

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIENCIA E TECNOLOGIA**  
**DE ALIMENTOS**

**VALÉRIA ROCHA CAVALCANTI**

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LEITE**  
**CRU RECEBIDO EM TANQUES COMUNITÁRIOS**

João Pessoa

2011

**VALÉRIA ROCHA CAVALCANTI**

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LEITE  
CRU RECEBIDO EM TANQUES COMUNITÁRIOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento as exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Área de Concentração: Tecnologia de Produtos de Origem Animal

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Janeeyre Ferreira Maciel

João Pessoa

2011

C376a Cavalcanti, Valéria Rocha.  
*Avaliação físico-química e microbiológica de leite cru recebido em tanques comunitários / Valéria Rocha Cavalcanti.-- João Pessoa, 2011.*  
73f.  
Orientadora: Janeeyre Ferreira Maciel  
Dissertação (Mestrado) – UFPB/CT  
1. Tecnologia de Alimentos. 2. Produtos de origem animal – tecnologia. 3. Leite in natura – qualidade. 4. IN 51. 5. Condições higiênico-sanitárias.

UFPB/BC

CDU: 664(043)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIENCIA E TECNOLOGIA DE**  
**ALIMENTOS**

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LEITE CRU**  
**RECEBIDO EM TANQUES COMUNITÁRIOS**

VALÉRIA ROCHA CAVALCANTI

Esta dissertação foi julgada para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos e aprovada em 15/09/2011 pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos em sua forma final.

**Banca Examinadora**

-----  
Prof. Dra. Janeeyre Ferreira Maciel PPGCTA/CT/UFPB  
Presidente da Banca Examinadora

-----  
Prof. Dr. João Andrade da Silva PPGCTA/CT/UFPB  
Examinador Interno

-----  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup>: Maria das Graças Xavier de Carvalho/UFCG  
Examinador Externo

“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo, qualquer um pode começar agora e fazer novo final”.

Chico Xavier

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me dado a vida e junto com ela saúde para que eu pudesse seguir em frente e conquistar o que eu desejo.

A minha mãe Nairze pelo amor, confiança e carinho.

A minha orientadora, a Professora Dra. Janeeyre Ferreira Maciel, pela paciência, amizade, orientação e principalmente, pela ajuda essencial para a realização deste projeto.

Ao Prof. Dr. João Andrade da Silva por suas contribuições.

A todos os professores com os quais tive a oportunidade de conviver e pelo conhecimento que comigo compartilharam.

As amigas, Ana Raquel, Claudinha pelo companheirismo e pela forma descontraída de convivência.

A minha estagiaria Tainá pela disposição e contribuição nas análises.

A Todos os colegas da pós-graduação pela amizade construída nesta jornada.

Aos colegas e funcionários do laboratório pelo auxílio nas análises e momentos de descontração.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, pela oportunidade concedida.

Aos demais professores e outros funcionários do Programa de Pós-Graduação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de mestrado.

As associações de produtores de leite e o laticínio participante deste trabalho por abrir as portas para a realização deste estudo.

A banca examinadora que tanto contribuiu para a melhoria deste trabalho.

Ao laboratório PROGENE e a todos os funcionários.

A todos os demais colegas, meus sinceros agradecimentos.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBT – Contagem Bacteriana Total

CCS – Contagem Células Somáticas

CS – Células Somáticas

°C – Graus Celsius

°D – Graus Dornic

EPI – Equipamento de Proteção Individual

g – Grama

hab - Habitante

IN 51 – Instrução Normativa MAPA n° 51, de 18 de setembro de 2002

IN 22 - Instrução Normativa MAPA n°22, de 22 de julho de 2009

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

NMP – Número Mais Provável

mg - Miligrama

mL – Mililitro

NaOH 0,1 N – Hidróxido de Sódio a 0,1 Normal

PB - Paraíba

pH – Potencial Hidrogeniônico

% - Porcento

PNMQL – Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite

PROGENE - Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste

P - Produtor

ST – Sólidos Totais

SNG – Sólidos não gordurosos

UFC – Unidade Formadora de Colônia

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1:** Dez maiores países produtores de leite no mundo (2008)

20

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Número de produtores e volume trimestral de leite no tanque comunitário T1, em 2010	40
<b>Tabela 2</b> - Número de produtores e volume trimestral de leite no tanque comunitário T2, em 2010	41
<b>Tabela 3</b> - Número de produtores e volume trimestral de leite no tanque comunitário T3, em 2010	42
<b>Tabela 4</b> – Total de conformidades por tanque comunitário nos municípios I, II e III	43
<b>Tabela 5</b> – Adequação de conformidades nas propriedades dos produtores que entregavam leite no tanque T1	44
<b>Tabela 6</b> – Adequação de conformidades nas propriedades dos produtores que entregavam leite no tanque T2	45
<b>Tabela 7</b> – Adequação de conformidades nas propriedades dos produtores que entregavam leite no tanque T3	47
<b>Tabela 8</b> – Resultados das análises físico-químicas do leite cru entregue por produtores nos três tanques comunitários I, II e III	50
<b>Tabela 9</b> – Resultados das análises do leite cru proveniente das propriedades avaliadas, coletado no tanque T1	51
<b>Tabela 10</b> – Resultados das análises do leite cru proveniente das propriedades avaliadas, coletado no tanque T2	51
<b>Tabela 11</b> – Resultados das análises do leite cru proveniente das propriedades avaliadas, coletado no tanque T3	52
<b>Tabela 12</b> – Resultados das análises microbiológicas de leite cru no tanque T1	54
<b>Tabela 13</b> – Resultados das análises microbiológicas de leite cru no tanque T2	55
<b>Tabela 14</b> – Resultados das análises microbiológicas de leite cru no tanque T3	56

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>16</b>
2.1	Objetivo geral	16
2.2	Objetivos específicos	16
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>17</b>
3.1	Leite	17
3.1.1	Qualidade do leite	18
3.1.2	Fatores que afetam a qualidade do leite	19
3.2	Produção e consumo	19
3.3	Produção leiteira no Estado da Paraíba	23
3.4	Composição química do leite	24
3.5	Classificação do leite	25
3.6	Análises físico-químicas durante a recepção do leite cru nos tanques comunitários	26
3.7	Condições higiênico-sanitárias para qualidade do leite	30
3.8	Contagem de células somáticas – CCS	31
3.9	Contaminação microbiana do leite cru	33
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>36</b>
4.1	Tanques comunitários	36
4.2	Análises na recepção do leite cru nos tanques comunitários	36
4.2.1	Determinação da temperatura do leite	37
4.2.2	Teste do alizarol a 72%	37
4.2.3	Determinação de acidez em °Dornic	37
4.3	Aplicação da lista de verificação nos locais de funcionamento dos tanques comunitários e nas propriedades rurais	37
4.4	Análises do leite cru proveniente das propriedades avaliadas pela lista de verificação	38
4.5	Avaliação Microbiológica do leite cru	39
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>40</b>
5.1	Perfil dos tanques comunitários e dos respectivos produtores	40

5.2	Avaliação das condições higiênico-sanitárias nos tanques comunitários	42
5.3	Avaliação das condições higiênico-sanitárias nas propriedades rurais	43
5.4	Análises realizadas durante a recepção do leite cru nos tanques comunitários	48
5.5	Análises do leite cru proveniente das propriedades avaliadas pela lista de verificação	50
5.6	Análises microbiológicas do leite	52
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>58</b>
	<b>REFERENCIAS</b>	<b>59</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>66</b>
	Apêndice A – Lista de Verificação para Tanque Comunitário	67
	Apêndice B – Lista de Verificação para Estabelecimentos Produtores de Leite	69
	Apêndice C – Planilha de Controle de Recebimento de Leite	72
	Apêndice D – Planilha de Produção de Leite	73

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica do leite cru recebido em tanques comunitários de três municípios do Estado da Paraíba, bem como verificar as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos produtores e seus respectivos tanques, verificando se estavam sendo atendidas as exigências previstas na legislação brasileira. A avaliação dos tanques comunitários e das propriedades foi baseada na aplicação de listas de verificação contendo 38 e 57 questões, respectivamente. Posteriormente, amostras do leite foram submetidas, durante a recepção à determinação de temperatura e aos testes de alizarol e acidez pelo método de °Dornic. Ainda, foram coletadas amostras do leite das propriedades que participaram da lista de verificação para realização das análises de gordura, proteína, lactose e sólidos não gordurosos. Com base na lista de verificação, os tanques foram classificados como Grau I e Grau II e as propriedades como Grau II, necessitando de melhorias para adequar-se. A maioria das amostras foi recebida com temperatura acima de 30 °C, tendo sido observado por meio do teste de acidez, predominância de leite ácido no tanque 1 e leite alcalino nos tanques 2 e 3. No teste do alizarol, os resultados obtidos indicaram reação alcalino (violeta) no tanque 1, nos tanques 2 e 3, as amostras estavam dentro do padrão, com predominância da cor vermelho tijolo, considerado leite com resposta normal. Com relação aos componentes: gordura, proteína e lactose todos estavam dentro do padrão. Os sólidos não gordurosos, das 27 amostras analisadas, 29,6% estavam abaixo do mínimo exigido. A contagem de bactéria padrão variou de  $1,2 \times 10^6$  a  $1,1 \times 10^7$  UFC/mL, indicando que todas as amostras estavam acima do padrão permitido  $7,5 \times 10^5$ . O número mais provável de coliformes em algumas amostras apresentou valores acima de  $10^3$  NMP/mL. A contagem de células somáticas variou  $1,0 \times 10^3$  a  $8,5 \times 10^3$  CS/mL, todas as amostras estavam dentro do padrão. O resultado da contagem de *Staphylococcus aureus* variou de  $2,5 \times 10^3$  a  $2,5 \times 10^5$  UFC/mL. Os resultados evidenciaram que melhorias no manejo higiênico-sanitário dos animais antes, durante e após a ordenha são necessários para que ocorra uma redução na contagem bacteriana.

**Palavras-chave:** qualidade, leite in natura, IN 51, condições higiênico - sanitárias.

## ABSTRACT

In this work, the goal was to evaluate the physico-chemical and microbiological quality of uncooked milk stored in common tanks of three municipalities in the state of Paraíba, and verify the sanitary conditions of manufacturing establishments and their tanks, checking if they have been met in the requirements of Brazilian laws. The evaluation of community tanks and easy access properties were based on the application of checklists, containing 38 - 57 questions, respectively. Afterward, milk samples were submitted to be stored during the reception in the tanks, the determination of temperature and testing alizarol and acidity. Also, milk samples were collected from properties that participated in the checklist to perform the analysis of fat, protein, lactose and non fat solids. Based on the checklist, the tanks were classified as Grade I and Grade II and the properties in the grade II, requiring improvements to suit the necessities, except the property P1 of the tank II, classified as Grade I. The most of the samples were received with temperatures above 30 °C and was observed by means of the acidity, the high proportion of sour milk in a tank, and alkaline milk in the tanks 2 and 3. In alizarol test, the results showed an alkaline reaction (purple) in the tank I, in the tanks 2 and 3, the samples were inside the standard, with a predominance of red brick, as milk with normal responses. About the nutrients like fat, protein and lactose were all appropriate. The ESD 29,6% of the 27 samples was low of the minimum required. The CPP ranged from  $1,2 \times 10^6$  to  $1,1 \times 10^7$  UFC/ml, all samples were above the standard allowed  $7,5 \times 10^5$ . The NMP of some samples had values above  $10^3$  MPN / mL. The CCS ranged to  $1,0 \times 10^3$  to  $8,5 \times 10^3$  CS/mL, all samples were within the standard. The result of the calculation of *S.aureus* ranged from  $2,5 \times 10^3$  to  $2,5 \times 10^3$  UFC/ mL. The results showed that, in general, the raw milk samples were within the parameters recommended by the legislation; however, are necessary improvements in hygiene and sanitary treatment of animals before, during and after milking so will happen a reduction in the CPP.

Keywords: quality, fresh milk, normative instruction 51, hygienic and sanitary

## 1. INTRODUÇÃO

O leite é um dos alimentos mais completos da natureza e sua importância é baseado no seu elevado valor nutritivo, como riqueza de proteínas, vitaminas, gorduras, sais minerais e compostos com alta digestibilidade (MARQUES et al., 2005). A falta de higiene durante a ordenha, o uso de água não potável e a manutenção a temperaturas inadequadas são alguns dos fatores que poderão reduzir a qualidade do leite, principalmente pelo aumento do número de microrganismos e conseqüentemente a atividade microbiana (MORAES, 2005).

Na fazenda produtora, a refrigeração imediata é universalmente recomendada para prolongar a vida de prateleira e inibir a deterioração do leite por bactérias mesófilas (SANVIDO, 2007). Entretanto, a prática mais comumente adotada é o uso de tanques comunitários para armazenamento do leite produzido por diferentes produtores.

Na Instrução Normativa Nº 51 de 18 de setembro de 2002 foram estabelecidos importantes avanços em relação à conservação e o transporte do leite, sendo fixadas as condições padrões de armazenamento em tanques comunitários e de transporte a granel do leite cru refrigerado, bem como o estabelecimento do limite máximo da contagem total de bactérias mesófilas (contagem bacteriana total - CBT) em  $7,5 \times 10^5$  UFC/mL e (contagem de células somáticas - CCS) em  $7,5 \times 10^5$  SC/m, até julho de 2012 para o Nordeste (BRASIL, 2002). Ainda, foi editada a Instrução Normativa nº 22, de 07 de julho de 2009, que estabeleceu normas técnicas para a utilização destes tanques, provenientes de diferentes propriedades rurais. Portanto, além da existência de padrões de qualidade do leite, existem procedimentos a serem adotados para que essa matéria-prima seja mantida até o seu processamento em condições adequadas (BRASIL, 2009).

A Rede Brasileira de Controle da Qualidade do Leite (RBQL) desenvolve um papel importante no processo de fiscalizar o atendimento à legislação (IN 51) no sentido de orientar os produtores quanto a eventuais irregularidades. Entretanto, poucos investimentos têm sido direcionados para a melhoria da qualidade do leite na região Nordeste, dificultando a adequação dos pequenos produtores, desprovidos, na maioria das vezes, de recursos e conhecimentos que possam lhes auxiliar no monitoramento da qualidade desse produto que produzem. A princípio, a aquisição de, no mínimo, um tanque comunitário por município, bem como o aumento no número de funcionários e de laboratórios credenciados para a realização de ações de fiscalização seriam medidas públicas essenciais para o cumprimento da legislação. Segundo Monardes (2008), a cadeia leiteira brasileira tem iniciado um processo

sério de monitoramento da qualidade do leite *in natura*, que deve servir não só para observar e qualificar a matéria-prima, mas também para melhorar os processos produtivos das propriedades produtoras.

Posteriormente, o controle de qualidade durante a recepção do leite cru destinado ao armazenamento em tanques comunitários, deveria ser aumentado, não ficando limitado somente à realização do teste de alizarol, em cada latão e ao registro dos resultados em planilhas, o que é insuficiente para evitar que leite em condições higiênicas insatisfatórias seja adicionado ao tanque. As determinações de densidade e acidez titulável poderiam ser exigidas, por se tratarem de análises simples e de baixo custo.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar as condições higiênico-sanitárias do leite cru destinado ao armazenamento em tanques comunitários de três municípios localizados nas regiões do brejo e agreste no Estado da Paraíba, bem como dos estabelecimentos produtores, verificando se os mesmos atendem às exigências previstas na legislação brasileira.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Aplicar lista de verificação nos locais de funcionamento dos tanques comunitários e nos estabelecimentos produtores de leite com volume de produção expressivo e com entrega assídua durante todo o ano, verificando o cumprimento ou não de exigências previstas nas instruções IN 51 e IN 22;
- Avaliar características físico-químicas durante a recepção do leite cru no tanque comunitário, comparando os resultados obtidos com os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa 51 (MAPA);
- Avaliar a qualidade microbiológica comparando os resultados obtidos com os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa 51 (MAPA).

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Leite

Define-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 (BRASIL, 2002). Do ponto de vista biológico, leite é o produto da secreção das glândulas mamárias de fêmeas mamíferas, cuja função natural é a alimentação dos recém-nascidos. Do ponto de vista físico-químico, é uma mistura homogênea de substâncias em emulsão ou suspensão e outras em dissolução verdadeira (PEREDA, 2005). O leite é um dos alimentos mais completos da natureza e sua importância é baseado no seu elevado valor nutritivo, como riqueza de proteínas, vitaminas, gorduras, sais minerais e compostos com alta digestibilidade (MARQUES et al., 2005). A composição do leite é determinante para o estabelecimento da sua qualidade nutricional e aptidão para processamento e consumo humano. Suas características podem ser alteradas devido às condições genéticas, nutricionais e ambientais dos animais, aos processos de obtenção, armazenamento e beneficiamento do leite e às fraudes (RHEINHEIMER et al., 2006).

O leite oriundo de diferentes animais, dentro de um mesmo rebanho leiteiro, apresentará, em contrapartida, variação em seus parâmetros físico-químicos, embora a mistura final do produto, a ser entregue à indústria, prioritariamente, apresente valores bastante próximos aos estabelecidos, quando se toma por base, a média nacional. Além da individualidade, diversos fatores podem provocar variações na composição do leite, devido a espécie, raça e alimentação. Do ponto-de-vista higiênico, o leite deve ter as seguintes características e propriedades: agradável com preservação das suas propriedades sensoriais, limpo e livre de sujeiras, microrganismos patogênicos e resíduos, fresco com composição correta e conservação adequada e seguro não causar problemas à saúde. (SÁ, 2004). Conforme Tronco (2003), o leite tem sido utilizado na alimentação humana por sua composição de nutrientes que resulta em um elevado valor biológico, sendo considerado um dos alimentos mais completos. Por isso, é extremamente importante a manutenção de sua qualidade inicial.

Bactérias e outros organismos que causam doença ou afetam a qualidade do leite e de outros alimentos são encontradas em todo o ambiente da propriedade rural. Algumas bactérias são encontradas no intestino dos animais e eliminadas nas fezes. Outras se disseminam por

toda parte através do solo, água, vegetação, dejetos e pele dos animais. Outras podem ser encontradas nas próprias pessoas. Isso demonstra como é difícil impedir completamente a contaminação tanto do leite como de outros alimentos. Entretanto, existem medidas que permitem reduzir essa contaminação a patamares que tornam os alimentos seguros para o consumo. Essas medidas estão relacionadas com a higiene da produção, cuidado com a saúde dos animais e das pessoas que os maneja, uso de procedimentos adequados na produção e armazenamento dos alimentos destinados aos animais, cuidados higiênicos durante a ordenha e o armazenamento do leite, refrigeração imediata do leite ou envio imediato para o local de processamento. Qualquer descuido em alguma etapa da produção, obtenção, armazenamento e transporte do leite pode resultar na contaminação, seguida ou não da multiplicação das bactérias contaminantes. Portanto não basta evitar a contaminação do leite. É necessário reduzir os fatores que facilitem a multiplicação de bactérias. Esses fatores são favoráveis especialmente quando o leite não é refrigerado imediatamente após a ordenha, uma vez que as bactérias se multiplicam mais rapidamente em temperaturas mais elevadas. Alguns tipos de bactérias quando estão em grande número podem provocar alterações indesejáveis tanto no leite quanto nos derivados como queijos, iogurtes, manteiga, etc, causando mudanças de textura, coloração, sabor ou odor, que são indicativas de falta de qualidade (FONSECA, 2001).

### **3.1.1 Qualidade do leite**

A qualidade do leite está diretamente relacionada à saúde, alimentação e manejo dos animais, qualificação da mão-de-obra, higiene dos equipamentos e utensílios utilizados durante a ordenha, bem como o transporte adequado até a indústria (PINNA e LIZIEIRE, 2000). A qualidade deve ser entendida também, como um conjunto de atributos de produtos ou serviços que os tornam adequados para satisfazer os desejos do consumidor, incluindo-se entre estes atributos os requisitos de segurança alimentar. Atualmente, os consumidores estão exigindo, cada vez mais, que todos os alimentos, inclusive os produtos lácteos, sejam seguros, nutritivos e tenham sabor de um produto fresco. Dessa forma, a qualidade do leite é hoje um dos temas mais discutidos no cenário da pecuária nacional e isso se deve à grande participação que esse produto tem no setor socioeconômico do país (ZOCCAL et al., 2008). Assim, a importância do controle de qualidade como ferramenta de comercialização cresce à medida que os atributos dos produtos passam a ser afetados, a ponto de permitir a sua

diferenciação e escolha por parte do consumidor. Esses atributos podem ser medidos pela qualidade sensorial tais como: sabor, aparência, odor, textura, valor nutricional (composição) e grau de segurança envolvendo a qualidade microbiológica, presença de resíduos, entre outros (ALVES et al., 2008).

Outro parâmetro que influencia indiretamente na qualidade do leite é a contagem de células somáticas (CCS). As células somáticas do leite são células de defesa do organismo, de origem sanguínea, e células de descamação do epitélio do úbere. Contagens elevadas de células somáticas indicam migração das células de defesa para o interior da glândula mamária decorrente de um processo inflamatório conhecido como mamite ou mastite, causado principalmente por microrganismos patogênicos. (SANTOS e FONSECA, 2007).

### **3.1.2 Fatores que afetam a qualidade do leite**

Afetam a composição do leite a raça do animal, a frequência de ordenha e a maneira de ordenhar. Para a manutenção dos níveis adequados dos componentes do leite é necessária uma ração balanceada, rica em carboidratos, aminoácidos essenciais e proteína de alta qualidade (VIEIRA et al., 2005). Com uma alimentação sadia e abundante o funcionamento da glândula mamária e a síntese de todas as substâncias vão auxiliar a formação do leite. Quando se ministra uma ração equilibrada, a composição do leite não é alterada. A raça influencia o volume de leite produzido e a riqueza em gordura. A raça holandesa, por exemplo, tende a produzir mais leite e menos gordura, enquanto que as raças Jersey e Guernesey também produzem mais leite, conseqüentemente mais gordura.

A ordenha é outro fator que pode afetar a qualidade do leite, a primeira ordenha produz um maior volume de leite com menor teor de gordura. Ao contrário, na segunda ordenha, o leite é rico em gordura e a produção diminui. O descanso noturno promove a quantidade de leite e os exercícios diurnos favorecem a formação de gordura (VIEIRA et al., 2005).

### **3.2 Produção e consumo**

A produção mundial de leite de vaca foi de 578 bilhões em 2008, segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), registrando crescimento anual médio de 1,5% entre 1992 e 2008, esse volume está distribuído por todo o

mundo, mas com processos produtivos heterogêneos entre diferentes países. Países mais desenvolvidos, em geral, possuem produtividade mais elevada e maior escala de produção (CARVALHO, et al., 2007). De acordo com a organização, os Estados Unidos é o país com maior produção (Quadro 1), com mais de 86 bilhões de litros produzidos, seguindo-se a Índia com uma produção de 44 bilhões. O Brasil aparece como o sexto maior produtor, com mais de 27 bilhões de litros (FAO, 2008).

Nos países em desenvolvimento a produtividade também vem se elevando, provocando maior contribuição para a oferta mundial. A pecuária de leite tem passado por transformações importantes em todo o mundo. No Brasil, a produção de leite tem apresentado um crescimento contínuo, acima do consumo interno, sendo necessária uma inserção mais agressiva no mercado internacional para escoar o provável excedente de produção (MARTINS, 2007).

**Quadro 1:** Dez maiores países produtores de leite no mundo (2008)

	<b>País</b>	<b>Produção anual (bilhões de litros)</b>
1°	Estados Unidos	86,16
2°	Índia	44,1
3°	China	35,85
4°	Rússia	32,10
5°	Alemanha	28,65
6°	Brasil	27,58
7°	França	24,51
8°	Nova Zelândia	15,21
9°	Reino Unido	13,72
10°	Polônia	12,42

Fonte: (FAO, 2008)

O Brasil possui uma posição de destaque no cenário mundial na produção de leite, sendo o 6° maior produtor de leite fluido, com aproximadamente 27 bilhões de litros, é responsável por 70% do volume total de leite produzido nos países que compõem o MERCOSUL. Possui o segundo maior rebanho de vacas leiteiras do mundo, (21.198.000 animais). Apresenta índices de produtividade bastante desfavoráveis: em média, uma vaca brasileira produz por dia pouco mais de quatro litros de leite, cerca de 7 vezes menos do que

nos Estados Unidos, ou apenas o equivalente a 20% do que os animais produtores na França produz (ALVES et al., 2010). Uma importante causa da baixa produtividade do rebanho é a alta ocorrência de mastites subclínicas, que raramente são diagnosticadas ou controladas. Essa doença provoca uma queda na produção, além de prejudicar a qualidade do leite. Outro fator que contribui para a baixa produtividade no país é o fato da maior parte do leite ser produzido por pequenos e médios produtores, reduzindo as possibilidades de investimentos em tecnologia e assistência técnica adequada (MARTINS, 2007).

Estima-se que cerca de 12 a 14% da população mundial, ou 750-900 milhões de pessoas, vivam em fazendas leiteiras ou dentro de famílias que trabalhem com a criação de gado leiteiro (HEMME e OTTE, 2010). A produção mundial de leite em 2010 chegou a 712 milhões de toneladas com um aumento de quase 2% em relação a 2009, que foi de 709 milhões de toneladas. A produção leiteira deve crescer mais de 3% em 2011 nos países em desenvolvimento os quais vêm aumentando a produção em ritmo mais acelerado que os países desenvolvidos (FAO, 2010). Entre os principais países responsáveis por este crescimento estão a China, a Índia e o Brasil.

No que se refere ao consumo, houve uma significativa queda nas últimas décadas. Em média, nos anos 70, com um salário mínimo mensal podia-se comprar 258 litros de leite, nos anos 80, 198 litros e nos dois primeiros anos da década de 90, apenas 186 litros. Em julho de 1991 com um salário mínimo podia-se comprar 173 litros, sendo esse valor 46% mais do que se podia comprar em 1972. A taxa de crescimento negativa, de 2,82% ao ano, sintetiza o comportamento do poder de compra do consumidor nos últimos anos (SANTOS, 2002).

O consumo aparente de leite no Brasil, que em 2004 foi em torno de 130,9 litros por habitante/ano, que pode ser considerado baixo em relação ao recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que é de 175 /hab/ano, o que pode está relacionado com a questão de renda e hábito alimentares (BRASIL, 2008). O consumo brasileiro, para o ano de 2009, segundo os dados da Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE, ficou em torno de 152 litros/ano por habitante.

Segundo Alves et al., (2010), o aumento na renda propiciou ao brasileiro ampliar o consumo de leite ao longo dos meses do ano passado, de acordo com pesquisa da Associação Leite Brasil. O saldo do consumo, conforme os dados obtidos no estudo, avançou cerca de 4,4% na comparação com 2009. Os brasileiros consumiram 161 litros de leite no ano passado, o que significa uma expansão no uso do leite devido à diversificação na produção de derivados, à melhoria na qualidade da produção primária de leite e ao aumento na produção

interna, que representa 97% do mercado local. Pode-se detectar que o brasileiro consome 89% e 41% a mais de refrigerantes e cerveja, respectivamente, quando comparados com a ingestão de leite fluido. Estes resultados são agravados quando se comparam os gastos oriundos do consumo de diversas bebidas. Neste caso, tem-se que o brasileiro gasta 144% e 137% a mais com refrigerantes e cerveja, respectivamente, quando comparados aos gastos com o consumo de leite fluido.

A produção de leite no Brasil hoje é dominada pela região Sudeste, com 36% da produção nacional, seguidas pelas regiões Sul (31%) e Centro-oeste (14%). O Nordeste detém 13% da produção e o Norte 6% (IBGE, 2009). Há diferenças de qualidade no leite produzido, que podem ser atribuídas às condições encontradas em cada região, como perfil do produtor, maior acesso à assistência técnica, presença de órgãos extensionistas e programas regionais de controle sanitário de rebanhos e, principalmente, laticínios com políticas de pagamento por qualidade (MONTEIRO et al., 2007).

Para incentivar o consumo de leite, se faz necessário investir em melhoria da qualidade e informação sobre os diferentes tipos de leite e a importância de seu consumo para a saúde. A produção nacional do leite pode ser caracterizada pela presença de dois tipos de matéria-prima: o produto de baixa e o de alta qualidade, em decorrência dos problemas de fiscalização e exigências de padronização e qualidade, além da existência de um mercado formal e outro informal de produtores. Cerca de 60% do leite produzido é controlado pelos serviços oficiais de inspeção, dos quais, aproximadamente 55% é comercializado na forma fluida (leite pasteurizado e UHT), 20% é transformado em pó, 20% em queijo, 5% em iogurtes e sobremesas lácteas e 5% em outros produtos (cremes, doce de leite, manteiga, etc). Os outros 40% são consumidos pelo “mercado informal”, sem qualquer fiscalização higiênica, física ou sanitária.

Apesar de a produção leiteira brasileira apresentar crescimento, o produtor de leite ainda trabalha com uma escala muito reduzida e em condições muito aquém dos padrões técnicos recomendados, sendo a qualidade do leite cru considerado um bom termômetro das mudanças que estão ocorrendo no setor, uma vez que a conquista da qualidade do leite só acontece mediante a profissionalização da cadeia produtiva como um todo (CASTRO, 2006).

### 3.3 Produção leiteira no Estado da Paraíba

Em dez anos, a bacia leiteira da Paraíba cresceu 122,84% em volume de produção e 321,94% em rentabilidade, só no âmbito da pecuária bovina. Mesmo assim, a Paraíba se mantém na 21ª posição nacional da produção de leite e possui um déficit estimado em 571.495.716 de litros do produto, considerando o consumo anual recomendado pelo Ministério da Saúde. Por outro lado, o Estado desponta como maior fornecedor de leite de cabra do país, com um volume anual de aproximadamente 6,48 milhões de litros, mas o setor ainda sofre com a ação dos atravessadores, que fazem o leite caprino oriundo do interior do Estado chegar quase quatro vezes mais caro na Capital. Conforme a Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) do IBGE, em 2008, a Paraíba forneceu 193.567.000 litros de leite bovino. É a sétima menor produção do país, à frente apenas de Estados como Piauí (77.784.000 litros), Acre (70.054.000 litros) e Amazonas (39.385.000 litros).

A atividade leiteira tem grande importância social e econômica na geração de empregos e para a manutenção da agricultura familiar no campo, os pequenos e médios produtores são a maioria na cadeia produtiva do leite no Estado, que se firma como sendo uma atividade econômica importante para a geração de renda e permanência de famílias no campo (CARVALHO et. al., 2007).

Já a produção estadual de leite de cabra chega a 18 mil litros por dia, o que corresponde a um volume da ordem de 6,48 milhões de litros por ano. Com base nestes números, pode-se dizer que a produção de leite caprino e bovino do Estado é superior a 200 milhões de litros por ano, o que é confirmado pelo último Censo Agropecuário do IBGE, referente a 2006. A pesquisa mostrou ainda, que a produção paraibana naquele ano foi de 228,72 milhões de litros de leite. Apesar deste cenário, o Estado registrou um crescimento de 122,84% na produção de leite bovino, desde 1998, quando foram produzidos 86,863 milhões de litros (BRASIL, 2008). A alta na produção também se refletiu na rentabilidade: em 2008, este segmento movimentou R\$ 135,02 milhões na Paraíba, contra R\$ 32 milhões registrados dez anos antes. Isso representa um incremento de 321,94% nos rendimentos da pecuária bovina. No período, o rebanho paraibano cresceu 29,49%, passando de 928.508 para 1.202.363 cabeças de gado. Já o rebanho de caprinos passou de 412.471 para 624.025 cabeças, registrando uma alta de 51,29% (SOUSA e TROVÃO, 2010).

### 3.4 Composição química do leite

O leite de vaca é constituído em média por 87,3% de água, 12,7% de sólidos totais distribuídos por 3,3 a 3,5% de proteínas totais, 3,5 a 3,8% de gordura, 4,9% de lactose, 0,7% de minerais (Ca, P, Mg), além das vitaminas A, D, E e K. Cerca de 80% de suas proteínas são caseínas, sendo o restante (20%) proteínas de soro (SGARBIERI, 2005).

A composição do leite pode variar de acordo com os seguintes fatores: raça, período de lactação, alimentação, saúde, período de cio, idade, características individuais, clima, espaço entre as ordenhas e estação do ano (PECHOVÁ et al., 2008). O teor de gordura no leite é em média 3,5%. A quantidade de gordura é variável de acordo com alimentação, sanidade, idade e raça do animal. A determinação de gordura é um dos meios de verificar se o leite foi fraudado (CASTRO, 2006). O conhecimento da composição do leite é essencial para a determinação de sua qualidade, pois define diversas propriedades sensoriais e industriais. Os parâmetros de qualidade são cada vez mais utilizados para detecção de falhas nas práticas de manejo, servindo como referência na valorização da matéria-prima. Os principais parâmetros utilizados pela maioria dos programas de qualidade industrial do leite são os conteúdos de gordura, proteína, sólidos totais e a contagem de células somáticas (NORO et al., 2006).

A gordura no leite é formada de pequenos glóbulos contendo, principalmente, triglicerídeos, envolvidos por uma membrana lipoproteica. O leite de vaca possui, aproximadamente, 437 ácidos graxos e os principais são o ácido palmítico C16 e o ácido oléico C18:1. Essa gordura encontra-se sob a forma de pequenos glóbulos dispersos em emulsão no leite. Com leite em repouso, eles tendem a separar-se e depositar-se na parte superior em decorrência de seu peso específico menor que o do líquido que os envolve e, assim, formam uma camada ou nata na superfície do leite, o que ocorrerá tanto mais rápido quanto maiores forem os glóbulos (PEREIRA, 2001).

A caseína pode ser obtida a partir do leite desnatado, principalmente por dois processos: precipitação no pH isoeletrico (pH 4,6, 20<sup>0</sup>C) ou coagulação pela ação das enzimas proteolíticas (quimosina e pepsina), como no processo industrial de obtenção de queijos. As proteínas do soro, as quais apresentam excelente valor nutricional, não sofrem ação do coalho tradicional, mas são coaguladas pelo calor e por ácidos. São representadas principalmente pela lactoglobulina e lactalbumina. Nesta classe também se incluem as imunoglobulinas (importantes no colostro) e a albumina sérica do bovino (RIBAS, 2004). As proteínas remanescentes no soro de leite apresentam excelente composição de aminoácidos, alta

digestibilidade e biodisponibilidade de aminoácidos essenciais, portanto elevado valor nutritivo. Além disso, o elevado valor nutritivo, as proteínas do leite, tanto as caseínas como as proteínas do soro, conferem aos produtos formulados melhor aparência e melhores propriedades sensoriais, em virtudes de suas propriedades funcionais, destacando-se: solubilidade e dispersibilidade, opacidade, ligação e retenção de gordura, retenção de água, emulsificação, viscosidade, estabilidade térmica, geleificação e formação de filmes, entre outras (SGARBIERI, 2005).

A lactose é o único açúcar do leite, responsável pelo sabor adocicado. Portanto apresenta várias aplicações, sendo empregado na fabricação de pães e massas em geral, na preparação de alimentos dietéticos e energéticos, sorvete, dentre outros, como um componente estrutural da elaboração (SANTOS, 2004). Os sais minerais são encontrados na forma de citratos, cloretos, fosfatos, sódio, potássio, cálcio e magnésio e estão presentes no leite em pequena proporção. A ação fisiológica dos diferentes sais do leite é importante, principalmente a do fosfato de cálcio, na formação de ossos e dentes. O leite é uma boa fonte de vitaminas necessárias ao organismo. As vitaminas lipossolúveis A, D, E e K são encontradas basicamente na gordura do leite (LOBATO, 2005). O aspecto peculiar do leite de vaca deve-se, principalmente, as proteínas e aos sais de cálcio dissolvidos. A cor levemente amarelada se deve a presença de caroteno, um pigmento amarelo-alaranjado que se converte em vitamina A (retinol) no organismo (PEREIRA, 2001).

A composição do leite é um dos critérios mais avaliados na definição da qualidade do produto, principalmente em relação à concentração de gordura e de proteína. Cabe destacar que tais parâmetros, assim como os relacionados com a qualidade microbiológica são utilizados como critério mínimo para aceitação da matéria-prima por parte da indústria. Os parâmetros são muito variados e incluem desde o mais básico, como contagem bacteriana total ou contagem global até contagem de células somáticas. Também são utilizados outros parâmetros que refletem direta ou indiretamente a qualidade higiênica do leite, tais como alizarol, redutase, álcool, acidez, densidade e temperatura (MARTINS, 2007).

### **3.5 Classificação do leite**

O leite é classificado seguindo o seu modo de produção, composição e requisitos físico químico e biológico. Recebem as denominações A, B ou C. Essas denominações são determinadas a partir da contagem de microrganismos presentes no leite. A contagem é

apresentada na forma geral, no entanto, para cada tipo de microrganismo existem métodos específicos para sua determinação (CASTRO, 2006).

De acordo com o MAPA (BRASIL, 2002), o leite sob o ponto de vista microbiológico e físico-químico pode ser classificado em: leite pasteurizado tipo A (integral, padronizado, desnatado e semidesnatado), é oriundo de um controle mais rigoroso na produção e higienização, o leite é pasteurizado e embalado na própria fazenda, existindo, portanto, uma menor quantidade de microrganismos. O leite cru refrigerado tipo B ou leite pasteurizado tipo B (integral, padronizado, semidesnatado e desnatado), é transportado para indústria na qual ele é pasteurizado e embalado e já o leite tipo C ou leite pasteurizado tipo C (integral, padronizado, semidesnatado e desnatado), é aquele pasteurizado e embalado na indústria, tendo uma maior quantidade de microrganismos. O leite tipo C foi extinto nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste desde julho de 2005 e nas regiões Norte e Nordeste, a partir de julho de 2007.

Entende-se por Leite Cru Refrigerado, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, refrigerado e mantido nas temperaturas constantes entre 4 e 7 °C, transportado em carro-tanque isotérmico da propriedade rural para um posto de refrigeração de leite ou estabelecimento industrial adequado, para ser processado (BRASIL, 2002).

O leite tipo A e B possuem mais e 3% de gordura, enquanto no leite tipo C, essa quantidade é reduzida para menos de 3%. Os tipos de leite são classificados de acordo com a quantidade de microrganismos (MARTINS, 2001).

### **3.6 Análises físico-químicas durante a recepção do leite cru nos tanques comunitários**

De maneira geral, as propriedades físicas e químicas do leite podem ser avaliadas por meio de vários testes que afetam direta ou indiretamente o nível de aceitação e a capacidade de processamento do produto (FONSECA e SANTOS, 2001). As características físico-químicas do leite e suas inter-relações constituem uma valiosa ferramenta para avaliar o desempenho produtivo dos rebanhos leiteiros, informar sobre o estado fisiológico da lactação e para diagnosticar distúrbios de metabolismo e seus possíveis impactos sobre o processamento industrial e a qualidade final dos produtos lácteos (PONCE, 2009).

- Teste do alizarol a 72% v/v

Uma maneira rotineira e rápida de avaliar a acidez e a estabilidade térmica do leite é o teste de alizarol, executado no ato da entrega do leite pelos pequenos produtores. A amostra do leite é cuidadosamente misturada a uma solução alcoólica contendo um indicador de pH (alizarina) e observa-se se ocorre a formação de um precipitado, ou coagulação. Um aumento na acidez do leite, causada pelo crescimento de bactérias e produção de ácido láctico, causará um resultado positivo no teste, embora o pH preciso em que isto ocorra não seja o mesmo para todo leite. A concentração da solução alcoólica pode variar. O teste parte do princípio de que o leite em contato com a solução de alizarina forma uma cor vermelho-tijolo no leite normal, uma cor violeta no leite alcalino e uma cor amarela no leite ácido. Esta técnica tem sido utilizada em alguns países como método rápido e barato para determinar a acidez adquirida do leite (MARQUES et al., 2005). Segundo CASTRO (2005), o teste do alizarol pode apresentar os seguintes resultados: amarelo pardo quando a acidez estiver  $> 21$  °D (leite ácido fermentado, pH  $< 6.0$ ); vermelho castanho quando a acidez estiver entre  $19$  °D e  $21$  °D (leite pouco ácido, pH em torno de  $6,4$ ); vermelho lilás quando a acidez estiver entre  $16$  °D e  $18$  °D (leite normal, pH em torno de  $6.8$ ) e violeta quando a acidez estiver  $< 16$  °D (leite alcalino, pH  $> 6.8$ ). O objetivo do teste é fornecer segurança se o mesmo poderá ou não ser pasteurizado (aquecido), pois o leite ácido tende a “coagular” quando submetido ao calor (TKAEZ, 2004).

- Acidez titulável em graus Dornic (°D)

O princípio da determinação consiste na titulação de determinado volume de leite por uma solução alcalina de concentração conhecida, utilizando como indicador a fenolftaleína (BRASIL, 2006). O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado cita que o limite de acidez titulável grama/ ácido láctico/100 mL deve estar entre  $14 - 18$  °D (BRASIL, 2002).

O leite cru ácido é considerado matéria prima de má qualidade e não deve ser utilizado para processamento de produtos lácteos para consumo humano. Depois da ordenha o leite é ligeiramente ácido, que é a acidez natural, compreendida entre  $13$  e  $17$  °D (PONCE, 2009). De acordo com a Instrução Normativa nº 51 o leite é considerado ácido quando apresente acidez titulável acima de  $18$  °D, e normal quando estiver entre  $14$  e  $18$  °D (BRASIL, 2002). Após a ordenha à medida que o leite demora a ser resfriado há uma tendência de aumento da acidez pelo desdobramento da lactose em ácidos, dos quais o mais importante é o ácido láctico,

provocado pela multiplicação da flora bacteriana comum no leite, constituindo-se a acidez adquirida (ALVES, 2008). Neste fenômeno influem consideravelmente os cuidados de higiene e temperatura aplicados durante a obtenção, manipulação e conservação do leite. A sua conservação em baixas temperaturas (2 a 5 °C) diminui a multiplicação bacteriana e, conseqüentemente, o aumento de acidez sem, porém diminuí-la.

A acidez natural ou aparente é causada pela albumina, citratos, dióxidos de carbono, caseínas e pelos fosfatos. Esses componentes normais do leite recém ordenhado respondem por uma acidez de 13 a 14 °D. A acidez titulável, natural do leite resulta na presença de CO<sub>2</sub>, fosfatos, citratos, caseínas e outros constituintes de menor importância, estando presentes na porção aquosa (soro) do leite e fazem parte dos “sólidos não gordurosos”. Portanto, o leite que contém grande quantidade de sólidos não gordurosos pode apresentar acidez aparente mais alta que a normal. É recomendável determinar a acidez titulável do leite somente depois de decorrido certo tempo após a ordenha, de modo a permitir a volatilização da maior parte do CO<sub>2</sub>. Este gás forma ácido carbônico e eleva a acidez.

A acidez real do leite, também conhecida como acidez adquirida ou desenvolvida, consiste na soma da acidez aparente com os ácidos resultantes da fermentação da lactose (ácidos láctico, acético, fórmico, butírico, etc.) e elevam-se rapidamente quando o leite é obtido sob péssimas condições de higiene e é mantido sob temperaturas elevadas ou suficientes para permitir a multiplicação dos microrganismos resultantes da contaminação. Por conseguinte, a determinação da acidez é uma medida do cuidado empregado durante a obtenção e a manutenção do leite até seu destino final (MARTINS, 2007).

Os sólidos do leite, tais como proteína, citratos e fosfatos, atuam como tampões, isto é, são substâncias que estabilizam o pH, mantendo-o na faixa normal, entre 6,5 e 6,7. A acidez que preocupa a indústria de processamento é a desenvolvida durante a fermentação da lactose pelas bactérias ocorrem também, outras fermentações que dão origem ao sabor e aroma característicos do leite azedo. Ainda que o ácido láctico constitua aproximadamente 95% dos ácidos formados na fermentação da lactose, o odor típico do leite ácido deve-se ao ácido acético, butírico e propiônico, entre outros. A determinação do pH pode ser útil na caracterização do colostro (pH de 6,0 a 6,5) ou do leite de animais com mastite, cujo pH pode atingir 7,3 ou mais (FERRAZ, 2001). Para o leite fresco, deve ser considerado normal o intervalo de pH entre 6,5 e 6,8 (BRASIL, 2002). Alguns fatores que influenciam no aumento da acidez são: tempo e condições de conservação, leite retirado de vacas com mastites aguda,

raça de vaca, presença de colostro nos primeiros 4 dias após o parto, influência da alimentação da vaca. (DONATELE et al., 2003).

- Densidade relativa à 15 °C

A densidade é o peso específico do leite, determinado por dois grupos de substâncias: de um lado, a concentração de elementos em solução e suspensão e de outro a porcentagem de gordura. Com relação à densidade da água (1 g/mL), a gordura e os sólidos não gordurosos possuem valores abaixo e acima da água respectivamente. A densidade final do leite depende do balanço desses componentes (FONSECA e SANTOS, 2001).

Penna et al, (2004), a densidade pode ser medida por densímetros, consiste no método mais rápido e prático de se determinar a densidade relativa de diferentes soluções, apresentando resultados bastante exatos. Este equipamento apresenta escala apropriada para a leitura da densidade de cada material específico a ser testado. Se apresentar um termômetro acrescido ao equipamento, e designado como termolactodensímetro. São vários os modelos existentes, mas o densímetro de Quevenne é o mais comum. Pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 1952), o leite normal apresenta densidade variando entre 1,028 a 1,033 g/mL, medida a 15 °C. Porém, os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade, Qualidade, Coleta e Transporte de Leite (Instrução Normativa 51) para Leite tipo A, tipo B, tipo C e leite cru refrigerado, os valores normais de densidade variam entre 1,028 a 1,034 g/mL. (BRASIL, 2002). Além disso, segundo a legislação brasileira, a densidade do leite deverá sempre ser expressa a 15 °C, sendo que, caso não seja medida com o leite nessa temperatura, correções deverão ser feitas nos valores lidos, ajustando-os as Normas (o MAPA não recomenda a correção em amostras com temperaturas inferiores a 10 °C ou superiores a 20 °C (PENNA et al., 2004).

Esta correção deverá ser realizada, uma vez que quanto menor estiver à temperatura, maior será a densidade e vice-versa. O valor da densidade estará aumentado se a temperatura da amostra estiver mais baixa, o inverso sendo também verdadeiro. A temperatura irá interferir no estado físico do leite, promovendo, por exemplo, a contração dos constituintes sólidos sob o frio, o que leva a redução do volume ocupado pelos mesmos e conseqüentemente, ao aumento da densidade final do leite. A maior densidade do leite é obtida a 0,3 °C sujeita a pequenas variações em função da composição. Uma correção aproximada de 0,0002 por grau centígrado, aditiva para temperaturas superiores a 15 °C e

subtrativa para as inferiores a 15 °C, pode ser aplicada para a correção dos valores (PENNA et al., 2004).

### **3.7 Condições higiênico-sanitárias para qualidade do leite**

As condições higiênico-sanitárias para obtenção do leite como matéria prima devem seguir preceitos de Boas Práticas de Fabricação. Considerando a necessidade de padronizar os processos de elaboração dos produtos de origem animal, o "Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos, item 3: Dos Princípios Gerais Higiênico-Sanitários das Matérias-Primas para Alimentos Elaborados/ Industrializados", aprovado pela Portaria nº 368 / 97 - MA, de 04 de setembro de 1997. Ainda, considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos visando à proteção à saúde da população, foi publicada a Resolução nº 275 de outubro de 2002, com o objetivo de Estabelecer Procedimentos Operacionais Padronizados que contribuam para a garantia das condições higiênico-sanitárias necessárias ao processamento/industrialização de alimentos, complementando as Boas Práticas de Fabricação, através de uma lista de verificação.

Considerando as evidências de que o leite produzido e consumido no Brasil nem sempre apresenta a qualidade desejada, os técnicos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) iniciaram uma discussão nacional, envolvendo os setores científicos e econômicos do setor leiteiro, buscando alternativas para melhorar a qualidade do leite produzido no país. Houve um grande avanço quando, foi criado o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL), em 1996 visando modificações na legislação sanitária brasileira fazendo o seu aperfeiçoamento e modernização.

A Universidade Federal de Viçosa, o Instituto de Laticínios Cândido Tostes, a Universidade Federal de Lavras e o Laboratório de Referência Animal da UFRPE também contribuíram para o projeto que tinha a proposta de aperfeiçoar a legislação sanitária para o leite. A conclusão deste processo foi a criação da Instrução Normativa nº 51 publicada no Diário Oficial da União em 20 de setembro de 2002 que hoje regulamenta a identidade e a qualidade do leite consumido em todo o território nacional (GOMES, 2008).

O Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Instrução Normativa nº 51(IN

51), de 18 de setembro de 2002, estabeleceu normas de produção, identidade e qualidade do leite, visando adequar as exigências mínimas de qualidade do leite cru e industrializado previstas na legislação internacional (BRASIL, 2002). Entre os regulamentos e padrões de qualidade da IN 51 encontram-se: regulamento técnico da coleta do leite cru refrigerado e seu transporte a granel, contagem de células somáticas (CCS), contagem bacteriana total (CBT), composição química e caracterização física (RIBEIRO et al., 2009).

Entre as missões do PNQL destacam-se a melhoria da qualidade do leite e derivados, garantindo segurança a população e o aumento da competitividade de produtos lácteos em novos mercados (BRASIL, 2002). Para o sucesso do PNQL foram planejadas várias ações e entre elas a criação e o aparelhamento de uma rede de laboratórios (RBQL) com a finalidade de analisar, mensalmente, pelo menos uma amostra de leite de cada propriedade produtora quanto a parâmetros internacionais de avaliação da qualidade do leite. Dentro desta rede de laboratórios, encontra-se o Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste (PROGENE), que tem suas atividades baseadas nas análises de leite cru refrigerado de bovinos, entretanto realiza, também, análises em leite de bubalinos e caprinos, embora em escalas menores (BARBOSA et al., 2008).

Ao estabelecer a temperatura máxima de 7 °C para a coleta do leite, a Instrução Normativa nº 51/2002 não exclui os produtores donos de equipamentos que não atingem temperaturas inferiores a essa (a exemplo dos tanques de refrigeração por imersão). Além disso, as novas regras permitem a recepção de leite em latão até duas horas após o final da ordenha e estabelece o conceito de “Tanques Comunitários”, surgindo aí a Instrução Normativa nº 22 de 07 de julho de 2007, que estabelece normas técnicas para utilização de tanques comunitários instituídos na forma do Anexo VI, da IN 51, visando à conservação da qualidade do leite cru, proveniente de diferentes propriedades rurais (BRASIL, 2009).

### **3.8 Contagem de células somáticas – CCS**

A contagem de células somáticas é um método de referência usado como indicador da qualidade do leite cru (LIMA et al., 2006; PANTOJA et al., 2009). As principais fontes de contaminação bacteriana do leite cru são: glândula mamária infectada (mastite) e higiene inadequada da pele, dos tetos e do úbere, de utensílios que entram em contato direto com o leite como baldes, equipamentos de ordenha e tanque de refrigeração (SOUZA et al., 2008). As células somáticas são provenientes do animal e estão presentes naturalmente no leite.

Dentre essas, encontram-se células de descamação, devido ao processo de renovação natural do epitélio da glândula mamária, e células brancas de defesa, derivadas da circulação do animal (GIGANTE e COSTA, 2008). A CCS de animais individuais e/ou do rebanho é um parâmetro para verificar o índice de mastite (RIBEIRO, 2008). A mastite é uma reação inflamatória da glândula mamária às agressões bacterianas, químicas, térmicas ou mecânicas. Esta doença é considerada como a que acarreta os maiores prejuízos econômicos à produção leiteira, pela redução da quantidade e pelo comprometimento da qualidade do leite produzido (PETERS et al., 2009). Segundo Germano e Germano (2003) e Sharif e Muhammad (2009), as mastites se caracterizam por alterações físicas, químicas e bacteriológicas do leite e por distúrbios patológicos do tecido glandular. As modificações mais importantes observadas no leite incluem, além do aumento do número de células somáticas, a alteração de cor e a presença de grumos. Células somáticas são primariamente leucócitos ou células brancas do sangue (macrófagos, linfócitos e neutrófilos), que passam para o leite em resposta a uma agressão sofrida pela glândula mamária. Estudos que identificaram os tipos de células mostraram que as células epiteliais não são frequentemente encontradas nas secreções do úbere, e variam de 0 a 7% de todo o conjunto de células. A principal causa do aumento da contagem de células é a resposta inflamatória da glândula mamária, que na maioria dos casos, é resultado de uma infecção bacteriana. Essa inflamação é a mastite. Como resultado da inflamação, as paredes dos vasos sanguíneos se tornam dilatadas e diversas substâncias do sangue passam junto com os leucócitos para o leite. Entre essas estão íons de cloro e sódio, que deixam o leite com sabor salgado, e enzimas que causam alterações na proteína e na gordura. Devido às lesões no tecido mamário, as células secretoras se tornam menos eficientes isto é, com menor capacidade de produzir e secretar o leite. Isso explica a perda de qualidade e a redução na produção do animal (GODKIN, 2000).

A CCS do leite de uma vaca indica de maneira quantitativa o grau de infecção da glândula mamária. Já a CCS do leite do tanque de resfriamento do rebanho indica a incidência média de mastite no rebanho. O entendimento da dinâmica da CCS de tanques é um importante passo para a melhoria da qualidade do leite (MACHADO et al., 2000). A adoção da prática da CCS para agregar valor ao leite no Brasil é recente. Segundo a Instrução Normativa 51, os produtores das regiões Norte/Nordeste terão até julho de 2012 para produzirem leite com CCS máxima de  $7,5 \times 10^5$  células/mL. A partir desta data o parâmetro será de  $4 \times 10^5$  células/mL (BRASIL, 2002). O limite máximo permitido para CCS nos Estados Unidos é de 750.000 CS./mL, no Canadá o limite é de 500.000 CS./mL e para os países da

União Européia, a Austrália e a Nova Zelândia, a partir de 1992, foi fixado o limite máximo de 400.000 CS./mL (SANTOS e FONSECA, 2007). Entretanto, estudos estão sendo realizados para diminuir os limites nos EUA e Canadá para 400.000 CS./mL e para 300.000 CS./mL na Nova Zelândia.

### **3.9 Contaminação microbiana do leite cru**

O leite é um excelente meio de cultura podendo ser facilmente contaminado por diferentes grupos de microrganismos. Quanto ao aspecto microbiológico, além dos microrganismos benéficos presentes, ou seja, aqueles que auxiliam no processo de produção de derivados lácteos, podem existir microrganismos deteriorantes e patogênicos originários do interior da glândula mamária, da superfície dos tetos e do úbere, de utensílios, como os equipamentos de ordenha e de armazenamento e de várias fontes do ambiente da fazenda (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

Os primeiros causam prejuízo direto ao produtor por provocar alterações sensoriais, como por exemplo, sabores e aromas indesejáveis, além de modificações físico-químicas que resultam em alterações nos processos tecnológicos, redução no rendimento industrial e na vida de prateleira do leite e seus derivados. Os microrganismos patogênicos não provocam, necessariamente, alterações perceptíveis no leite que o torne rejeitável. Por outro lado, apresentam grande impacto em saúde pública podendo colocar em risco a saúde do consumidor. Berry et al. (2006), relataram que, apesar da maioria das bactérias encontradas no leite cru não serem patogênicas e que são em sua maioria destruídas pelo processo de pasteurização, o monitoramento da carga bacteriana total (CBT) do leite dos tanques de refrigeração é fundamental para desenvolver nos consumidores a confiança em relação a qualidade. Outro parâmetro utilizado na determinação da qualidade do leite é a contagem de células somáticas (CCS).

O controle da sanidade do rebanho, bem como a adoção de práticas higiênicas durante a ordenha e a manutenção do leite a temperaturas adequadas são importantes medidas que contribuem para a melhoria da qualidade (GODKIN, 2000). O estado de saúde e higiene da vaca, o ambiente do estábulo, da sala de ordenha e os procedimentos usados para limpeza e desinfecção dos equipamentos de ordenha, tanque de refrigeração e utensílios que entram em contato com o leite, são importantes no que diz respeito à contaminação microbiana do leite cru.

Segundo, Gouveia et al. (2000), a importância da higiene na hora da ordenha é imprescindível, o local deve estar limpo, arejado e sem odor ativo; o ordenhador deve apresentar hábitos de higiene pessoal; os tetos do animal devem ser adequadamente limpos e secos, sendo inclusive recomendado a imersão em solução sanitizante antes da ordenha. Durante a ordenha, devem-se desprezar os primeiros jatos de leite, não escovar os animais, não utilizar leite de animais que estejam doentes (mamite, brucelose, aftosa, tuberculose etc.) ou em tratamento, não utilizarem leite de animais nos primeiros dias após o parto (colostró), filtrar e resfriar adequadamente o leite. Depois da ordenha, usar solução de iodo glicerinado nos tetos e realizar lavagem cuidadosa dos latões e utensílios utilizados durante a ordenha.

A temperatura e o tempo de armazenamento também são importantes, se a refrigeração (4 °C) após a ordenha não for realizada, a população bacteriana poderá aumentar, atingindo números elevados que podem provocar logo a deterioração (GODKIN, 2000). De acordo com a temperatura de crescimento, os microrganismos contaminantes podem ser divididos em três grupos principais: os mesófilos, que se multiplicam rapidamente quando o leite não é armazenado sob refrigeração, os termodúricos que sobrevivem à pasteurização (30 minutos a 63 °C ou 15 segundos a 72 °C) e os psicotróficos, que se multiplicam em temperaturas baixas (7 °C ou menos). As bactérias psicotróficas causam degradação das proteínas e da gordura do leite, com conseqüentes alterações no sabor e odor e mesmo a redução no rendimento dos queijos. A ação deletéria resulta de proteases e lipases termoestáveis, ataque proteolítico à caseína e aumento dos compostos nitrogenados de baixo peso molecular, que atuam como nutrientes para os contaminantes pós-pasteurização.

As bactérias psicotróficas, na maioria, são mesofílicas, isto é, a temperatura ótima de multiplicação é entre 25 a 35 °C. Entretanto, possuem a capacidade de se multiplicar a baixas temperaturas, embora de forma mais lenta. A contaminação com essas bactérias se dá, geralmente, devido a falhas nos processos de higienização dos tetos antes da ordenha e a falhas nos sistemas de limpeza e sanitização dos equipamentos de ordenha, tanque de refrigeração ou utensílios que entram em contato com o leite. Os principais gêneros são: *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Achromobacter*, *Lactobacillus* e *Flavobacterium*. As bactérias termodúricas resistem à pasteurização porque suportam temperaturas mais altas ou produzem esporos que são formas de resistência contra condições adversas. Exemplos de gêneros com espécies esporuladas são *Clostridium* e *Bacillus*. Os esporos são inertes, não apresentam atividade metabólica e não se multiplicam, podendo sobreviver por anos no ambiente. São extremamente resistentes ao calor necessitando-se, em

geral, de 20 minutos a 120 °C para serem inativados. Como sobrevivem à pasteurização, podem reduzir a vida de prateleira do leite, principalmente se as bactérias esporuladas forem também psicrotróficas. As bactérias termodúricas são associadas com falhas crônicas ou persistentes de limpeza dos equipamentos de ordenha ou de contaminação originada do solo. Independentemente da origem da contaminação microbiana, quanto mais elevado o número de bactérias no leite, menor será a vida de prateleira do leite fluido (BRITO, 2000).

Os coliformes estão muito difundidos na natureza e podem ser detectados em vários tipos de alimentos, mas não indicam, necessariamente, uma contaminação de origem fecal, no sentido de envolver contato direto com fezes. A presença destes microrganismos no leite cru é frequentemente atribuída á práticas inadequadas de higiene durante a ordenha e etapas subsequentes. O teste para detecção de coliformes em leite tem a finalidade de avaliar as condições sanitárias de produção. A utilização do grupo coliforme como indicador das condições higiênico-sanitárias em alimentos é uma prática estabelecida há muitos anos. Dos agentes bacterianos, os coliformes são intencionalmente considerados microrganismos indicadores da segurança microbiológica de alimentos (ANTUNES et al., 2002).

Os coliformes são bastonetes Gram-negativos, não esporulados, que fermentam lactose com produção de gás, dentro de 48 horas. De modo geral, são representados por bactérias de quatro gêneros: *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia* e *Klebsiella*. Considerando que *Escherichia coli* é o melhor indicador de contaminação fecal que os outros gêneros citados, é desejável que seja determinada sua incidência em uma população de coliformes. Números baixos de coliformes são permitidos em alimentos susceptíveis. A pesquisa do número mais provável de coliformes fecais é utilizada como indicador de contaminação direta ou indireta de origem fecal (JAY, 2005).

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

Adotou-se como objeto de estudo o leite cru (matéria-prima) fornecido por pequenos produtores a três tanques comunitários localizados no Estado da Paraíba. As amostras foram coletadas na recepção dos locais onde estavam localizados os tanques para realização de análises físico-química e microbiológica. As propriedades produtoras foram avaliadas através de uma lista de verificação e classificadas de acordo com as suas condições higiênico-sanitárias.

### **4.1 Tanques comunitários**

Os tanques comunitários estavam localizados em três municípios do Estado da Paraíba, sendo dois localizados no brejo (tanques T1 e T2) e um no agreste paraibano (tanque T3), com população variando de 10.201 a 60.000 habitantes. Os tanques comunitários T1 e T3, tinham capacidade de armazenamento entre 1.500 e 4.000 litros e eram administrados pela associação dos pequenos produtores rurais do município, constituída por 10 e 7 produtores associados, respectivamente, no ano de 2010.

O tanque comunitario T2, com capacidade de armazenamento de 2.000 litros de litros, estava localizado em um laticínio particular, que recebia leite de 10 produtores, além do produzido pelo proprietário do laticínio.

Para cada tanque comunitário, fez-se um levantamento do número de produtores e volume fornecido, mensalmente, durante o período de janeiro a dezembro de 2010. Os dados foram registrados em planilhas previamente elaboradas com base nas informações cedidas pelos responsáveis da administração dos tanques (Apêndice D).

### **4.2 Análises na recepção do leite cru nos tanques comunitários**

Amostras de todas as propriedades que entregavam leite para os três tanques foram coletadas, durante a recepção, (Apêndice C) para serem submetidas à determinação de temperatura, ao teste do alizarol e de acidez titulável, em graus Dornic. A metodologia adotada foi a recomendada pelo MAPA (BRASIL, 2006). As análises foram realizadas durante o período de janeiro a dezembro de 2010.

#### **4.2.1 Determinação da temperatura do leite**

A medição da temperatura foi realizada por termômetro digital por medição direta imerso no leite previamente homogeneizado. Durante o experimento foram medidas as temperaturas de chegada do leite no momento da recepção.

#### **4.2.2 Teste do alizarol a 72%**

Em um acidímetro de Salute foram misturados solução de alizarol (marca comercial Milk) e leite fluído, em partes iguais, e após agitação foi observada sua coloração.

Leite com resposta normal (boa resistência): coloração vermelho tijolo, sem grumos ou com uma ligeira precipitação, com poucos grumos muito finos.

Leite ácido: tendência a um esmaecimento da cor, passando para uma tonalidade entre o marrom claro e amarelo. Na acidez elevada ou no colostro, a coloração é amarela, com coagulação forte.

Leite com reação alcalina (mamites, presença de neutralizantes): coloração lilás a violeta. (BRASIL, 2006).

#### **4.2.3 Determinação de acidez em °Dornic**

Foram colocados 10 mL de leite e três a cinco gotas de uma solução alcoólica de fenolftaleína a 2% em um béquer com capacidade para 25 mL. Paralelamente, em uma bureta graduada, foram colocados cerca de 25 mL de solução de hidróxido de sódio (N/9). A titulação foi efetuada pelo gotejamento da solução de hidróxido de sódio ao leite contendo fenolftaleína, até o aparecimento de ligeira tonalidade rósea persistente. O volume de hidróxido de sódio gasto durante o processo de titulação foi multiplicado por 10 e o resultado obtido correspondeu ao grau de acidez titulável da amostra analisada (BRASIL, 2006).

### **4.3 Aplicação da lista de verificação nos locais de funcionamento dos tanques comunitários e nas propriedades rurais**

Os três tanques comunitários foram avaliados por meio da aplicação de uma lista de verificação, (Apêndice A) baseada nas Instruções normativas IN 51 e IN 22. Essa lista

continha 38 questões, divididas em sete itens: localização e infra-estrutura (5), recepção (10), higienização do tanque comunitário (5), saúde, higiene pessoal e EPI (5), controle do lixo e pragas (5), potabilidade da água e esgotamento sanitário (6) e cadastramento (2). As perguntas foram respondidas pelo funcionário que recebia e analisava o leite.

O cumprimento ou não das exigências previstas nestas normas foi avaliado de forma global, com base no percentual de conformidades, sendo classificados em: Grau I (mais de 70% de cumprimento dos itens), Grau II (de 30 a 69,9% de cumprimento) e Grau III (com menos de 30% de cumprimento) (AKUTSU et al., 2005). A classificação Grau I é o ideal no cumprimento, Grau II são cumpridos em parte os requisitos, e Grau III necessita de adequações imediatas.

Posteriormente, foram submetidas à aplicação de lista de verificação (Apêndice B) as propriedades produtoras de leite de fácil acesso de cada um dos três tanques comunitários avaliados. A lista de verificação continha 57 questões, divididas em 10 itens: sanidade do rebanho (5), condições da ordenha (10), condições do local da ordenha (8), condições de transporte e armazenamento do leite ordenhado (8), higiene dos utensílios (6), condições de higiene e saúde dos manipuladores (8), controle integrado de pragas (3), abastecimento e potabilidade da água (5), esgotamento sanitário (1), manejo dos resíduos (3). As propriedades avaliadas foram classificadas utilizando-se a mesma sistemática adotadas para os tanques comunitários.

#### **4.4 Análises do leite cru proveniente das propriedades avaliadas pela lista de verificação**

Foram coletadas amostras de leite cru provenientes das propriedades avaliadas pela lista de verificação para serem submetidas às determinações de gordura, sólidos totais, proteína, lactose e contagem de células somáticas (CCS). Essas análises foram realizadas no Laboratório de Leite do Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste (PROGENE), situado na Universidade Federal Rural do Pernambuco - UFRPE. Todas as amostras foram coletadas em triplicata e armazenadas em frascos, contendo conservante específico (Bronopol – composição química e CCS) e mantidos sob-refrigeração até a chegada ao laboratório. Para a determinação dos componentes do leite, foi utilizado um analisador de infravermelho (Bentley 2000) e para a CCS um contador de células somáticas (Somacount 300), baseado no princípio de citometria de fluxo. Esses dois equipamentos

funcionam associados em um sistema combinado (Combi B2300), sendo necessária somente uma amostra para a realização dessas análises.

#### **4.5 Avaliação Microbiológica do leite cru**

Foram avaliadas amostras de leite cru dos produtores que tiveram suas propriedades avaliadas pela lista de verificação, sendo a coleta das amostras realizada durante a recepção do leite no tanque comunitário, no período da manhã. Esse experimento foi repetido três vezes, com frequência mensal. Foi selecionado, aleatoriamente, um latão por produtor, para a remoção de um litro da amostra, que foi homogeneizada com uma concha em inox esterilizada e posteriormente acondicionada em frascos de vidro com tampa rosqueável esterilizado. Todas as amostras foram transportadas até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos - DTQA em caixas isotérmicas contendo gelo. No laboratório, as amostras foram homogeneizadas e diluídas, utilizando-se solução salina peptonada 0,1% (BRASIL, 2003).

As análises microbiológicas realizadas foram às seguintes: contagem bacteriana total (CBT), determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva. A metodologia adotada foi à recomendada pelo MAPA (BRASIL, 2003).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Perfil dos tanques comunitários e dos respectivos produtores

O volume médio de leite cru recebido nos tanques comunitários dos municípios I, II e III no ano de 2010 foram, respectivamente, 171.364, 137.822 e 46.125 mil litros/ano. O número de produtores, por tanques comunitários, com seus respectivos volumes trimestrais, no ano de 2010, está expresso nas Tabelas 1, 2 e 3.

**Tabela 1** - Número de produtores e volume trimestral de leite no tanque comunitário T1, em 2010.

<b>Produtor</b>	<b>Jan-Mar</b>	<b>Abr-Jun</b>	<b>Jul-Set</b>	<b>Out-Dez</b>	<b>Total</b>	<b>Média/Mês</b>
1	4.986	4.989	1.185	1.766	12.926	1077.1
2	4.462	5.444	2.864	2.408	15.178	1264.8
3	504	2.015	2.463	1.782	6.764	563.6
4	1.020	1.696	971	1.304	4.991	415.9
5	1.405	3.824	1.185	1.757	8.171	680.9
6	1.123	2.249	838	1.123	5.333	444.4
7	4.885	3.468	3.100	8.691	29.144	1678.6
8	1.509	1.741	1.065	1.552	5.867	488.9
9	12.797	2.651	14.731	14.192	69.371	5780.9
10	351	1.679	3.760	7.829	13.619	1134.9
<b>Total da produção anual: 171.364 litros</b>						

Fonte: Associação dos Produtores Rurais 2010

Nos tanques T1 e T2, existiam dois grandes produtores que entregavam volumes maiores de leite, sendo responsáveis pelo fornecimento de aproximadamente 57% e 40%, respectivamente, do volume total recebido (Tabela 1 e 2). No tanque T3, todos os produtores entregavam pequenos volumes de leite (<10.000 litros de leite/ano), com média mensal em torno de 500 litros (Tabela 3). Isto foi devido ao fato da associação administradora do tanque ser participante do programa desenvolvimento sustentável, permitindo que o produtor entregasse no máximo 28 litros/dia.

O volume de leite entregue diariamente pelos produtores nos três tanques, durante o período da pesquisa, estava abaixo da capacidade máxima de armazenamento dos mesmos. No tanque T1, com capacidade de 1.500 litros/dia, eram recebidos, em média 830 litros de leite, o que correspondia a 55.3% de sua capacidade. Nos tanques T2 (2.000 litros) e T3 (4.000 litros), os percentuais foram, respectivamente, 33.9% e 7.12%. O baixo volume de leite recebido nos tanques comunitários T1 e T2 foi devido principalmente ao preço pago pelo litro de leite nesses locais (R\$ 0,65), quando comparado ao obtido pelo produtor no mercado informal (R\$ 1,00). No tanque T3, seria necessário aumentar o número de produtores e/ou aumentar o volume de leite recebido/dia. Dos 27 produtores avaliados, nos três tanques comunitários, somente três possuíam ordenha mecânica, sendo dois no tanque T1 (P2 e P4) e um no tanque T2 (P1). De acordo com Marcílio (2008), das 150 propriedades pesquisadas, apenas 10% possui ordenha mecânica e 90% ordenha manual. Pacheco (2010) encontrou 13 salas de ordenhas mecânicas nas 30 propriedades visitadas, números bem maiores que os encontrados neste trabalho.

**Tabela 2** - Número de produtores e volume trimestral de leite no tanque comunitário T2, em 2010.

<i>Produtor</i>	<i>Jan-Mar</i>	<i>Abr-Jun</i>	<i>Jul-Set</i>	<i>Out-Dez</i>	<i>Total</i>	<i>Média/Mês</i>
1	1.975	2.361	2.875	2.302	9.513	792.7
2	5.690	4.608	5.452	6.210	21.960	1.830
3	10.500	10.163	8.459	9.413	38.535	3.211
4	4.600	4.159	3.451	4.435	16.645	1.387
5	2.788	2.898	3.060	2.910	11.656	971.3
6	1.739	1.850	2.876	1.909	8.374	697.8
7	2.910	2.654	3.065	2.712	11.341	945.1
8	1.245	1.167	2.463	1.399	6.274	522.8
9	2.105	1.142	2.462	1.396	7.105	592.1
10	1.573	1.174	2.265	1.407	6.419	534.9
<b>Total da produção anual: 137.822 litros</b>						

Fonte: Laticínio

Marcílio (2008), em pesquisa realizada no Município de Urupema/SC, encontrou cerca de 20 produtores, com produção de 15 a 200 litros de leite/dia. No entanto, mesmo com

tamanha variação na produção a maior parte dos produtores é considerada de pequeno porte. Diferente do encontrado neste trabalho, onde a produção variou de 28 a 830 litros/dia em média e os produtores foram considerados de pequeno e grande parte de acordo com o volume de leite entregue ao ano.

**Tabela 3** - Número de produtores e volume trimestral de leite no tanque comunitário T3, em 2010.

<b>Produtor</b>	<b>Jan-Mar</b>	<b>Abr-Jun</b>	<b>Jul-Set</b>	<b>Out-Dez</b>	<b>Total</b>	<b>Média/Mês</b>
1	1.537	1.170	2.451	1.418	6.576	548
2	1.549	1.139	2.448	1.369	6.505	542
3	1.550	1.126	2.476	1.449	6.601	550
4	1.580	1.161	2.475	1.402	6.618	551.5
5	1.553	1.198	2.460	1.410	6.621	551.7
6	1.578	1.174	2.465	1.407	6.624	552
7	1.553	1.148	2.450	1.429	6.580	548.3
<b>Total da produção anual: 46.125 litros</b>						

Fonte: Associação dos Produtores Rurais 2010

Nos tanques T1 e T3 a entrega do leite era realizada somente pela manhã, das 6:00 as 9:00 horas, enquanto no tanque T2, das 6:00 as 9:00 horas e das 16:00 as 17:00 horas. A moto foi o principal meio de transporte utilizado pelos produtores (60%) para entregar o leite, acondicionado em latões.

## **5.2 Avaliação das condições higiênico-sanitárias nos tanques comunitários**

Os tanques comunitários foram avaliados por meio de uma lista de verificação contendo 38 itens (Tabela 4) importantes sobre condições higiênico-sanitárias exigidas na IN 51. O tanque T2 foi o que obteve mais conformidades (28), ficando com a classificação Grau I (73.6%), enquanto os tanques T1 e T3 obtiveram 19 (50%) e 22 (57,8%) conformidades, respectivamente, sendo classificados como Grau II, por terem obtido um número de conformidades abaixo de 70%. Esses dois tanques necessitam de adequações, especialmente no que diz respeito à recepção, higienização, saúde pessoal, controle de lixo e de pragas, para garantir a integridade do leite armazenado. Todos os tanques deveriam ser cadastrados, o que

não ocorreu até o momento, faltando maior iniciativa do Estado quanto às ações de fiscalização. Duerk (2005) pesquisou 189 estabelecimentos, deste total, 17% possuíam registro no órgão de fiscalização.

**Tabela 4** – Total de conformidades por tanque comunitário nos municípios I, II, e III.

Itens Avaliados	Conformidades			
	Total de Itens	Tanque 1	Tanque 2	Tanque 3
1. Localização e Infraestrutura	5	3	4	4
2. Recepção	10	7	8	6
3. Higienização do tanque comunitário	5	3	4	4
4. Saúde, higiene pessoal e EPI	5	1	4	3
5. Controle do lixo e Pragas	5	1	4	1
6. Potabilidade da água e esgotamento sanitário	6	4	4	4
7. Cadastramento	2	---	---	---
Total	38 (100%)	19 (50%)	28 (73.6%)	22 (57,8%)
<b>Classificação</b>		Grau II	Grau I	Grau II

### 5.3 Avaliação das condições higiênico-sanitárias nas propriedades rurais

Um total de doze propriedades foi avaliado, sendo seis pertencentes a produtores que entregavam leite no tanque T1 e três nos tanques T2 e T3. As demais propriedades foram excluídas dessa pesquisa por serem de difícil acesso. De acordo com a lista de verificação adotada (57 itens), foram registrados os números de conformidades, por propriedade, cujos resultados estão expressos nas Tabelas 6, 7 e 8. Durek, (2005) realizou trabalho em propriedades produtoras de leite, utilizou lista de verificação (LV) contendo 66 itens.

Todas as seis propriedades que forneciam leite para o tanque T1 obtiveram percentual de conformidades inferior a 70% (Tabela 4). As propriedades P2 e P4 alcançaram percentuais iguais (68,4%), necessitando de algumas melhorias, especialmente quanto às condições do local da ordenha, higienização dos utensílios, higiene e saúde dos manipuladores, para adequar-se. Esses problemas foram comuns a todas as propriedades avaliadas. O uso de utensílios de limpeza apropriados, de uniformes limpos e adequados ao trabalho e a higienização das mãos, antes e após a ordenha, com água corrente e solução sanitizante seriam algumas das mudanças imediatas a serem feitas para melhorar as condições de trabalho em todas as propriedades que forneciam leite para o tanque T1. Nas propriedades P1, P3, P5 e

P6 ainda foram identificadas condições deficientes no transporte e armazenamento do leite, ausência de controle de pragas e de potabilidade da água, além de problemas no manejo dos resíduos. No Município de Urupema/SC em todas as propriedades visitadas, o manejo de ordenha observado nas propriedades era muito deficiente, assim como a higienização dos utensílios e dos manipuladores. Somente 15% das propriedades tinham controle da potabilidade da água, 85% usam água de fontes conhecidas como olha d'água. (MARCILIO, 2008).

**Tabela 5** – Adequação das conformidades nas propriedades dos produtores que entregavam leite no tanque T1.

<b>Itens Avaliados</b>	<b>Total de Itens</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>
1. Sanidade do rebanho	5	1	4	4	4	4	4
2. Condições da ordenha	10	5	9	7	7	7	7
3. Condições do local da ordenha	8	2	6	3	7	2	4
4. Condições do transporte e armazenamento do leite	8	5	6	5	6	6	5
5. Higienização dos utensílios	6	3	3	2	3	2	2
6. Condições de higiene e saúde dos manipuladores	8	2	4	3	3	3	4
7. Controle integrado de pragas	3	---	2	---	2	---	---
8. Abastecimento e controle da potabilidade da água	5	2	3	2	4	1	3
10. Esgotamento Sanitário	1	1	1	1	1	---	1
11. Manejo de resíduos	3	1	1	1	2	1	1
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>22</b>	<b>39</b>	<b>28</b>	<b>39</b>	<b>26</b>	<b>31</b>
	<b>(100%)</b>	<b>(38,6%)</b>	<b>(68,4%)</b>	<b>(49,1%)</b>	<b>(68,4%)</b>	<b>(45,6%)</b>	<b>(54,3%)</b>
<b>Classificação</b>		<b>II</b>	<b>II</b>	<b>II</b>	<b>II</b>	<b>II</b>	<b>II</b>

\* P - Produtor

O tempo adequado entre a ordenha e a entrega do leite no tanque, a implantação de dependência apropriada para o leite, denominada “Sala de Leite” que serve também para a higienização dos utensílios, a substituição de produtos de higiene clandestinos por produtos registrados, a adoção de medidas preventivas para o controle de pragas, o tratamento da água usada e o manejo adequado de resíduos são procedimentos necessários à melhoria das condições de funcionamento dessas propriedades.

A propriedade P1 obteve o menor percentual de conformidades (38,6%), sendo esta a única que não tem controle de sanidade do rebanho. A saúde do animal é muito importante para o controle de algumas doenças (mastite, brucelose e tuberculose) que poderão comprometer a qualidade do leite. O acompanhamento dos animais por um médico veterinário, a adoção de medidas preventivas como testes de brucelose e tuberculose e vacinas anuais contribuem para o controle sistemático da sanidade dos animais. Durek (2005), afirmou que a sanidade dos animais era realizada em 104 (55%) das propriedades que ele pesquisou. No tanque T1, todas as propriedades foram classificadas como Grau II, necessitando de modificações para adequar-se.

**Tabela 6** – Adequação das conformidades nas propriedades dos produtores que entregavam leite no tanque T2.

Itens Avaliados	Total de			
	Itens	P1	P2	P3
1. Sanidade do rebanho	5	4	4	4
2. Condições da ordenha	10	8	7	7
3. Condições do local da ordenha	8	7	4	4
4. Condições do transporte e armazenamento do leite	8	6	4	5
5. Higienização dos utensílios	6	4	3	2
6. Condições de higiene e saúde dos manipuladores	8	6	4	5
7. Controle integrado de pragas	3	3	1	---
8. Abastecimento e controle da potabilidade da água	5	3	---	2
9. Esgotamento sanitário	1	1	---	1
10. Manejo de resíduos	3	1	1	1
Total	57 (100%)	43(75,4%)	28(49,1%)	31(54,3%)
<b>Classificação</b>		I	II	II

\* P - Produtor

No tanque T2, das três propriedades selecionadas, somente uma (P1) obteve percentual de conformidades acima de 70% (Tabela 6), necessitando de algumas melhorias,

especialmente quanto às condições de transporte e armazenamento do leite, higienização dos utensílios, higiene e saúde dos manipuladores e manejo de resíduos, para adequar-se. Esses problemas também foram comuns a todas as propriedades avaliadas. O uso de veículo de fácil higienização, de utensílios de limpeza apropriados e em quantidade suficiente, de uniformes limpos e adequados ao trabalho, de higienização das mãos, antes e após a ordenha, com água corrente e solução bactericida, a proibição de hábitos como fumar durante o trabalho, a construção de sanitários exclusivos para os manipuladores e de local adequado para acondicionamento dos resíduos, seriam algumas das mudanças imediatas a serem feitas para melhorar as condições de trabalho em todas as propriedades que forneciam leite para o tanque T2.

Nas propriedades P2 e P3, ainda foram identificadas condições deficientes do local da ordenha, ausência de controle de pragas, potabilidade da água e esgotamento sanitário, além de problemas no manejo dos resíduos. Monteiro et al. (2007) também avaliando as características da produção leiteira do agreste pernambucano, encontrou um percentual ainda menor: apenas 7% das 41 propriedades analisadas tinham deficiência na sala de ordenha. A localização da sala de ordenha longe de fontes poluidoras, a construção de ambiente apropriada para o leite, denominada “Sala de Leite”, a utilização de produtos de higiene com registro, a tomada de medidas preventivas para o controle de pragas realizado por empresas especializadas, o tratamento da água usada e a higienização do reservatório a cada seis meses, o manejo adequado de resíduos são procedimentos necessários à melhoria das condições de funcionamento dessas propriedades. Em lista de verificação aplicada por Marcilio (2008) em propriedades do Município de Urupema/SC, constatou-se que 100% das propriedades afirmavam realizar a higienização do reservatório de água pelo menos uma vez ao ano. Da mesma forma, com relação à fonte de abastecimento, obteve-se a informação de que 100% delas se localizavam na parte mais alta do terreno, mas que nunca foram realizadas análises laboratoriais, ou qualquer tipo de tratamento ou cloração para amenizar a contaminação e melhorar as características físico-químicas da água, sendo que em 10 (50%) propriedades observou turvação na água usada para higienização do local de ordenha e utensílios. As propriedades P2 e P3 foram classificadas como Grau II, necessitando de modificações para adequar-se, com exceção da propriedade (P1) classificada como Grau I, onde a mesma obteve percentual de 75,4%, mas necessita de melhorias em alguns itens identificados pela lista de verificação.

**Tabela 7** – Adequações das conformidades nas propriedades dos produtores que entregavam leite no tanque T3

Itens Avaliados	Total de			
	Itens	P1	P2	P3
1. Sanidade do rebanho	5	4	4	4
2. Condições da ordenha	10	7	7	6
3. Condições do local da ordenha	8	4	4	3
4. Condições do transporte e armazenamento do leite	8	4	5	5
5. Higienização dos utensílios	6	2	2	2
6. Condições de higiene e saúde dos manipuladores	8	5	4	3
7. Controle integrado de pragas	3	---	---	---
8. Abastecimento e controle da potabilidade da água	5	2	2	2
9. Esgotamento sanitário	1	1	1	1
10. Manejo de resíduos	3	1	1	1
Total	57(100%)	29(50,8%)	30(52,6%)	27(47,3%)
<b>Classificação</b>		II	II	II

\* P - Propriedade

Na tabela 7, observam-se as três propriedades selecionadas que entregavam leite para o tanque T3, foram classificadas como Grau II, necessitando de adequações nas condições de ordenha, condições do local da ordenha, higienização dos utensílios, condições de higiene e saúde dos manipuladores, controle integrado de pragas, abastecimento e potabilidade da água e manejo de resíduos para adequar-se. O de uso solução desinfetante para higienização dos tetos dos animais, a proibição de fumar durante a ordenha, uso de utensílios de limpeza apropriados e local próprio para a guarda dos mesmos, equipamentos de proteção individual em bom estado de conservação, a higienização das mãos, instalações sanitárias exclusivas para os manipuladores e acondicionamento adequado dos resíduos, seriam algumas das mudanças imediatas a serem feitas para melhorar as condições de trabalho e a qualidade do leite em todas as propriedades que forneciam para o tanque T3. Durek (2005) observou em 34 (18%) das propriedades avaliadas, a inexistência equipamentos, utensílios e produtos para higienização. Ruppel e Giroto (2002) constataram que apenas 2,17% das propriedades utilizavam equipamentos e utensílios em acordo com o recomendado pela legislação. Não detectado pela avaliação da lista de verificação controle de pragas nas propriedades P1, P2 e P3, esta ausência contribui para o aparecimento de pragas e conseqüente contaminação na produção da matéria prima.

Das doze propriedades avaliadas pela lista de verificação, cinco itens se destacaram como sendo muito deficientes nas propriedades, são eles: condições do local da ordenha, higienização dos utensílios, controle integrado de pragas, abastecimento e controle da potabilidade da água e manejo dos resíduos, fatores que implantando e implementado poderão contribuir para a qualidade do leite.

#### **5.4 Análises realizadas durante a recepção do leite cru nos tanques comunitários**

Os resultados das análises físico-químicas realizadas durante a recepção do leite cru, nos tanques comunitários podem ser observados na Tabela 8. Nos três tanques avaliados, a maioria dos produtores (66,7%) entregava leite com temperatura elevada, acima de 30 °C. A legislação brasileira não estabelece padrão de temperatura para o leite cru recebido em tanques comunitários, mas exige que seja entregue no máximo duas horas após a ordenha (BRASIL, 2002), o que não ocorreu, nos três tanques, para alguns dos produtores, principalmente devido às condições deficientes das estradas e dos meios de transporte usados. Marcilio (2008) observou em sete (35%) propriedades o leite era entregue com temperatura acima dos 30 °C. Embora não haja normas regulamentares sobre a distância das propriedades até o tanque, esta distância deve ser a menor possível, para facilitar a entrega imediata do leite no tanque, após a ordenha (BRITO e DINIZ, 2005).

A qualidade do leite cru esta intimamente relacionada com o grau de contaminação inicial e com o binômio tempo/temperatura em que o leite permanece desde a ordenha até a refrigeração. Em geral, quanto mais alta à temperatura na qual o leite permanece (principalmente se próxima de 30 °C), menor será o seu tempo de conservação (SILVEIRA et al., 2006). A prova do alizarol foi realizada em cada latão recebido, por propriedade. No tanque T1, o leite de quatro produtores (40%) apresentou cor fora do padrão (violeta), com reação alcalina. O teste do álcool (alizarol) é utilizado para medir a estabilidade física do leite, determinando seu aceite ou sua rejeição por parte da indústria, no momento da coleta. O leite que coagula nessa prova não resiste ao calor, portanto, não pode ser misturado aos demais (VIEIRA et al., 2005). Desta forma, o leite ácido não resistiria aos tratamentos térmicos utilizados geralmente pelas indústrias, sendo então uma importante característica a ser controlada. Nos tanques T2 e T3, todas as amostras estavam dentro do padrão (100%), com coloração vermelho tijolo (Tabela 8), considerado leite com resposta normal (BRASIL, 2006).

Quanto à acidez titulável, foi observado em pelo menos uma amostra de cada produtor do tanque T1, com exceção do produtor P1, leite com acidez acima de 18° D (leite ácido), incluindo uma amostra com reação alcalina no teste de alizarol. Nos tanques T2 e T3, o leite foi considerado normal, segundo o teste de alizarol, entretanto, quanto a acidez, algumas amostras (4 e 1, respectivamente) foram classificadas como alcalinas, com valores entre 13 e 14 °C (Tabela 8). Nos trabalhos realizados por Marcilio (2008), nas suas análises de acidez titulável, a média obtida foi de 20 °D, sendo, 60% das amostras estavam acima do valor considerado ideal (14 a 18 °D).

Das 30 amostras analisadas no tanque T1, 16 (53,3%) foram consideradas ácidas pelo teste de acidez titulável, mas nenhuma obteve esse resultado pelo teste de alizarol. Freire (2006) também verificou discordâncias entre os testes de alizarol e de acidez titulável em oito (14,5%) das 55 amostras de leite cru avaliadas. Segundo Vieira et al. (2005), o teste de alizarol não mede exatamente a acidez do leite, mas sim verifica sua tendência a se coagular. Portanto, a determinação de acidez por titulometria poderia ser incluída como análise obrigatória, durante a recepção do leite em tanques comunitários, como medida efetiva de controle de qualidade, evitando o recebimento de leite ácido ou alcalino, que não atendesse ao estabelecido na legislação (BRASIL, 2002). Oliveira et al. (2002), analisando 141 amostras encontraram 52 amostras, 36,88%, com reação positiva no teste do álcool. Donatele et al. (2003), no Rio de Janeiro, encontraram 33,8% das amostras com acidez no leite e 31,8% se mostraram instáveis ao alizarol. Marcilio (2008) verificou a acidez e a prova do alizarol com o objetivo de avaliar a resistência térmica do leite, encontrando 20% das amostras alcalinas, 20% das amostras normais, 40% levemente ácidas e 20% ácidas.

Alguns dos fatores que contribuem para a acidificação do leite pós-ordenha são: obtenção nas condições inadequadas de higiene e refrigeração deficiente (FONSECA e SANTOS, 2002). Considerando que em todas as propriedades avaliadas pela lista de verificação, as condições de higiene dos utensílios e dos manipuladores foram bastante deficientes e que a temperatura do leite recebido, em sua maioria, estava acima de 30 °C era esperado a predominância de leite ácido, o que foi observado nas amostras do tanque T1, segundo os resultados da acidez titulável, com exceção da propriedade P1. A alcalinidade observada em algumas amostras dos tanques T2 e T3 podem ser devidas a ocorrência de mastite no rebanho ou a presença de substâncias neutralizantes (PACHECO, 2010).

**Tabela 8** – Resultados das análises físico-químicas do leite cru entregue por produtores nos tanques comunitários I, II e III

Produtores	Tanque 1		Tanque 2		Tanque 3	
	Alizarol	Acidez °D	Alizarol	Acidez °D	Alizarol	Acidez °D
*P 1	**VT	17	VT	15	VT	17
	VT	18	VT	14	VT	17
	VT	18	VT	17	VT	18
P 2	***V	20	VT	17	VT	14
	V	20	VT	15	VT	17
	V	20	VT	17	VT	17
P 3	VT	20	VT	16	VT	17
	VT	16	VT	13	VT	17
	VT	16	VT	14	VT	17
P 4	VT	20	VT	16	VT	14
	VT	19	VT	17	VT	14
	V	15	VT	17	VT	16
P 5	VT	17	VT	17	VT	18
	VT	18	VT	17	VT	17
	VT	19	VT	14	VT	13
P 6	VT	19	VT	16	VT	14
	VT	18	VT	17	VT	16
	VT	20	VT	17	VT	14
P 7	VT	19	VT	16	VT	17
	VT	25	VT	13	VT	17
	VT	20	VT	13	VT	17
P 8	VT	18	VT	16	----	----
	VT	19	VT	16	----	----
	VT	19	VT	14	----	----
P 9	V	22	VT	14	----	----
	VT	18	VT	14	----	----
	VT	18	VT	17	----	----
P 10	V	15	VT	13	----	----
	VT	20	VT	14	----	----
	V	14	VT	17	----	----

\* Produtor \*\* VT - vermelho tijolo \*\*\*V – violeta

### 5.5 Análises do leite cru proveniente das propriedades avaliadas pela lista de verificação

Os resultados dos teores de gordura, proteínas, lactose e sólidos não gordurosos (SNG) nas amostras de leite cru, dos produtores submetidos à avaliação nos três tanques avaliados, estão expressos nas Tabelas 9, 10 e 11. Os padrões da legislação adotados, para fins de comparação, foram os estabelecidos para leite cru refrigerado, por não haver padrão para essas análises referentes a leite cru não refrigerado.

**Tabela 9** – Resultados das análises do leite cru proveniente das propriedades avaliadas, coletado no tanque T1

<b>Produtor</b>	<b>Gordura g/100g</b>	<b>Proteína g/100g</b>	<b>Lactose g/100g</b>	<b>S.N.G**g/100g</b>
*P1	3,61±0,04	3,12±0,03	3,57±0,04	8,00±0,36
P2	3,87±0,02	3,16±0,02	3,85±0,01	7,82±0,02
P3	3,90±0,46	3,39±0,06	3,96±0,12	7,90±0,26
P4	4,05±0,12	3,3±0,09	4,00±0,70	8,78±0,03
P5	3,42±0,05	3,57±0,15	4,02±0,03	8,00±0,12
P6	3,31±0,11	3,17±0,07	3,95±0,10	7,97±0,15

\* Produtor \*\* Sólidos Não Gordurosos

O teor de gordura e de proteínas nas amostras do tanque T1 variou de 3,31 a 4,05% e de 3,3 a 3,57%, respectivamente, estando todos acima dos valores mínimos estabelecidos na legislação (3% e 2,9%, respectivamente), para leite cru refrigerado (Tabela 9). Com relação aos sólidos não gordurosos (SNG), somente as amostras analisadas do produtor P4 estavam dentro do padrão ( $\geq 8,4\%$ ), estando as demais amostras todas abaixo desse valor, podendo o baixo teor de SNG ser devido à fraude por adição de água no leite. Lopes (2009) mostrou que das 50 amostras de leite cru analisadas, 16 (30%) não atenderam ao padrão para SNG, recomendado na legislação (BRASIL, 2002). Farias et al. (2005), em estudo conduzido na Zona da Mata de Minas Gerais, observaram que das 60 amostras colhidas, 3 (5%) apresentaram fraudes por adição de água. Neste sentido, sabe-se que a ocorrência de fraude no leite por adição de água reduz de forma significativa seu valor nutritivo, procedimento este que além de prejudicar a qualidade microbiológica do produto, reflete a falta de comprometimento com a produção de leite com qualidade. O teor de lactose não é exigido pela legislação, não havendo padrão com valor mínimo, estando às amostras analisadas com valores entre 3,57 a 4,02%. Ribas et al. (2004) encontraram teor médio de lactose em leite cru de 4,5%.

**Tabela 10** – Resultados das análises do leite cru proveniente das propriedades avaliadas, coletado no tanque T2

<b>Produtor</b>	<b>Gordura g/100g</b>	<b>Proteína g/100g</b>	<b>Lactose g/100g</b>	<b>S.N.G**g/100g</b>
*P1	4,81±1,57	3,28±0,10	4,12±0,44	8,33±0,58
P2	3,92±0,059	3,35±0,202	3,85±0,096	7,91±0,336
P3	3,73±0,54	3,07±0,28	4,11±0,09	8,47±0,49

\* Produtor \*\* Sólidos Não Gordurosos

O teor de gordura e de proteínas nas amostras do tanque T2 variou de 3,73 a 4,81% e de 3,07 a 3,35%, respectivamente estando todos acima dos valores mínimos estabelecidos na legislação (3% e 2,9%, respectivamente), para o leite cru refrigerado (Tabela 10). Zanela et al. (2006) encontraram diferenças entre os percentuais de gordura, lactose e ST em pesquisa realizada no Rio Grande do Sul. Já Martins et al. (2007), em Pelotas (RS), não encontraram diferenças entre os valores percentuais de gordura, proteína, lactose e ST. Com relação aos sólidos não gordurosos (SNG), somente as amostras do produtor P3 estavam dentro do padrão ( $\geq 8,4\%$ ). O teor de lactose nessas amostras variou de 3,85 a 4,12%.

**Tabela 11** – Resultados das análises do leite cru proveniente das propriedades avaliadas, coletado no tanque T3

<b>Produtor</b>	<b>Gordura g/100g</b>	<b>Proteína g/100g</b>	<b>Lactose g/100g</b>	<b>S.N.G**g/100g</b>
*P1	4,80±1,56	3,28±0,10	4,12±0,44	8,33±0,58
P2	3,92±0,06	2,91±1,14	3,56±1,29	7,20±2,71
P3	3,70±0,52	3,07±0,28	4,11±0,09	8,47±0,49

\* Produtor \*\*Sólidos não Gordurosos

O teor de gordura nas amostras do tanque T3 variou de 3,70 a 4,80%, todos os produtores tiveram suas amostras dentro do padrão mínimo estabelecido na legislação (3%), (Tabela 11). Lima (2006) obteve valores no teor de gordura de 3,34 a 3,56%, percentuais menores do que o encontrado nesta pesquisa. O teor de proteínas variou de 2,91 a 3,28%, estando todos os produtores com valores dentro do exigido pela IN 51, (2,9%), O teor de proteínas encontrado no presente estudo é inferior ao encontrado por Ribas et al. (2004), que foi de 4,5% e por Sgarbieri et al. (2004), ou seja, 3,3%. Com relação aos sólidos não gordurosos (SNG), somente as amostras analisadas do produtor P3 estavam dentro do padrão ( $\geq 8,4\%$ ), estando às demais amostras dos produtores todas abaixo desse valor. O teor de lactose nessas amostras variou de 3,56 a 4,12%. Lima (2006), em seu estudo encontrou variação do teor de lactose de 4,43 a 4,48%, valores acima dos encontrados nesta pesquisa.

## 5.6 Análises microbiológicas do leite

Os resultados das análises microbiológicas e da contagem de células somáticas nas amostras de leite dos produtores selecionados pela aplicação da lista de verificação por tanque comunitário, estão expressos nas Tabelas 12, 13 e 14. A contagem bacteriana total (CBT) no leite cru do tanque T1 variou de  $1,2 \times 10^6$  a  $1,1 \times 10^7$  UFC/mL (Tabela 13), estando todas as

amostras com contagens acima do limite estabelecido ( $7,5 \times 10^5$  UFC/mL) pelo MAPA (BRASIL, 2002). Alguns dos fatores que contribuem para CBT elevada são condições deficientes de higiene durante a ordenha, uso de água não potável e manutenção do leite a temperaturas elevadas (TEBALDI et al., 2008). Souto et al. (2005), ao analisarem 9 amostras de leite cru de propriedades leiteiras localizadas no Estado de São Paulo, obtiveram 8 (88,8%) amostras com contagens inferiores a  $1,0 \times 10^6$  UFC/mL e uma amostra (11,2%) acima do padrão estabelecido pela legislação. Martins (2008), encontrou nos trinta tanques de expansão amostrados, nove amostras estavam com CBT acima de  $10^6$  UFC/mL, quatorze estavam entre  $10^5$  e  $10^6$  UFC/mL e sete estavam abaixo de  $10^5$  UFC/mL.

Considerando que a propriedade do produtor P4 dispunha das melhores condições de infra-estrutura, instalações, com uso de ordenha mecânica e de água de rede de abastecimento, não era esperado que todas as amostras desse local também fossem fornecer resultados acima do padrão para CBT. Entretanto, as condições de higiene dos manipuladores e dos utensílios usados eram tão precárias quanto à dos demais produtores, além do registro de temperaturas elevada das amostras durante a recepção no tanque comunitário, em torno de  $30\text{ }^\circ\text{C}$  e geralmente ser o último produtor a entregar o leite, fatores que conjuntamente podem ter contribuído para o aumento do número de microrganismos nessas amostras.

As condições climáticas da Região Nordeste, comuns aos países de clima tropical são favoráveis ao desenvolvimento de microrganismos mesófilos, principalmente quando há manuseio e condições inadequadas de transporte e armazenamento do leite. Quando a carga microbiana inicial do leite é elevada, os processos de beneficiamento e industrialização, geralmente, não são eficientes para a destruição dos microrganismos deteriorantes e até mesmo dos microrganismos patogênicos. Sugere a necessidade de implantação e acompanhamento das boas práticas de higiene de ordenha adotada pelos produtores, sendo importante um programa de conscientização dos envolvidos em todas as etapas do processo.

Martins (2008) relatou que a média da contagem bacteriana total das amostras de leite pesquisadas nos tanques de uso coletivo, indicava péssimas condições higiênico-sanitárias relacionadas com o ordenhador, relativos à higiene pessoal e treinamento, consistindo em importantes fatores que comprometem a qualidade do leite. Lima (2006) constatou sua pesquisa, que o manejo adequado é um fator de grande importância na determinação da qualidade do produto.

**Tabela 12** – Resultados das análises microbiológicas de leite cru no tanque T1

Tanque 1	Amostra	CBT (UFC/mL)	Coliformes Totais (MNP/mL)	Coliformes Termotolerantes (MNP/mL)	CCS (CS/mL)	<i>S.aureus</i> (UFC/mL)
*P1	1	4,9x10 <sup>6</sup>	210	210	1,3x10 <sup>3</sup>	6,1 x 10 <sup>3</sup>
	2	3,6x10 <sup>6</sup>	≥2400	≥2400	1,4x10 <sup>3</sup>	4,9 x 10 <sup>4</sup>
	3	2,8x10 <sup>6</sup>	≥2400	≥2400	2,5x10 <sup>3</sup>	2,5 x 10 <sup>5</sup>
P2	1	2,9x10 <sup>6</sup>	≥2400	≥2400	3,8x10 <sup>3</sup>	6,1 x 10 <sup>3</sup>
	2	1,8x10 <sup>6</sup>	150	460	1,9x10 <sup>3</sup>	4,9 x 10 <sup>4</sup>
	3	2,1x10 <sup>6</sup>	≥2400	≥2400	3,6x10 <sup>3</sup>	2,5 x 10 <sup>5</sup>
P3	1	1,1x10 <sup>7</sup>	150	150	1,6x10 <sup>3</sup>	4,1 x 10 <sup>3</sup>
	2	1,9 x10 <sup>6</sup>	93	93	1,9x10	2,6 x 10 <sup>4</sup>
	3	2,2x10 <sup>6</sup>	150	150	1,8x10	2,6 x 10 <sup>4</sup>
P4	1	1,3x10 <sup>6</sup>	93	150	1,0x10 <sup>3</sup>	4,2 x 10 <sup>4</sup>
	2	1,2x10 <sup>6</sup>	7	23	1,6x10	4,0 x 10 <sup>4</sup>
	3	1,9x10 <sup>6</sup>	15	39	1,2x10	4,2 x 10 <sup>4</sup>
P5	1	2,3x10 <sup>6</sup>	≥2400	≥2400	1,8x10 <sup>3</sup>	5,8 x 10 <sup>3</sup>
	2	3,3x10 <sup>6</sup>	≥2400	≥2400	2,6x10	3,0 x 10 <sup>4</sup>
	3	2,6x10 <sup>6</sup>	≥2400	≥2400	2,9x10	4,1 x 10 <sup>4</sup>
P6	1	2,5x10 <sup>6</sup>	150	150	2,8x10 <sup>3</sup>	2,6 x 10 <sup>4</sup>
	2	2,3x10 <sup>6</sup>	≥2400	≥2400	2,5x10 <sup>3</sup>	2,5 x 10 <sup>3</sup>
	3	2,6x10 <sup>6</sup>	460	≥2400	2,5x10 <sup>3</sup>	4,1 x 10 <sup>3</sup>

\*Produtor

Com relação ao NMP de coliformes totais e termotolerantes, o leite fornecido por todos os produtores, com exceção de P3 e P4, apresentou pelo menos uma das três amostras com contagem acima de 10<sup>3</sup> NMP/mL (Tabela 12), indicando condições higiênico-sanitárias deficientes na produção de leite. Trabalho realizado por Tebaldi et al. (2008), mostrou que, das 16 amostras analisadas, cinco apresentaram contagem acima de 10<sup>3</sup> NMP/mL, indicando higiene inadequadas na obtenção do leite.

A contagem de células somáticas (CCS) variou de 1,0x10<sup>3</sup> a 3,8x10<sup>3</sup> CS/mL, resultados esses dentro do limite estabelecido (7,5x10<sup>5</sup>CS./mL) na IN 51 (BRASIL, 2002). Silva et al. (2010) encontraram no Rio Grande do Sul média de 6,84 x10<sup>5</sup> CS/mL para o leite cru em tanques de resfriamento. Gonzalez et al. (2004), em Pelotas (RS), encontraram média de 4,61 x10<sup>5</sup> CS/mL valores acima dos encontrados nesta pesquisa. Na contagem de *S. aureus*, somente uma amostra do produtor P1 e uma do produtor P2 apresentou resultado acima de 10<sup>5</sup> UFC/mL (Tabela 12), considerado por alguns autores significativo por produzir níveis de enterotoxinas suficientes para causar gastroenterite em humanos (CARMO et al., 2002; TEBALDI et al., 2008).

Segundo Santos (2002), os *Staphylococcus* estão entre as principais bactérias causadoras da mastite. O crescimento de colônias semelhantes à *Staphylococcus* foi observado em 100% das amostras de leite cru, variando de  $3,0 \times 10^3$  a  $2,5 \times 10^5$  UFC/mL. Isso pode ser explicado pela diversificação de sistemas de produção e de manejos utilizados pelos produtores, o que leva à maior ou menor contaminação do leite. Marques et al. (2005) observaram colônias de *Staphylococcus* em 100% das amostras de leite cru, com contagens variando de  $1,0 \times 10^5$  a  $2,5 \times 10^7$  UFC/mL.

**Tabela 13** – Resultados das análises microbiológicas de leite cru no tanque T2

Tanque 2	Amostra	CBT (UFC/mL)	Coliformes Totais (MNP/mL)	Coliformes Termotolerantes (MNP/mL)	CCS (CS/mL)	<i>S.aureus</i> (UFC/mL)
*P1	1	$1,9 \times 10^6$	120	120	$4,6 \times 10^2$	$3,1 \times 10^3$
	2	$2,5 \times 10^6$	120	75	$3,4 \times 10^2$	$2,6 \times 10^3$
	3	$2,4 \times 10^6$	75	75	$4,7 \times 10^2$	$1,2 \times 10^4$
P2	1	$4,5 \times 10^6$	$\geq 2400$	$\geq 2400$	$8,5 \times 10^3$	$3,9 \times 10^3$
	2	$3,6 \times 10^6$	$\geq 2400$	$\geq 2400$	$3,7 \times 10^3$	$2,9 \times 10^4$
	3	$4,4 \times 10^6$	$\geq 2400$	$\geq 2400$	$8,5 \times 10^3$	$2,0 \times 10^4$
P3	1	$3,3 \times 10^6$	$\geq 2400$	$\geq 2400$	$2,5 \times 10^3$	$5,5 \times 10^3$
	2	$3,5 \times 10^6$	$\geq 2400$	$\geq 2400$	$1,6 \times 10^3$	$3,6 \times 10^4$
	3	$2,5 \times 10^6$	$\geq 2400$	$\geq 2400$	$4,8 \times 10^2$	$2,6 \times 10^4$

\* Produtor

A Contagem bacteriana total (CBT) no leite cru do tanque T2 variou de  $1,9 \times 10^6$  a  $4,5 \times 10^6$  UFC/mL (Tabela 13), estando todas as amostras com contagens acima do limite estabelecido ( $7,5 \times 10^5$  UFC/mL) pelo MAPA (BRASIL, 2002). Considerando que a propriedade do produtor P1 dispunha de melhores instalações, com uso de ordenha mecânica e de água da rede de abastecimento, era esperado que suas amostras tivessem resultados melhores que os obtidos pelos demais produtores que não dispunha de ordenha mecânica. Como nesta pesquisa, Martins et al. (2008) encontraram em Goiás uma CBT acima de  $1 \times 10^6$  UFC/mL em nove dos 30 tanques pesquisados (30%). Já Silva et al. (2009) encontraram, também em 52 tanques pesquisados em Goiás, das 143 amostras de leite cru refrigerado coletadas todas apresentaram CBT acima de  $1 \times 10^6$  UFC/mL. Com relação ao NMP de coliformes totais e termotolerantes, com exceção do P1, o leite de todos os produtores apresentaram amostras com contagem acima de  $10^3$  NMP/mL, indicando condições deficitárias na produção de leite.

A contagem de células somáticas (CCS) variou de  $4,6 \times 10^2$  a  $8,5 \times 10^3$  CS/mL. Os valores apresentados nas amostras das propriedades estão dentro do limite estabelecido ( $7,5 \times 10^5$  CS./mL) na legislação (BRASIL, 2002). A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva no leite cru variou de  $2,6 \times 10^3$  a  $3,6 \times 10^4$  UFC/mL (Tabela 13).

**Tabela 14** – Resultados das análises microbiológicas de leite cru no tanque T3

Tanque 3	Amostra	CBT (UFC/mL)	Coliformes Totais (MNP/mL)	Coliformes Tertolerantes (MNP/mL)	CCS (CS/mL)	<i>S.aureus</i> (UFC/mL)
*P1	1	$3,2 \times 10^6$	460	460	$1,9 \times 10^3$	$6,1 \times 10^3$
	2	$2,5 \times 10^6$	460	1.100	$3,7 \times 10^3$	$3,6 \times 10^3$
	3	$3,5 \times 10^6$	1.100	1.100	$1,6 \times 10^3$	$2,6 \times 10^4$
P2	1	$4,7 \times 10^6$	$\geq 2400$	$\geq 2400$	$1,3 \times 10^3$	$4,1 \times 10^3$
	2	$3,4 \times 10^6$	$\geq 2400$	$\geq 2400$	$1,3 \times 10^3$	$4,6 \times 10^4$
	3	$2,2 \times 10^6$	120	120	$1,4 \times 10^3$	$1,6 \times 10^5$
P3	1	$4,0 \times 10^6$	150	210	$1,3 \times 10^3$	$5,0 \times 10^3$
	2	$2,9 \times 10^6$	1.100	1.100	$1,2 \times 10^3$	$3,9 \times 10^4$
	3	$3,0 \times 10^6$	460	1.100	$1,3 \times 10^3$	$1,9 \times 10^4$

\*Produtor

A Contagem bacteriana total (CBT) no leite cru variou de  $2,2 \times 10^6$  a  $4,7 \times 10^6$  UFC/mL, como mostra Tabela 14. Todas as amostras estavam com contagens acima de  $7,5 \times 10^5$  UFC/mL, padrão estabelecido pelo MAPA, (BRASIL, 2002). Melo et al. 2010 apresentou resultados variando entre  $1,8 \times 10^5$  a  $2,2 \times 10^7$  UFC/mL, valores bem acima do permitido pela legislação. Segundo Gigante (2004), para garantir mais qualidade do leite, são necessários menor carga bacteriana inicial e um rigoroso sistema de refrigeração da produção pós-ordenha. Ponsano et al. (2004) analisando amostras individuais de leite cru, coletadas diretamente dos latões de 12 propriedades que abasteciam um tanque de expansão comunitário na região de Araçatuba-SP, obtiveram média de  $4,5 \times 10^6$  UFC/mL e  $9,5 \times 10^5$  UFC/mL.

Com relação ao NMP de coliformes totais e termotolerantes, os leites fornecidos pelos produtores apresentaram pelo menos uma das três amostras com contagem acima de  $10^3$  NMP/mL. Moraes et al. (2005) verificaram a presença de coliformes termotolerantes em leite cru acima de  $10^3$  NMP/mL nas 22 propriedades pesquisadas. Esses resultados indicam processamento inadequado e/ou recontaminação pós-processamento, sendo as causas mais freqüentes aquelas provenientes da matéria-prima, equipamento contaminado ou manipulação sem cuidados de higiene.

A contagem de células somáticas (CCS) variou de  $1,2 \times 10^3$  a  $3,7 \times 10^3$  CS/mL, (Tabela 14). Os valores apresentados nas amostras das propriedades estão dentro do limite estabelecido ( $7,5 \times 10^5$ CS./mL) na legislação (BRASIL, 2002). Segundo Santos (2000), a CCS em leite pode ser empregada como um indicador das características higiênicas do leite.

A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva no leite cru variou de  $3,6 \times 10^3$  a  $1,6 \times 10^5$  UFC/mL (Tabela 14). Somente o produtor P2, apresentou uma das três amostras analisadas com valores acima ( $1,6 \times 10^5$  UFC/mL). Elevada contagem de *Staphylococcus* podem resultar em problemas na sanidade do rebanho, como a presença de mastite subclínica, aumentando o risco de produção de toxinas estafilocócicas que são resistentes ao processo de pasteurização (TEBALDI et al., 2008).

## 6. CONCLUSÕES

- Os resultados obtidos nesta pesquisa permitem concluir que a maioria das propriedades classificadas em Grau II, enfrenta dificuldades de adequação nas condições higiênico-sanitárias.
- Os resultados das análises microbiológicas do leite cru armazenado em tanques comunitários de três municípios, no Estado da Paraíba, evidenciaram que todas as amostras analisadas estavam com números elevados de microrganismos mesófilos, acima do padrão da legislação, e contaminadas com coliformes, indicando condições higiênico-sanitárias insatisfatórias durante a obtenção e transporte do leite. Portanto, medidas de educação e treinamento sobre os procedimentos de obtenção higiênica do leite e higiene dos equipamentos de ordenha, bem como quanto à correta implantação e execução de programa de controle de mastite e do sistema de refrigeração da matéria-prima pós-ordenha, precisam ser adotadas, a fim de proporcionar a melhoria da qualidade microbiológica do leite cru.

## REFERENCIAS

AKUTSU, R.C.; L, O.; C, H. J. Adequação das Boas Práticas de Fabricação em Serviços de Alimentação. **Revista de Nutrição**, Campinas. V. 18, n.3, p.419-427, 2005.

ALVES, A.; MARINHO, C.; ABREU, V.; BARROS, K.M. **Boletim Setorial do Agronegócio - Bovinocultura leiteira**. Recife: SEBRAE, 2010, 28p.

ALVES, R.N. **Influência da qualidade do leite “in natura” sobre as características físico-químicas do leite pasteurizado na indústria de laticínios do CEFET-Bambuí**. I Jornada Científica e VI FIPA do CEFET Bambuí, Bambuí/MG – 2008.

ANTUNES, V.C.; JUNIOR, W.M.S.; P.P.; CONDE, C.B.C.; ROSA, R.; BERTOLDI, M.C.; SARAIVA, C.; FERREIRA, C.L.L.F. Contagem total de microrganismos mesofílicos e de psicrotófilos no leite cru e pasteurizado, transportado via latão ou granelizado. **Revista do Instituto de Laticínios “Candido Tostes”**, v. 57, n.327, p.198-202, 2002.

BARBANO, D.M.; MA, Y.; SANTOS, M.V. Influence of raw milk quality on fluid milk shelf life. **Journal of Dairy Science**. v.89, n.5, p.15-19, 2006.

BARBOSA, S.B.P.; JATOBÁ, R.B.; BATISTA, A.M.V. **A Instrução Normativa 51 e a qualidade do leite na região nordeste e nos estados do Pará e Tocantins**. In: 3º Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite. Recife: CCS Gráfica e Editora, p. 25-33, 2008.

BARRIO, M. B., P. RAINARD, JOHN, L. H. **Assessment of the opsonic activity of purified bovine sIgA following intramammary immunization of cows with Staphylococcus aureus**. *J Dairy Sci*, v.86, n.9, p.2884-94. 2003.

BERRY, D.P.; O’BRIEN, B.; O’CALLAGHAN, E.J. et al. Temporal Trends in Bulk Tank Somatic Cell Count and Total Bacterial Count in Irish Dairy Herds During the Past Decade. **Journal of Dairy Science**. v. 89, n.11,p.4083–4093, 2006.

BRASIL. Embrapa Gado de Leite, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estatísticas do leite, 2008. Disponível em: <<http://www.cnppl.embrapa.br>>. Acesso em: outubro de 2009.

BRASIL. Instrução Normativa nº22 de 07 de julho de 2009. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009.

BRASIL. Instrução Normativa nº51 de 18 de setembro de 2002. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Instrução Normativa nº. 68 de 12 de dezembro de 2006.

BRASIL. Decreto-Lei nº 30.691 de 29 de março de 1952. Aprova o novo regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, p.10.785, 07 jul. 1952.

BRASIL. Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 set 2003. Seção 1, p.14.

BRITO, M.A.V.P., ARCURI, E.F., BRITO, J.R.F. Testando a qualidade do leite. In: DURÃES, M.C.; MARTINS, C.E.; DERESZ, F.; BRITO, J.R.F.; FREITAS, A.F.; PORTUGAL, J.A.B.; COSTA, C.N. MINAS LEITE. 2. 2000, Juiz de Fora. Avanços tecnológicos para o aumento da produtividade leiteira. *Anais...* Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2000. p.83-94.

BRITO, M.A.V.P.; DINIZ, F.H. Tanques comunitários: Qualidade aos pequenos. **Balde Branco**, São Paulo, n.489A, p.40-42, 2005.

CARMO, L.S.; DIAS, R.S.; LINARDI, V.R.; SENA M.J.; SANTOS D.A.; FRIA M.E.; PENA E.C.; JETT M.; HENEINE L.G. Food poisoning due to enterotoxigenic strains of *Staphylococcus* present in Minas cheese and Milk in Brazil. **Food Microbiology**, v.19, p. 9-14, 2002.

CARVALHO, G.R., YAMAGUCHI, L. C. T., COSTA, C. N., HOTT, M. C. Leite: Análise de produtividade. **Revista Agroanalysis**, vol. 27, n. 09, setembro de 2007. p. 19 – 21.

CASTRO, P. S. **Tecnologia de Leite e Derivados**. Universidade Católica de Goiás. Departamento de Matemática e Física. Curso de Engenharia de Alimentos. Apostila de Aulas Prática – MAP 3340. Fevereiro de 2005.

CASTRO, P.S. **Apostila de Tecnologia de Leites e Derivados**. 2006. Disponível em: [http://agata.ucg.br/formularios/ucg/docentes/maf/patricia/pdf/Apostila\\_Aula\\_Pr%C3%A1tica.pdf](http://agata.ucg.br/formularios/ucg/docentes/maf/patricia/pdf/Apostila_Aula_Pr%C3%A1tica.pdf) > Acesso em 26 de agosto de 2009.

DONATELE, D. M.; VIEIRA, L. F. P. FOLLY, M. M. Relação do teste de alizarol a 72% (v/v) em leite “in natura” de vaca com acidez e contagem de células somáticas: análise microbiológica. **Higiene Alimentar**, vol. 17, n. 10, p. 95-100, 2003.

DUREK, C.M. **Verificação das boas práticas de fabricação em indústria de leites e derivados, registradas no sistema de inspeção federal – SIF**. 97f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Veterinárias) – UFPR, 2005.

FAO (Food and Agriculture Organization). **Food Outlook – June 2010/ Milk and milk products**. 104p. Disponível em: <<http://www.fao.org/>>. Acesso em 06 de novembro de 2010.

FAO (Food and Agriculture Organization). **Top production – Cow Milk, whole, fresh – 2008**. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org/>>. Acesso em 06 de novembro de 2010.

FARIAS, A.X. Verificação da ocorrência de fraude aquosa em leite cru. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 22. 2005, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: Templo. 2005. p.169-170.

FERRAZ, E.; MACHADO, F. M. **A importância da qualidade do leite e seus derivados, seus benefícios e riscos para o consumidor**, 2001. Disponível em <http://www.planetaorganico.com.br/leite1.htm> > Acesso em 25 de agosto de 2009.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. 2 ed. São Paulo: Lemos Editorial, 2001. 175p.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996, 182p.

FREIRE, M. F. **Análise das Características Físico-Químicas de Leite Cru Refrigerado Entregue em uma Cooperativa no Estado Do Rio de Janeiro no Ano de 2002**. 33f. Dissertação (Mestrado em Vigilância Sanitária) – UCB. 2006.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S.; **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2003. 655p.

GIGANTE, M.L. Importância da qualidade do leite no processamento de produtos lácteos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 1., 2004, Passo Fundo. **Anais eletrônicos...** Passo Fundo: UPF, 2004. CD-ROM.

GODKIN, A. Qualidade do leite ao redor do mundo: o papel da CCS. In. II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2000. P. 9-20.

GOMES, M. F. Na construção da história láctea. **Leite & Derivados**, Santa Catarina, 2008 v. 104, p. 10-16.

GONZALEZ, H.L. Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS. Efeito dos meses do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1531-1543, 2004;

GOUVEIA, C. de O.; NASCIMENTO, M. C. M.; CASTRO, T. de A.; NETO, T. M. dos S. **Manual de Leite e Derivados**. SEBRAE-PE. Serie Agronegócios. Edição SEBRAE. SENAR. COPERATA. P. 9, Recife – 2000.

HEMME, T; OTTE, J. **Status and prospects for smallholder milk production – A global perspective**. Food and Agriculture Organization (FAO) of The United Nations, Rome, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, v. 37, p. 1-52, 2009.

JAY, JM. **Microbiologia de Alimentos**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LIMA, M.C.G; SENA, M.J.; MOTA, R.A.; MENDES, E.S.; ALMEIDA, C.C.; SILVA, R.P.P.E. 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 Biológico**, São Paulo, v.73, n.1, p.89-95, 2006.

LOBATO, V. **Tecnologia de Fabricação de Derivados e Leite na Propriedade Rural**. 2005. Disponível em [http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdffextensao/bol\\_33.pdf](http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdffextensao/bol_33.pdf). Acesso em 08/11/2009.

LOPES, J. W. D. **Investigação da qualidade e fatores de risco do leite produzido no cariri oriental do Estado da Paraíba**. 55f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), UFPB – 2009.

MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRIÉS, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 29, n. 6, p. 1883-1886, 2000.

MARCÍLIO, T. Curso de Pós-Graduação em Inspeção de Produtos de Origem Animal – **Qualidade do Leite**. Monografia. Universidade Castelo Branco, 2008. 65p.

MARQUES, M. S.; COELHO JR, L.B.; SOARES, P. C. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado tipo C processado no estado de Goiás. In: Congresso Latino-Americano e VII Brasileiro de Higienistas de Alimentos, 2, 2005, Búzios. **Anais... Búzios**, v. 19, n. 130, 2005.

MARTINS, C. E.; ALENCAR, C. A. B.; BRESSAN, M. **Sustentabilidade na Produção de Leite no Oeste Mineiro**, Editora Templo, Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 171-173, 182-192, 2001.

MARTINS, M.E.P.; NICOLAU, E.S.; MESQUITA, A.J.; NEVES, R.B.S.; ARRUDA, M.T. Qualidade de leite cru produzido e armazenado em tanques de expansão no estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 4, p. 1152-1158, 2008.

MARTINS, P. C. **O futuro é leite em excesso**. Piracicaba. Portal Milkpoint. Jan. 2007. Disponível em <<http://www.milkpoint.com.br>>, acessado em 2 de novembro de 2009.

MARTINS, P.R.G. et al. Produção e qualidade do leite em sistemas de produção da região leiteira de Pelotas, RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.1, p.212-217, 2007.

MELO, B.A; SANTOS.T,M.C; BARBOSA,Y.R.S; MOURA,C.T.R; MONTALDO,Y.C. Aspectos Microbiológicos de Amostras de Leite Cru coletadas no Município de Major Isidoro – Alagoa. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** v.5, n.5, p. 01. 2010.

MONARDES, H. **Controle leiteiro e qualidade do leite**. In: 3º Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite. Recife: CCS Gráfica e Editora, p. 115-127, 2008

MONTEIRO, I.; VIALTA, A.; VALLE, J. L. E. Características da produção leiteira da região agreste do estado de Pernambuco, Brasil. **Seminário de Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 665-674, 2007.

MORAES C.R., FUENTEFRIA A.M., ZAFFARI C.B., CONTE M., ROCHA J.P.A.V., SPANAMBERG A., VALENTE P., CORÇÃO G. & Costa M. Qualidade microbiológica de leite cru produzido em cinco municípios do Estado do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**. N.33, V.3, p. 259-264, 2005.

NERO, L.A.; MATTOS, S.R.; BELOTI, V. et al. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela instrução normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.5, p.191-195, 2005.

NERO, L.A.; VIÇOSA, G.N.; PEREIRA, F.E.V. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 386-390, 2009.

NORO, G.; GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R.; DÜRR, J.W. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por 78 cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006.

OLIVEIRA, D.S.; MORAES, C.M.; ROOS, T.B.; GONZALEZ, H.L. **Ocorrência da Síndrome do Leite Anormal no município de Santa Vitória do Palmar**. In: XXIX Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária. Anais 2002.

PACHECO, M.S. **Leite Cru Refrigerado do Agreste Pernambucano: Caracterização da Qualidade e do Sistema de Reprodução**. 87f. Dissertação (Mestrado Ciência e Tecnologia de Alimentos) – UFRPE. 2011.

PANTOJA, J.C.F.; REINEMANN, D.J.; RUEGG, P.L. Associations among Milk quality indicators in raw bulk Milk. **Journal of Dairy Science**, vol. 92, n.10, p. 4978-4987, 2009.

PECHOVÁ, A.; PAVLATA, L.; DVOŘÁK, R.; LOKAJOVÁ, E. Contents of Zn, Cu, Mn and Se in milk in relation to their concentrations in blood, milk yield and stage of lactation in dairy cattle, **Acta Veterinary Brno**, Czech Republic, vol. 77, p. 523–531, 2008.

PENNA, C. F. de A. M.; SOUZA, M. R.; FONSECA, L. M.; CERQUEIRA, M. O. P.; LEITE, M. de O. **Determinação dos Teores de Gordura, Extrato Seco Total e Extrato Seco Desengordurado do Leite**. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária – Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal. Belo Horizonte – 2004.

PEREDA, J.A.O. et al. **Tecnologia de alimentos**. Volume 2 – Alimentos de Origem Animal. Porto Alegre: Artmed, 2005. 279p.

PEREIRA, D.B.C. **físico-química do leite e derivados: métodos analíticos**. Juiz de Fora: EPAMIG, 2001.

PETERS, M. D. P. **Incidência e composição do leite com instabilidade da caseína e leite mastítico**. In: XVIII Congresso de Iniciação Científica (CIC), XI ENPOS – Pelotas-RS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufpel.tche.br>>. Acesso em 26 nov.2009.

PINNA, M.H.; LIZIEIRE, R.S. Leite de qualidade. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília, v. 21, p. 47-51, 2000.

PONCE, P. Composición láctea y SUS interrelaciones: expresión genética, nutricional, fisiológica y metabólica de La lactación em lãs condiciones del trópico. **Rev. Salud Animal**, vol. 31, n.2, p. 69-76, 2009.

PONSANO, E.H.G. SOUSA. V.; NADER, F.A.; FERREIR,A.L.M. Adequação do leite produzido na região de Araçatuba aos padrões preconizados pela IN 51/2002 – MAPA. Parte 2 – Leite Individual. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 1., 2004, Passo Fundo. **Anais eletrônico...** [CD-ROM], Passo Fundo: 2004.

RHEINHEIMER, V.; DURR, J.W.; MARNY, A.W.; DARLENE, V. Qualidade do leite fluído de diferentes marcas comercializadas em Passo Fundo. In: II Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, 2., 2006. Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2006.

RIBAS, N.P.; HARTMANN, W.; MORNARDES, H.G.; ANDRADE, U.V.C. Sólidos Totais do Leite em Amostras de Tanques nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33. n.6. p.2343-2350. 2004.

RIBEIRO, J.N. **Qualidade e segurança na produção de leite cru em Portugal e na Europa**. In: 3º Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite. Recife: CCS Gráfica e Editora, 2008. p. 175-181.

RIBEIRO, M.G. Microrganismos patogênicos, celularidade e resíduos de antimicrobianos no leite bovino produzido no sistema orgânico. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, vol. 29, n. 1, p. 52-58, 2009.

RUPPEL, J.T.; GIROTO, M. Verificação do Manual de Boas Práticas de Fabricação em uma indústria de laticínios. **Revista do Instituto Cândido Tostes**, n.327, v.57, c. Juiz de Fora – MG, jul./ago. 2002.

SÁ, E. Análises realizadas para o controle da qualidade de leite in natura de acordo com os parâmetros legais. **Revista Leite & Derivados**, ano XIV, n. 81, p. 67-72. 2004.

SANTOS, M. V. Efeito da mastite sobre a qualidade do leite e dos derivados lácteos. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DE MASTITE, 2., 2002, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Disponível em: <[www.milkpoint.com.br/mn/radarestecnicos](http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestecnicos)>. Acesso em: 26 mar. 2009.

SANTOS, M. V.; FONSECA L.F.L. Curso on-line: Monitoramento da Qualidade do Leite. p.1-16. **Agripoint**, 2004.

SANTOS, M.V; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2007, 314p.

SANVIDO, G.B. **Efeito do tempo de armazenamento do leite cru e da temperatura de estocagem do leite pasteurizado sobre sua vida de prateleira**. 2007. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – UNICAMP.

SGARBIERI, V.C. Propriedades estruturais e físico-químicas das proteínas do leite. **Brazil Journal Food Technology**., v.8,n.1,p.43-56, 2004.

SHARIF, A.; MUHAMMAD, G. Mastitis control in dairy animals. **Pakistan Veterinary Journal**, 29(3): p. 145-148, 2009.

SILVA, M.A.P. et al. Influência do transporte a granel na qualidade do leite cru refrigerado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n.3, p. 381-387, 2009;

SILVA, V.A. et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite cru, do leite pasteurizado tipo A e de pontos de contaminação de uma granja leiteira no RS. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 38, n. 1, p. 51-57, 2010;

SILVEIRA, I., A., CARVALHO., E., P., TEIXEIRA, Damaris. Influência de Microrganismos Psicotróficos Sobre a Qualidade do leite Refrigerado. **Revista Higiene Alimentar**. Disponível em <http://www.bichoonline.com.br/artigos/ha0005.htm>. Acesso em 30 de Set. de 2010.

SOUTO, L.I.M.; MINAGAWA, C.Y.; TELLES, E.O Contagem padrão em placas (CPP) de microrganismos mesófilos em leite cru de propriedades leiteiras no Estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, 2. CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, 8. ENCONTRO NACIONAL DE CENTROS DE ZONÓSES, 1., 2005, Búzios. **Anais eletrônicos...** [CD-ROM], Búzios: ed. 130, 2005.

SOUZA, G.N.; FARIA, C.G.; RUBIALE, L.; MORAES, L.C.D. Redução da contagem total de bactérias: um dos grandes desafios da pecuária leiteira no 82 Brasil. **Informativo eletrônico Panorama do Leite**, n. 22, 2008. Disponível em: <<http://www.cileite.com.br>> Acesso em 18/12/2010.

SOUZA, W.H, TROVÃO, M. **Produção de leite dobra no Brasil**. 2008. Disponível em <http://www.oleite.com.br/MercadoNoticia>. Acesso em 10/08/2011.

TEBALDI, V.M.R.; OLIVEIRA.T.L.; BOARI. C.A; ROBERTA.; PICCOLI R.H. Isolamento de coliformes, estafilococos e enterococos de leite cru provenientes de tanques de refrigeração por expansão comunitários: identificação, ação lipolítica e proteolítica. **Ciência e Tecnologia Alimentar**. v.28 n.3 Campinas jul./set. 2008.

TKAEZ,M.: FEDALTO,M.; PEDRASSANI,D.; THIEM,E.M.B. Níveis microbiológicos e físico-químicos do leite in natura de produtores do Estado de Santa Catarina. In: **Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**, 2004, Passo Fundo – RS.

TRONCO, V.M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 2a. Ed. - Santa Maria: UFSM, 2003, p. 168. v.58, n.3, p.440-446, 2003.

VIEIRA, L.C.; CRISTOVÃO, C.M.; HASHIGUTI, F. **Criação de Gado Leiteiro na Zona Bragantina**, Embrapa Amazônica Oriental, sistema de produção, ISSN 1809-4325 Versão Eletrônica, Dez./2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/qualidade.htm>. Acesso em 01 de agosto de 2011.

ZANELA, M. B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E.R.; BARBOSA, R.S. Leite instável não-ácido e composição do leite de vacas Jersey sob restrição alimentar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.5, p.835-840, 2006;

ZOCAL, R.; CARNEIRO, A.V.; JUNQUEIRA, R. ZAMAGNO, M. **A nova pecuária leiteira brasileira**. In: 3º Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite. Recife: CCS Gráfica e Editora, 2008. p.85-95.

## APÊNDICES

**Apêndice A – Lista de Verificação para Tanque Comunitário**

**LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA TANQUE COMUNITARIO**

NÚMERO: /ANO				
TITULAR DO TANQUE:				
TANQUE COMUNITARIO:				
ENDEREÇO:				
VOLUME DIARIO DE LEITE RECEBIBO:		HORA DE RECEBIMENTO:		
NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS:		PRODUÇÃO MENSAL:		
AVALIAÇÃO		SIM	NÃO	NA(*)
<b>1. LOCALIZAÇÃO E INFRA-ESTRUTURA</b>				
1.1 Zona rural ou urbana?				
1.2 O tanque comunitário esta instalado em local adequado, provido de paredes, cobertura, pavimentação, iluminação, ventilação?				
1.3 O local possui condição de acesso apropriado?				
1.4 O local possui local próprio para higienização das mãos?				
1.5 O local possui local para higienização dos latões e demais utensílios?				
1.6 O local possui instalação sanitária para uso exclusivo dos funcionários?				
<b>2. RECEPÇÃO</b>				
2.1 É realizado teste de Alizarol, em cada latão, não podendo ser adicionado ao tanque, leite com resultado positivo?				
2.2 O leite é medido no latão?				
2.3 É verificada a temperatura do leite no seu recebimento?				
2.4 É registrado em planilhas a identificação do produtor, o volume, data e à hora de chegada do leite e o resultado da prova de Alizarol?				
2.5 Ao ser adicionado ao tanque, o leite é coado, utilizando recipiente apropriado de aço inoxidável, nylon ou plástico atóxico?				
2.6 Não é permitido o recebimento de leite previamente refrigerado?				
2.7 Os latões com o leite, possuem identificação do produtor?				
2.8 É realizada a higienização dos latões e utensílios depois da entrega do leite?				
2.9 Os produtos para higienizar as mãos possui registros?				
2.10 O responsável pelo tanque é devidamente treinado e apto para desempenhar sua função?				
AVALIAÇÃO		.SIM	.NÃO	.NA(*)
<b>3. HIGIENEIZAÇÃO DO TANQUE COMUNITÁRIO</b>				
3.1 Após cada entrega do leite ao estabelecimento industrial, o tanque é higienizado, utilizando água corrente de boa qualidade, detergentes e utensílios apropriados?				

3.2 Os procedimentos de limpeza e sanitização do tanque são adequados e devidamente descritos e registrados em planilhas?!			
3.3 Os produtos utilizados na higienização possuem registros?			
3.4 O responsável pela higienização foi treinado para tal procedimento?			
3.5 Os produtos de limpeza são armazenados em local separados e identificados?			
<b>4. SAÚDE, HIGIENE PESSOAL E EPI</b>			
4.1 As mãos são cuidadosamente higienizadas antes da manipulação e principalmente após qualquer interrupção?			
4.2 O responsável pelo recebimento do leite possui exames de saúde?			
4.3 É utilizado EPI completo de cor clara, adequado à atividade?			
4.4 Os EPI são limpos e em adequado estado de conservação?			
4.5 Possui local específico para guarda dos EPI?			
<b>5. CONTROLE DO LIXO E PRAGAS URBANAS:</b>			
5.1 No estabelecimento possui área adequada para armazenar os resíduos?			
5.2 Os recipientes para coleta de resíduos são devidamente identificados e higienizados?			
5.3 Foi verificados vetores, pragas e animais ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros?	.	.	.
5.4 É adotado medidas preventivas e corretivas com o objetivo de impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou proliferação de vetores e pragas?	.	.	.
5.5 Em caso de adoção de controle químico, há existência de comprovante de execução do serviço expedido por empresa especializada?	.	.	.
<b>6. POTABILIDADE DA ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO:</b>			
6.1 O sistema de abastecimento é ligado à rede pública?	.	.	.
6.2 Possui ponto de água corrente de boa qualidade?			
6.3 Sistema de captação é protegido e distante de fonte de contaminação?	.	.	.
6.4 O reservatório de água é higienizador com frequência?	.	.	.
6.5 Possui registro da higienização do reservatório de água ou comprovante de execução de serviço em caso de terceirização?	.	.	.
6.6 O local possui fossa ou esgoto conectado à rede pública?			
<b>7. CADASTRAMENTO</b>			
7.1 O titular do tanque comunitário é cadastrado no SIGSIF (Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal)?	.	.	.
7.2 Os produtores possuem cadastros no Serviço de Defesa Estadual?	.	.	.
OBSERVAÇÕES			
LOCAL:		DATA: ____ / ____ / ____	

**Apêndice B – Lista de verificação para Estabelecimentos Produtores de Leite**

**LISTA DE VERIFICAÇÃO (Check list) DAS CONDIÇÕES HIGIENICO-SANITÁRIAS DE ESTABELECIMENTOS PRODUTORES DE LEITE CRU**

NÚMERO: /ANO				
PRODUTOR:				
ENDEREÇO:				
QUANTIDADE DE ORDENHA:		TURNO:		
Nº DE ANIMAIS:		FORMA DE TRANSPORTE:		
PRODUÇÃO DIARIA:		PRODUÇÃO MENSAL:		
NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS:		HORA DO TRANSPORTE:		
AVALIAÇÃO		SIM	NÃO	NA(*)
<b>1. SANIDADE DO REBANHO</b>				
1.1 A sanidade do rebanho é atestada por Med. Veterinário?				
1.2 O rebanho possui controle parasitário?				
1.3 O rebanho possui controle sistemático de mastite?				
1.4 O rebanho possui controle rigoroso de brucelose e tuberculose?				
1.5 O rebanho esta fazendo algum tipo de tratamento?				
<b>2. CONDIÇÕES DA ORDENHA</b>				
2.1 Os tetos do animal a ser ordenhado sofrem prévia lavagem com água corrente, seguindo de secagem com toalhas descartáveis antes do início da ordenha?				
2.2 Após a ordenha, os tetos são desinfetados imediatamente com produtos apropriados?				
2.3 São realizados descarte dos jatos iniciais de leite em caneca de fundo escuro ou em outro recipiente específico para essa finalidade?				
2.4 Os animais são mantidos em pé pelo tempo necessário para que o esfíncter da teta volte a se fechar?				
2.5 É oferecido alimentação no cocho após a ordenha?				
2.6 O leite obtido é coado em recipiente apropriado de aço inoxidável, náilon, alumínio ou plástico atóxico?				
2.7 Na ordenha são usado balde de abertura lateral, sem costuras ou soldas que facilita sua limpeza e sanitização?				
2.8 Os manipuladores usam Equipamento de Proteção Individual durante a ordenha?				
2.9 É obrigatória a lavagem das mãos do ordenhador em água corrente, seguida de imersão em solução desinfetante apropriada, antes de iniciar a ordenha de cada animal?				
2.10 É proibido fumar nos locais de ordenha e de manipulação do leite?				

<b>3. CONDIÇÕES DO LOCAL DA ORDENHA</b>			
3.1	Estar localizado em área distante de fontes produtoras de mau cheiro, que possam comprometer a qualidade do leite?		
3.2	O local possui piso impermeável, revestido de cimento áspero ou outro material, com declive e provido de canaletas permitindo o escoamento das águas e de resíduos orgânicos?		
3.3	Possui manjedouras ou cochos de fácil sanitização, impermeabilizadas com material adequado, possuindo sistema de rápido escoamento para as águas de limpeza?		
3.4	O local possui ponto de água?		
3.5	A dependência do estábulo possui mangueiras com água sob pressão?		
3.6	Possui rede de esgoto para escoamento de água e do resíduo orgânico, a uma distância tal que não venham a constituir-se em fonte produtora de mau cheiro?		
3.7	O local possui dependência apropriada para o leite, denominada Sala de Leite?		
3.8	O local da ordenha é mantido sob-rigorosas condições de higiene?		
<b>4. CONDIÇÕES DE TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DO LEITE ORDENHADO</b>			
4.1	O veículo destinado ao transporte do leite é de fácil limpeza e desinfecção?		
4.2	O tempo entre a ordenha e o transporte do leite ultrapassa 3 horas?		
4.3	As condições de transporte mantêm a integridade do leite cru?		
4.4	O veículo transporta outras cargas que comprometam a segurança do leite?		
4.5	O leite é acondicionado em latões previamente higienizados?		
4.6	Os latões usados no armazenamento do leite é de plástico?		
4.7	É usado outro de tipo de latão para armazenar o leite?		
4.8	O produto é transportado na temperatura inicial de retirada?		
<b>5. HIGIENIZAÇÃO DOS UTENSÍLIOS</b>			
5.1	Todo equipamento, após a utilização, é cuidadosamente lavado e sanitizado?		
5.2	Os utensílios são de tamanho e forma que permitam fácil higienização, em adequado estado de conservação e em número suficiente ao tipo de operação utilizada?		
5.3	Na propriedade existe local específico para a higienização dos utensílios?		
5.4	Os utensílios são armazenados em local apropriado, de forma organizada e protegidos contra a contaminação?		
5.5	Os produtos para higienização são identificados e guardados em local adequado?		
5.6	Os produtos de higienização possuem registro?		
<b>6. CONDIÇÕES DE HIGIENE E SAUDE DOS MANIPULADORES</b>			
6.1	Os uniformes dos manipuladores são limpos e em adequado estado de conservação?		
6.2	As mãos são cuidadosamente higienizadas antes da manipulação e principalmente após qualquer interrupção e depois do uso de sanitários?		

6.3 Os manipuladores possuem boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem adornos, barbeados, e cabelos protegidos?	.	.	.
6.4 Foi verificado ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias, gastrointestinais e oculares?	.	.	.
6.5 Os manipuladores fazem exames de saúde regularmente?			
6.6 Há existência de registro dos exames realizados?			
6.7 A propriedade possui instalações sanitárias exclusivas para os manipuladores?			
6.8 Os manipuladores possuem treinamento em Boas Práticas?			
<b>7. CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS URBANAS:</b>			
7.1 Foi verificada na propriedade ausência de vetores, pragas e animais ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros?	.	.	.
7.2 É realizada medidas preventivas e corretivas com o objetivo de impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou proliferação de pragas?	.	.	.
7.3 Em caso de adoção de controle químico, há existência de comprovante de execução do serviço expedido por empresa especializada?	.	.	.
<b>8. ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>			
8.1 O sistema de abastecimento ligado à rede pública?	.	.	.
8.2 O sistema de captação própria é protegido, revestido e distante de fonte de contaminação?	.	.	.
8.3 O Reservatório de água possui instalação hidráulica com volume adequado e tampa e sem rachaduras?	.	.	.
8.4 É realizada com freqüência a higienização do reservatório de água?	.	.	.
8.5 A potabilidade da água é atestada por meio de laudos laboratoriais, com adequada periodicidade, assinados por técnico responsável pela análise ou expedidos por empresa terceirizada?	.	.	.
<b>9. ESGOTAMENTO SANITARIO</b>			
9.1 A propriedade possui fossa ou esgoto conectado à rede pública, em adequado estado de conservação e funcionamento?			
<b>10. MANEJO DOS RESÍDUOS</b>			
10.1 A propriedade possui recipientes para coleta de resíduos devidamente identificados com sacos de lixo apropriados?	.	.	.
10.2 É realizada a retirada freqüente dos resíduos?	.	.	.
10.3 A propriedade possui área adequada para estocagem dos resíduos?	.	.	.
OBSERVAÇÕES:			
LOCAL:		DATA: ____ / ____ / ____	



