como observados, houve problema em relação à enzima peroxidase, que indicou que o binômio tempo x temperatura não estava sendo seguido corretamente com o único produtor que utiliza pasteurização rápida.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização desta pesquisa foi possível concluir alguns pontos sobre a qualidade do leite pasteurizado fornecido na alimentação escolar de Francisco Beltrão, Paraná.

Primeiramente, quanto às análises físico-químicas, a maioria das amostras encontram-se de acordo com as legislações. Porém, existem algumas análises, como a identificação da enzima peroxidase, que encontrou em um produtor (B), todas as amostras em desacordo, ou seja, todas amostras negativa, comprovando a ausência da ação da enzima no leite e comprovando também que, a temperatura de pasteurização foi ultrapassada. Referente à enzima fosfatase, todas as amostras tiveram os resultados previstos.

Quanto às análises realizadas no equipamento Ekomilk, para as análises de densidade, proteína e ESD algumas amostras apresentaram valores fora dos limites exigidos pela legislação vigente. Nas análises de gordura, todas as amostras estavam dentro dos padrões. Referente às análises de acidez, valores tanto acima quanto abaixo do exigido foram encontrados. Na avaliação da qualidade microbiológica do leite, algumas amostras apresentaram valores acima dos padrões, para contagem bacteriana total e coliformes a 35 °C. Esses resultados podem representar falhas relacionadas à higiene durante todo o processo, desde a ordenha até o processamento do leite pasteurizado. Para as análises de proteolíticos, psicrotróficos e coliformes a 45 °C, em todas as coletas as amostras apresentaram resultados satisfatórios.

Assim, pode-se concluir a importância da realização das análises físico-químicas e microbiológicas no controle de qualidade do leite, além do cuidado que deve-se ter em cada etapa do processo, pois, se o leite não for processado corretamente, pode vir a trazer muitos problemas para a saúde das pessoas que o consumirão. Esses resultados serão repassados para o setor da Secretaria da Educação da Prefeitura Municipal, que é responsável pela alimentação escolar do município de Francisco Beltrão, a fim de fomentar algumas melhorias na qualidade do leite, tanto no manejo dos animais, quanto no processamento do leite.

REFERÊNCIAS

AFONSO J.A.B., VIANNI M.C.E. Variação do teor de cloretos e acidez Dornic no leite de vacas com mastite induzida experimentalmente. **Revista da Universidade Rural, Ciência e Vida**. Vol.17, junho de 1995.

AGNESE, A. P. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no município de Seropédica, Rio de Janeiro. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 17, n. 94, p. 58-61, 2002.

ARCURI, E.F. et al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.440-446, 2006.

ARCURI, E. F. et al. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicotróficas contaminantes de leite cru refrigerado. **Ciência Rural**. v.38, n.8, nov, 2008.

ATAÍDE, W. S. et al. Avaliação microbiológica e físico-química durante o processamento do leite pasteurizado. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. v.67 n.1 São Paulo abr. 2008.

AZEVEDO, F. F., PESSÔA, V. L. S. O Programa nacional de fortalecimento da agricultura familiar no Brasil: uma análise sobre a distribuição regional e setorial dos recursos. **Sociedade e Natureza**. Vol.23. n.3 Uberlândia set./dez. 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1982-45132011000300009>>. Acesso em: 07 de maio de 2015

BARBOSA, H.D.C. **Legislação industrial e sanitária de laticínios: higiene e inspeção**. Juiz de Fora: EPAMIG, 174 p. Apostila - Curso Técnico em Laticínios. 1976.

BATISTA, S. H. et al. **Manual de capacitação para nutricionistas do PNAE**. São Paulo: Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição Escolar, Universidade Federal de São Paulo, 2007.

BAVA, L.; ZUCALI, M.; BRASCA, M.; ZANINI, L.; SANDRUCCI, A. Efficiency of cleaning procedure of milking equipment and bacterial quality of Milk. **Italian Journal of Animal Science**. v.8, n.2, p.387-389, 2009.

BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do leite: queijo, manteiga, caseína, iogurte, sorvetes e instalações: produção, industrialização, análise**. 13. ed. São Paulo: Nobel, 1999. 322 p.

BELOTI, V. et al. Evolution of physicalchemical and microbiological characteristics of pasteurized milk types commercialized in Londrina city, Paraná, Brazil. **Epidemiol. Sante Animal.**, n.311, p.4-50, 1997.

BELOTI, V. et al. Frequency of 2,3,5 – triphenyltetrazolium chloride (TTC) non reducing bacteria in pasteurized milk. **Revista Brasileira de Microbiologia**, v.30, n.2, p. 137-140, 1999 a.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 62, de 19 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 de dezembro de 2011.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos microbiológicos para animais de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de agosto 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 dez. 2006.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Cartilha para conselheiros do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). **Tribunal de Contas da União**. 5. ed. Brasília: TCU, 2010.

BRITO, J.R.F. Pagamento do leite por qualidade: Uma visão do produtor. Estratégias e conhecimentos para o fortalecimento do agronegócio do leite. **Embrapa Gado de Leite**. Cap. I. Juiz de Fora – MG. 2010. 280p.

BUAINAIN, A. M., ROMEIRO, A. R., GUANZIROLI, C. Agricultura familiar e o novo mundo rural. **Sociologias**. n.10. Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1517-45222003000200011>>. Acesso em: 07 de maio de 2015.

CASTANHEIRA, A.C.G. **Manual Básico de Controle de Qualidade de Leite e Derivados - comentado**. Cap-Lab, 1ª Ed., São Paulo, julho de 2010.

CATÃO, R. M. R., CEBALLOS, B. S. O. Listeria Spp., Coliformes totais e feçais e E. coli no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no estado da Paraíba (Brasil). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 21(3): 281-287, set.-dez. 2001

CERQUEIRA, M.M.O.P. et al. Características microbiológicas de leite cru e beneficiado em Belo Horizonte (MG). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.46, n.6, p.713-721, 1994.

CHAMPAGNE, C. P.; LAIN G, R. R.; ROY, D.; MAFU, A. A.; G RIFFIT HS, M. W. Psychrotrophs in dairy products: their effects and their control. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**. v. 34 , n. 1 , p. 1 - 30, 1994.

CHAPAVAL, L. **Leite de qualidade: manejo reprodutivo, nutricional e sanitário**. Viçosa: Aprenda Fácil, 195p. 2000.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Conjuntura mensal – Leites e Derivados**. 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_08_13_11_15_25_leite_julho_2013.pdf>. Acesso em 05 de junho de 2015.

CONAB. Leite e derivados. Conjuntura Mensal. Agosto de 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_09_11_15_49_37_leite_agosto_2015.pdf> Acesso em 30/06/2016

CÔNSOLI, M. A., NEVES, M. F. **Estratégia para o leite no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2006.

CORDEIRO, L. S., SANTOS, M. J, SILVEIRA, L. **Análise do teor de gordura em leite através de técnicas espectroscópicas.** XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, 2008.

CORONA, H. M. P. **As estratégias dos agricultores familiares do sudoeste do Paraná frente à modernização no campo.** XI Congresso Brasileiro de Sociologia, UNICAMP, Campinas, SP. 2003.

COSTA, F.F. **Interferência de práticas de manejo na qualidade microbiológica do leite produzido em propriedades rurais familiares.** Jaboticabal, 2006. 64f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal. 2006.

COUSIN, M. A. Presence and activity of Psychrotrophic bacteria in South East Queensland dairy products. **The Australian Journal of Dairy Technology.** v. 37, p. 147, 1982.

DALLAZEN, A. et al. Alimentação escolar que vem da agricultura familiar. **Revista Coopalimento.** ANO 01 - Nº01. Unicafe Paraná. 2010.

DATTA, N.; DEETH, H. C. Age gelation of UHT milk – a review. **Institution Chemical of Engineers,** v. 79, p. 197-210, 2001.

DIAS, A.M.C. **An ses para o controlo da qualidade ao leite.** Instituto Politécnico de Coimbra. Curso de Especializa o Tecnológica em Qualidade Alimentar. P.19. Coimbra. 2010.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Leite no Brasil e no mundo: aspectos socioecon micos e ambientais.** Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/sistemaproducao/book/export/html/397>>. Acesso em: 05 de maio de 2015.

FERREIRA, A.C. A importância do leite e seus produtos. **Indústria Alimentar.** v.8, p.46-50, mar./abr. 1977.

FILHO, F. B. B. et al. **Agricultura Familiar e Desenvolvimento Territorial – Contribui es ao Debate.** Brasília: Universidade de Brasília, Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares, Núcleo de Estudos Avançados. 168 p: il. 5. n. 17, 2005.

FLORES, E. L. SUDOESTE PARANAENSE: agricultura familiar ou capitalista? **Revista Faz Ciência**. v. g, n. o, Jun/Jul. 2007, p. 59-80.

FRANCO, B. S., MANFIO, S. R., ANDRADE, C. J., LEAO, M. F. Análise das enzimas peroxidase e fosfatase em amostras de leite cru, pasteurizado e longa vida. **Revista Citino**. Vol. 1, No. 1, outubro-dezembro 2011, Pag. 55.

FRANK, J. F. & YOUSEF, A. E. **Standard Methods for the Examination of Dairy Products**. 17 th ed. American Public Health Association, Washington, D. C., 2004.

FNDE, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Alimentação Escolar**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/programas/alimentacao-escolar/alimentacao-escolar-apresentacao>>. Acesso em: 07 de maio de 2015.

FNDE, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Nota Técnica nº 02/2014 – COSAN.COSAN/CGPAE/DIRAE/FNDE. **Aquisição de leite em pó para a alimentação escolar**. Brasília, 17 de março de 2014.

FNDE, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Resolução Nº 26**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Ministério da Educação. 17 de junho de 2013

FREITAS, J. A et al. Características físicoquímicas e microbiológicas do leite fluido exposto ao consumo na cidade de Belém, Pará. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v.16, n.100, p.89-96, 2002.

GAUCHER, I.; MOLLÉ, D.; GAGNAIRE, V.; GAUCHERON, F. Effects of storage temperature on physico-chemical characteristics of semi-skimmed UHT milk. **Food Hydrocolloids**, v. 22, p.130-143, 2008.

GONÇALVES, C. A., VIEIRA, L. C. **Obtenção e higienização do leite in natura**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002.

GONZÁLES F; DÜRR J e FONTANELI R., **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre, RS. 2001.

GOMES, M.I.F.V. **Alterações na qualidade do leite pasteurizado pela ação de lipase microbiana**. Piracicaba: ESALQ, 1988. p.85.

HARAGUCHI, F.K., ABREU, W.C., PAULA, H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Revista de Nutrição**. v.19 n.4. Campinas jul./ago. 2006. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732006000400007> >. Acesso em: 29 de abril de 2015.

HARMON, R.J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal of Dairy Science**. Champaign, v.77, n.7, p.2103-2112, 1994.

HONÓRIO, A. R. F., BATISTA, S. H. Percepções e demandas de nutricionistas da alimentação escolar sobre sua formação. **Trabalho, Educação e Saúde**. Versão online. 20 de março de 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1981-7746-sip00013>>. Acesso em: 07 de maio de 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**. Diretoria de Pesquisas. 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/0000000222.pdf> > Acesso em: 06 de maio de 2015.

LACERDA, L. M., MOTA, R.A., SENA, M.J. Contagem de células somáticas, composição e contagem bacteriana total do leite de propriedades leiteiras nos municípios de Miranda do Norte, Itapecuru-Mirim e Santa Rita, Maranhão. **Arquivo Instituto Biológico**. São Paulo, v.77, n.2, p.209-215, abr./jun., 2010.

LEÃO, J. S. et al. **Análises físico-químicas do leite produzido nas propriedades assistidas pelo Programa “MAIS LEITE”**. XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. Universidade Federal de Mato Grosso Cuiabá/MT. 2012.

LEITE, C.C.; GUIMARÃES, A.G.; ASSIS, P. N.; SILVA, M.D.; ANDRADE, C. S.O. Qualidade bacteriológica do leite integral (tipo C) comercializado em Salvador – Bahia. **Revista Brasil Saúde**. An. 3 (1): 21-25, 2002.

LIMA, M.C.G.; SENA, M.J.; MOTA, R.A. et al. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo c produzido na região agreste do estado de Pernambuco. **Arquivo do Instituto de Biologia**, v.73, n.1, p.89-95, 2006.

MAIESKI, L. M. **Os principais microrganismos patogênicos que afetam a qualidade do leite.** Trabalho de Conclusão de Curso. Especialização em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

MAGNVITA, A. **Avaliação das características físico-químicas e da presença de resíduos de antimicrobianos em leite pasteurizado nas regiões sudoeste e sul bahiano.** Dissertação de mestrado. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 2012.

MARSHALL, J. **Differential diagnosis of high TBC.** In Practice, v. 13, n. 5, p. 198-201, 1991.

MARTINS, A. M.C., ROSSI JUNIOR, O.D., SALOTTI, B. M., BURGUER, K. P., CORTEZ, A. L. L., CARDOZO, M. V. Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, 28(2): 295-298, abr.-jun. 2008.

MURPHY, S.C.; BOOR, K.J. **Raw milk bacteria tests and elevated bacteria counts on the farm: a review.** Panamerican Congress On Mastitis Control and Milk Quality. 1998.

MDS. **Programa de Aquisição de Alimentos.** Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/aquisicao-e-comercializacao-da-agricultura-familiar>. Acesso em: 10 de maio de 2015.

NASCIMENTO, A. O. **Atualizações com base na Lei 11.947/2009.** Programa Nacional de Alimentação Escolar/PNAE. 2009. Disponível em http://mse.mec.gov.br/images/stories/pdf/mp/pnae-base_lei.pdf. Acesso em 05 de junho de 2015.

NÖRNBERG, M, F. B. L., TONDO, E. C.; BRANDELLI, A. Bactérias psicrófilas e atividade proteolítica no leite cru refrigerado. **Revista Acta Scientiae Veterinariae.** nº 37, 2009.

NETO, R. O. T. et al. Pasteurização de leite na própria embalagem em banho-maria. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** vol.17 no.2 Campinas maio/ago. 1997. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20611997000200015>. Acesso em: 04 de maio de 2015.

NEVES et al, **Determinação das qualidades físico-químicas do leite.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2013.

OLIVEIRA, E. N. A, SANTOS, D. C. Avaliação da qualidade físico-química de leites pasteurizados. **Revista Instituto Adolfo Lutz.** vol.71 no.1 São Paulo, 2012.

OMORE, A. et al. **Assessing and managing milk-born health risks for the benefit of consumers in Kenya.** Nairobi, Kenya: Smallholder Dairy (R&D) Project (SDP), 2001. 46 p

PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Rural Paranaense.** 2012.

PERES, J.R. **O leite como ferramenta do monitoramento nutricional.** In: GONZALEZ, F.H.D. et al. Uso do leite para monitorar a nutrição e metabolismo de vacas leiteiras. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. p.29-43.

PINTO, C. L. de O., MARTINS, M. L., VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psitróficas proteolíticas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, 26(3): 645-651, jul.-set. 2006.

RODRIGUES, E. et al. **Avaliação microbiológica de amostras de leite tipo B coletadas nas escolas estaduais do estado do Rio de Janeiro.** In: ANAIS do XXI Congresso Brasileiro de Microbiologia. 2001. p.376.

ROSSI JUNIOR, O. D., VIDAL-MARTINS, A. M. C.; SALOT TI, B. M.; BURGER, K. P.; CARDOZO, M. V.; CORTEZ, A. L. L. **Estudo das características microbiológicas do Leite UAT ao longo de seu processamento.** Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 27-32, 2006.

SALGADO, J. M., VERRUMA, M.R. Análise físico-química do leite de búfala em comparação ao leite de vaca. **Scientia Agricola.** Versão online. Piracicaba, janeiro/abril 1994.

SANTANA, Elsa H. W. de, et al. **Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos.** Seminário de Ciências Agrárias, Londrina, v. 22, n.2, p. 145-154, jul./dez. 2001.

SANTOS, R. A. Território e modernização da agricultura no Sudoeste do Paraná. **Revista Espaço Acadêmico**. Nº 118. Março de 2011.

SANTOS, C. S. Caracterização e avaliação microscópica de leites condensados produzidos no Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Juíz de Fora.2012.

SANTOS, N. A. F. et al. **Avaliação da Composição e Qualidade físico-química do Leite Pasteurizado Padronizado Comercializado na Cidade de São Luís, Ma.** Arquivo do Instituto Biológico, São Paulo, v.78, n.1, p.109- 113, jan./mar., 2011

SCHIMITZ, A. M., SANTOS, R. A. **A produção de leite na agricultura familiar do Sudoeste do Paraná e a participação das mulheres no processo.** Terr@Plural, Ponta Grossa, v.7, n.2, p. 339-355, jul/dez. 2013.

SCHNEIDER, S. TRICHES, R. M. Alimentação Escolar e Agricultura Familiar: reconectando o consumo à produção. **Revista Saúde e Sociedade**. São Paulo, v.19, n.4, p.933-945, 2010.

SCHWAB, C.G. Rumen-protected amino acids for dairy cattle: progress towards determining lysine and methionine requirements. **Anim. Feed Science Technology**. v.59, p.87-101, 1996.

SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Análise da Conjuntura Agropecuária Ano 2013/14 - Leite**. DERAL - Departamento de Economia Rural. 2014.

SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Versão definitiva do levantamento da produção rural paranaense por município** – DERAL. Departamento de Economia Rural. 2013.

SEBRAE. Boletim Setorial do Agronegócio. **Bovinocultura Leiteira**. Recife, maio de 2010. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Boletim-Bovinocultura.pdf>>. Acesso em: 06 de maio de 2015.

SILVA, E. L., RÖDER, E. S. F. Agricultura familiar e as teses de doutorado no Brasil. **Transinformação**. vol.25 no.2 Campinas maio/ago. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-37862013000200002>>. Acesso em: 07 de maio de 2015.

SILVA, J. N. et al. Avaliação da eficiência da pasteurização em leite tipo C através de parâmetros enzimáticos. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.3, p.06 - 09 julho/setembro de 2011.

SILVA, M. C. D. et al. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 28(1): 226-230, jan.-mar. 2008.

SILVA, N.da et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. São Paulo: Livraria Varela, 2010. 630 p.

SILVA, P. H. F. **Leite: aspectos de composição e propriedades**. Química Nova na Escola, n.6, p. 3-5, 1997.

SILVA, M. C. D.; SILVA, J. V. L.; RAMOS, A. C. S.; ME LO, R. O.; O LIVEIRA, J. O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 28 , n. 1, p. 226-230, 2008.

SILVEIRA, I.A.; CARVALHO; E.P.; TEIXEIRA, D. Influência de Microrganismos Psicrotróficos Sobre a Qualidade do Leite Refrigerado. Uma Revisão. **Revista Higiene Alimentar**. v.12, n.55, p. 21-26, 1998.

STURION, G. L. et al. Fatores condicionantes da adesão dos alunos ao Programa de Alimentação Escolar no Brasil. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 18, n. 2, p. 167-181, mar./abr. 2005.

SOARES, P. et al. Fornecimento de alimentos da agricultura familiar para a alimentação escolar: o exemplo do Programa de Aquisição de Alimentos. **Revista Segurança Alimentar e Nutricional**. Campinas, 20(1): 41-51, 2013.

SORHAUG, T.; STEPANIAK, L. **Psychrotrophs and their enzymes in milk and dairy products: quality aspects**. Trends in Food Science and Technology, Oxford, v. 8. Pages 35-41 February 1997.

SOUZA, V. **Características físico-químicas, microbiológicas, celulares e detecção de resíduos de antibióticos em amostras de leite de tanque comunitário**. Mestrado em Medicina Veterinária. UNESP. Jaboticabal, 2006.

TINÔCO, A. L. A. et al. Análises das condições físico-químicas do leite oferecido ao comércio em Viçosa - MG. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 98, p. 101-106. 2002.

TRICHES, R. M.; SCHNEIDER, S. Alimentação escolar e agricultura familiar: reconectando o consumo à produção. **Saúde e Sociedade**. São Paulo, v. 19, n. 4, p. 933-945, 2010.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite** 3ª Ed. – Santa Maria: Ed. Da UFSM, 2008.

TUPY, Oscar. **O Brasil e o comércio mundial de leites e derivados**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudoeste, 1999, 26 p.

TURPIN, M. E. A Alimentação Escolar como Fator de Desenvolvimento Local por meio do Apoio aos Agricultores Familiares. **Revista Segurança Alimentar e Nutricional**. Campinas, 16(2): 20-42, 2009.

WIEDMANN et al. **Molecular and phenotypic characterization of *Pseudomonas* spp. isolated from milk**. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 66, 2000.

WEHR, H. M.; FRANK, J. F. **Standard methods for examination of dairy products**. 17. ed. Washington: American Public Health Association, 2004. 570 p.

YASBEK, M. C. O programa fome zero no contexto das políticas sociais brasileiras. **São Paulo em perspectiva**. P. 104-112, 2004.