

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS FRANCISCO BELTRÃO  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

ADRIELI GUANDALIM  
CARINA BACKES MACHADO CHAVES

**PARÂMETROS DE QUALIDADE DO LEITE CRU RESFRIADO  
COMERCIALIZADO NO SUDOESTE DO PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FRANCISCO BELTRÃO  
2014

ADRIELI GUANDALIM  
CARINA BACKES MACHADO CHAVES

**PARÂMETROS DE QUALIDADE DO LEITE CRU RESFRIADO  
COMERCIALIZADO NO SUDOESTE DO PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à disciplina TCC 2, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

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

Co-orientadores: Prof. *MSc.* João Francisco Marchi  
Prof. *MSc.* Jonas Joacir Radtke

FRANCISCO BELTRÃO  
2014

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

### **PARÂMETROS DE QUALIDADE DO LEITE CRU RESFRIADO COMERCIALIZADO NO SUDOESTE DO PARANÁ**

Por

**ADRIELI GUANDALIM  
CARINA BACKES MACHADO CHAVES**

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

#### **BANCA AVALIADORA**

---

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

---

Prof<sup>a</sup> *MSc.* Jonas Joacir Radtke  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

---

Prof<sup>a</sup>. *DSc.* Andréa Cátia Leal Badaró  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR  
(Orientadora)

---

Prof. *Dra.* Cleusa Inês Weber  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR  
(Coordenadora do curso)

Francisco Beltrão, Fevereiro 2014.

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.”

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por nos dar a vida e por ser nosso socorro bem presente em dias de aflição.

Às nossas mães, pelo aconchego, pela palavra de força e por nos dar o colinho que só elas têm.

À nossa família, pela compreensão e especialmente aos nossos esposos Cleber e Ricardo, pela paciência e dedicação durante esses anos.

Aos nossos amigos e colegas, que tornaram nossos dias mais felizes.

Aos nossos professores, por partilhar o conhecimento.

Nosso agradecimento especial à nossa orientadora e amiga, Andréa Cátia Leal Badaró e aos nossos co-orientadores, João Francisco Marchi e Jonas Joacir Radtke.

## RESUMO

GUANDALIM, Adrieli.; CHAVES, Carina B. M. **Parâmetros de qualidade do leite cru resfriado comercializado no Sudoeste do Paraná**. 2014. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2014.

O leite é uma mistura homogênea e nutritiva de gordura, proteínas, minerais e vitaminas. Os componentes do leite trazem benefícios à saúde apresentando alto valor biológico e funcional. Na busca constante pela melhoria na qualidade, competitividade e adequação à legislação, os produtores brasileiros estão passando por um processo de adequação da Instrução Normativa nº 62/2011 (IN 62/2011) a qual estabelece novos padrões para a melhoria da qualidade do leite. O presente estudo teve por objetivo avaliar os parâmetros de qualidade de amostras do leite cru refrigerado comercializado na Mesorregião Sudoeste do Paraná, referente à adequação da legislação vigente. Observou-se que 91,52% das amostras atenderam os padrões mínimos de gordura estabelecidos pela legislação, 89,34% das amostras avaliadas atenderam ao teor mínimo de proteína. A lactose não possui um valor mínimo estabelecido pela IN 62/2011, mas seguindo indicações da literatura quanto teor a ser considerado normal, 96,31% das amostras apresentaram o teor mínimo de lactose. Para extrato seco total, 86,81% das amostras se encontraram dentro dos padrões de qualidade, porém apenas 54,68 % das amostras atenderam ao valor mínimo de 8,4% de extrato seco desengordurado. Os parâmetros microbiológicos avaliados mostraram que 59,95 % das amostras avaliadas de células somáticas e 25,50% das amostras avaliadas para contagem bacteriana total mostraram contagens dentro do limite estabelecido pela legislação vigente. O estudo indica que os produtores precisam adotar medidas para melhorar a qualidade do leite, principalmente no fator determinante de qualidade higiênica do leite, a CBT, e quem sabe, a implementação de programa de pagamento por qualidade do leite na região do estudo, com vistas a aumentar a inserção dos produtos lácteos no mercado internacional e oferecer um produto com maior qualidade ao consumidor.

**Palavras-chave:** Leite. Qualidade. Gordura. Contagem de Células Somáticas. Contagem Bacteriana Total.

## ABSTRACT

GUANDALIM, Adrieli.; CHAVES, Carina B. M. **Quality parameters of cold raw milk marketed in Paraná's Southwest**. 2014. 58 f. Completion of Course Work (Degree in food technology) – Federal Technological University of Paraná. Francisco Beltrão, 2013.

Milk is a homogeneous and nutritious mixture of fat, protein, minerals and vitamins. Milk components provide health benefits and functional featuring high biological value. In constant search for improvement in the quality, competitiveness and appropriateness of legislation, Brazilian producers are going through a process of adaptation of Normative Instruction No. 62/2011 (IN 62/2011) which sets new standards for the improvement of milk quality. The present study aimed to evaluate the quality parameters of samples refrigerated raw milk marketed in Meso Southwestern Paraná, regarding the adequacy of existing legislation . It was observed that 91,52% of the samples met the minimum standards established by the legislation of fat, 89,34% of the samples met the minimum content of protein. Lactose does not have a minimum value established by IN 62/2011, but following indications in the literature as content to be considered normal, 96,31 % of the samples had minimal lactose content. For total solids, 86,81 % of the samples were within the standards of quality , but only 54,68 % of the samples met the minimum value of 8,4% defatted dry extract. Microbiological parameters presented that 59,95% of the samples evaluated somatic cells and 25,50% of samples evaluated for total bacterial counts presented scores within the limits established by law. The study indicates that producers need to adopt measures to improve the quality of milk, especially in determining the hygienic quality of milk factor, CBT, and who knows, the implementation of the payment program for milk quality in the study area, with views increasing the inclusion of dairy products in the international market and offer a higher quality product to the consumer.

**Keywords:** Milk. Quality. Fat. Somatic Cell Count. Total Bacterial Count.

## Lista de Figuras

Figura 1 - Lactose sintetizada no úbere a partir de glicose e galactose.....	23
Figura 2 - Classificação das amostras de leite avaliadas quanto ao parâmetro teor de gordura, considerando a legislação vigente (IN 62/2011). ....	33
Figura 3 - Classificação das amostras de leite avaliadas quanto ao parâmetro teor de proteína, considerando a legislação vigente (IN 62/2011). ....	35
Figura 4 - Classificação das amostras de leite avaliadas quanto ao parâmetro teor de lactose, considerando a legislação vigente (IN 62/2011). ....	37
Figura 5 - Classificação das amostras de leite avaliadas quanto ao parâmetro teor de Extrato Seco Total, considerando a legislação vigente (IN 62/2011). ....	39
Figura 6 - Classificação das amostras de leite avaliadas quanto ao parâmetro teor de Extrato Seco Desengordurado, considerando a legislação vigente (IN 62/2011). ....	40
Figura 7 - Classificação das amostras de leite avaliadas quanto ao parâmetro Contagem de Células Somáticas, considerando a legislação vigente (IN 62/2011)..	42
Figura 8 - Classificação das amostras de leite avaliadas quanto ao parâmetro Contagem Bacteriana Total, considerando a legislação vigente (IN 62/2011). ....	43
Figura 9 - Evolução da porcentagem de amostras que atenderiam o parâmetro de CCS estabelecido pela Legislação até 2016. ....	46
Figura 10 - Evolução da porcentagem de amostras que atenderiam o parâmetro de CBT estabelecido pela Legislação até 2016. ....	46

## **Lista de Quadros**

Quadro 1 - Principais bactérias que contaminam o leite total da fazenda e as prováveis fontes e causas da contaminação.....	29
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----



## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Teor de vitaminas no leite de vaca (cru). .....	15
Tabela 2 - Composição média e variação de leite de vaca. ....	15
Tabela 3 – Limites mínimos estabelecidos pela legislação para os parâmetros CCS e CBT. ....	27
Tabela 4 - Efeito da temperatura sobre a multiplicação bacteriana em leite produzido sob diferentes condições higiênicas. ....	28
Tabela 5 - Número e percentuais de amostras avaliadas de acordo com o teor de gordura. ....	34
Tabela 6 - Número e percentuais de amostras avaliadas de acordo com o teor de proteína. ....	36
Tabela 7 - Número e percentuais de amostras avaliadas de acordo com o teor de lactose. ....	38
Tabela 8 - Número e percentuais de amostras avaliadas de acordo com o teor de sólidos totais. ....	39
Tabela 9 - Número e percentuais de amostras avaliadas de acordo com o teor de extrato seco desengordurado. ....	41
Tabela 10 - Valores de médias e desvios padrão obtidos dos parâmetros avaliados. ....	47
Tabela 11 - Porcentagem de amostras que atendem concomitantemente a dois parâmetros avaliados no estudo. ....	48
Tabela 12 - Número e porcentagem de amostras que atendem a dois ou mais parâmetros, concomitantemente. ....	49

## Sumário

<b>1 Introdução</b> .....	11
<b>2 Objetivos</b> .....	13
2.1 <i>Objetivo Geral</i> .....	13
2.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	13
<b>3 Fundamentação Teórica</b> .....	14
3.1 <i>Conceito de Leite</i> .....	14
3.1.2 <i>O Mercado de Leite no Brasil e no Mundo</i> .....	16
3.1.3 <i>Cadeia Produtiva do Leite no Paraná e Mesorregião Sudoeste</i> .....	17
3.2 <i>Parâmetros da Qualidade do Leite</i> .....	19
3.2.1 <i>Lipídeos</i> .....	19
3.2.2 <i>Proteínas</i> .....	20
3.2.3 <i>Lactose</i> .....	23
3.2.4 <i>Extrato Seco Total (EST) e Desengordurado (ESD)</i> .....	24
3.2.5 <i>Contagem de Células Somáticas (CCS)</i> .....	25
3.2.6 <i>Contagem Bacteriana Total (CBT)</i> .....	26
<b>4 Metodologia</b> .....	30
4.1 <i>Metodologia de amostragem</i> .....	30
4.1.2 <i>Coleta das amostras para realização da pesquisa</i> .....	30
4.1.3 <i>Coleta das amostras de leite no tanque de expansão (resfriador)</i> .....	31
4.1.4 <i>Metodologia para realização das análises</i> .....	32
4.2 <i>Análise Estatística</i> .....	32
<b>5 Resultados e Discussões</b> .....	33
5.1 <i>Avaliação do parâmetro Gordura</i> .....	33
5.2 <i>Avaliação do parâmetro Proteína</i> .....	35
5.3 <i>Avaliação do parâmetro Lactose</i> .....	37
5.4 <i>Avaliação do parâmetro Extrato Seco Total (EST)</i> .....	38
5.5 <i>Avaliação do parâmetro Extrato Seco Desengordurado (ESD)</i> .....	40
5.6 <i>Avaliação do parâmetro de Contagem de Células Somáticas</i> .....	41
5.7 <i>Avaliação do parâmetro de Contagem Bacteriana Total</i> .....	43

<i>5.8 Perspectivas quanto a Qualidade do Leite da Mesorregião Sudoeste do Paraná</i> .....	45
<b>6 Considerações Finais</b> .....	50
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	51

## 1 Introdução

O leite é uma mistura homogênea e nutritiva de gordura, proteínas, minerais e vitaminas. Os componentes do leite trazem benefícios à saúde apresentando alto valor biológico e funcional. Todavia, é um produto altamente perecível, tendo suas características facilmente alteradas pela ação de microrganismos e pela manipulação a que é submetida (WINCK; SCARTON; SAGGIN, 2010).

A identificação da composição do leite é um parâmetro fundamental para determinação de sua qualidade reportando suas reais características organolépticas e industriais. Tais parâmetros são amplamente utilizados para a identificação de falhas nas práticas de manejo, sendo que as principais análises realizadas a fim de definir a real qualidade do leite são: proteína, lipídios, sólidos totais, contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT), as quais têm grande influência nos programas de pagamento por qualidade (NORO et al., 2006).

Porém existem outros fatores que interferem na composição do leite como, idade, raça, ambiente, alimentação, temperatura, estação do ano, ocorrência de doenças, quantidades e intervalos de ordenha. Podendo também ocorrer variações nas características físico-químicas, por adulteração, fraude, manipulação, e ação de microrganismos (KOBBLITZ, 2011).

O leite é produzido em vários países do mundo, e o mercado do leite está crescendo significativamente, além de contribuir para o desenvolvimento de muitos países. Destacam-se como maiores produtores mundiais de leite a União Europeia, EUA, Índia, China, Rússia e Brasil (TAGUCHI, 2012).

O Brasil é um país bastante competitivo no mercado lácteo, apresentando um dos menores custos de produção de leite do mundo, visto que as vacas são criadas de modo extensivo. A produção nacional tem ainda grande potencial de crescimento, tanto em termos horizontais, dispendo de vasta área para criação, quanto em termos verticais, investindo no melhoramento genético, nutricional e de manejo (KOBBLITS, 2011). Segundo dados do IBGE (2012), os estados que se destacam na produção leiteira são Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraná.

No estado do Paraná a Mesorregião Sudoeste vem se destacando entre as maiores bacias leiteiras nacionais, sendo a bovinocultura de leite uma das atividades agropecuárias socioeconômicas mais importantes e que se encontra em expressiva expansão (PARIS, 2012).

A cadeia leiteira o Brasil tem procurado se adequar aos novos padrões de qualidade, pretendendo atingir os parâmetros de qualidade internacionais, objetivando o aumento das exportações e a garantia de um alimento seguro para os consumidores brasileiros.

Com foco na melhoria da qualidade, a principal iniciativa foi à implantação da Instrução Normativa 51 de 2002 (IN 51/2002) a qual teve seu prazo espirado e suas metas não foram alcançadas, então se estabeleceu uma nova instrução normativa que entrou em vigor em 29 de dezembro de 2011 (IN 62/2011). Porém o produtor brasileiro não está preparado para atingir as metas estabelecidas pela IN 62/2011, apesar de muitas propriedades estarem tentando se adequar e apresentarem grande potencial para atingir os objetivos.

O presente trabalho visa à avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de amostras de leite cru coletadas na Mesorregião Sudoeste do Paraná, através das análises de gordura, proteína, lactose, estrato seco desengordurado, sólidos totais, CCS e CBT, a fim de avaliar a real qualidade e sanidade do leite cru comercializado na Região Sudoeste do Paraná verificando se estão de acordo com os parâmetros estabelecidos pela IN 62/2011 e a possível previsão de atender a legislação até 2016.

## **2 Objetivos**

### *2.1 Objetivo Geral*

Avaliar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos do leite cru refrigerado e comercializado no Sudoeste do Paraná.

### *2.2 Objetivos Específicos*

- Avaliar o teor de proteínas, lipídeos, lactose, sólidos totais e desengordurados de amostras do leite cru resfriado fornecido pelos produtores rurais do Sudoeste do Paraná;
- Avaliar os valores de contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT) das amostras pesquisadas;
- Comparar os parâmetros avaliados com os valores estabelecidos pela Instrução Normativa nº 62/2011 (IN 62/2011).

### **3 Fundamentação Teórica**

#### *3.1 Conceito de Leite*

Define-se “leite” como o produto de secreção das glândulas mamárias de fêmeas mamíferas. É um fluido viscoso constituído por uma fase líquida e partículas em suspensão que forma uma emulsão natural (TRONCO, 2008; SGARBIERI, 2004).

De acordo com a Instrução Normativa nº 62/2011 (IN 62/2011) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), leite é o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas, em condições de higiene (BRASIL, 2011).

O leite é um líquido branco e opaco, a cor do leite é resultado da reflexão da luz pelos glóbulos de gordura, fosfatos insolúveis e caseína, com variações que vão do creme ao azulado. Possui sabor levemente adocicado por causa da presença da lactose, NaCl, gorduras e proteínas. É uma mistura homogênea, apresenta alto valor nutritivo e desempenha papel fundamental na alimentação humana, além de proporcionar energia e nutrientes para a subsistência (KOBBLITZ, 2011).

O leite apresenta em sua composição diferentes substâncias como: água (87,3 %) que se apresenta em maior proporção, sólidos totais (13,0 %), gordura (3,9 %), proteínas (3,4 %), lactose (4,8 %), minerais (0,8 %) e teores diferentes de vitaminas, como pode se observar na a Tabela 1 (KOBBLITZ, 2011; SGARBIERI, 2004).

A composição do leite pode ter variações devido alguns fatores, como idade, raça, ocorrência de doenças, ambiente, manejo, alimentação, temperatura, estação do ano, quantidades e intervalos de ordenha.

**Tabela 1** - Teor de vitaminas no leite de vaca (cru).

Vitaminas	Teor da vitamina por litro
A (µg RE)	400
D (UI)	40
E (µg)	1.000
K (µg)	50
B1 (µg)	450
B2 (µg)	1.750
Niacina (µg)	900
B6(µg)	500
Ácido pantotênico (µg)	3.500
Biotina (µg)	35
Ácido fólico (µg)	55
B12 (µg)	4,5
C (µg)	20

Fonte: Koblitz (2011).

Além disso, as características físico-químicas do leite podem variar por adulteração, pela manipulação, ação de microrganismos, fatores nutricionais, fraudes do produto, fatores ambientais e por fatores genéticos (KOBBLITZ, 2011).

A composição média de um litro de leite de vaca está especificada na Tabela 2.

**Tabela 2** - Composição média e variação de leite de vaca.

Componente	Limite de Variação	Valor médio
Água	85,5 a 89,5 %	87,5 %
Sólidos totais	10,5 a 14,5 %	13,0 %
Gordura	2,5 a 6,0 %	3,9 %
Proteínas	2,9 a 5,0 %	3,4 %
Lactose	3,6 a 5,5 %	4,8 %
Minerais	0,6 a 0,9 %	0,8 %

Fonte: Koblitz (2011).

Conforme se observa na Tabela 2, o leite é uma mistura homogênea de diferentes substâncias, que se apresentam na forma de suspensão coloidal (proteínas do soro), emulsão (glóbulos de gordura associados às vitaminas lipossolúveis) e solução em água (lactose, sais minerais e vitaminas hidrossolúveis) (KOBBLITZ, 2011).

Segundo Koblitz (2011), existem várias espécies de animais que são explorados para produção leiteira, sendo que a vaca é o animal de leite mais



difundido no mundo, com isso a composição do leite varia de acordo com o tipo de espécie do animal.

### *3.1.2 O Mercado de Leite no Brasil e no Mundo*

O leite é produzido em todos os países do mundo, sendo proveniente a maior parte de vaca, e está crescendo significativamente e contribuindo para o desenvolvimento de alguns países. Sendo os maiores produtores mundiais de leite a União Europeia, com 30,0 %, seguida dos EUA, com 20,0 %, Índia, com 11,0 %, China, Rússia e Brasil (TAGUCHI, 2012).

A produção de leite no Brasil em 2012 alcançou 33,054 bilhões de litros, o que corresponde a um crescimento em relação ao ano anterior de 3,0 % (32,091 bilhões de litros). Com esse desempenho, o país ocupa a terceira posição do ranking mundial, atrás dos Estados Unidos e Índia (GLOBO RURAL, 2013).

Segundo as pesquisas, o consumo per capita de leite teve aumento de 3,0 %, saltando de 173 litros por habitante por ano em 2011 para 177 litros por habitante em 2012. A meta para 2013 é alcançar 181 litros por habitante (GLOBO RURAL, 2013).

Indica-se que o consumo mínimo de leite para crianças até 10 anos são 400 mL/dia; para adolescentes e jovens de 11 a 19 anos 700 mL/dia e para adultos com mais de 20 anos e idosos 600 mL/dia. Sendo a meta para consumo de leite por habitante para os próximos cinco anos é para ficar próximo do recomendado pelo Guia Alimentar do Ministério da Saúde, que é de aproximadamente 200 litros por habitante (ZOCCAL; ALVES; GASQUES, 2011; GLOBO RURAL, 2013).

Segundo as projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil produziu em 2011, 31 bilhões de litros de leite e a aquisição de leite no primeiro trimestre de 2012 foi maior que no primeiro trimestre de 2011. Os estados que se destacam na produção de leite é Minas Gerais, com 25,6 %, seguido de Rio Grande do Sul com 15,3 % e Paraná 13,1 % (IBGE, 2012).

O Brasil vem se destacando na produção de leite, isso tem ajudado muitas famílias a se reconstituírem e permanecerem no meio rural, sendo uma importante

atividade econômica e social, permite um subsídio financeiro aos pequenos produtores (ZOCCAL; ALVES; GASQUES, 2011).

### *3.1.3 Cadeia Produtiva do Leite no Paraná e Mesorregião Sudoeste*

A produção de leite no Paraná, embora seja a terceira maior do Brasil, necessita melhorar a qualidade do produto, pois nas pequenas propriedades falta profissionalização da atividade (BRASIL, 2012).

Estima-se que existam hoje aproximadamente 114 mil produtores de leite no Paraná com uma produtividade que supera a média nacional, chegando a 10,9 litros de leite por vaca/dia, sendo que a média nacional é 5 litros, além de possuir também um rebanho em torno de 2,6 milhões de cabeças, é destaque pelo melhor leite do Brasil (BRASIL, 2012).

A região paranaense foi a que mais cresceu nos últimos anos, em níveis de rebanho e produtividade leiteira. Já as regiões Oeste e Centro-Oriental, apresentaram um crescimento mais lento, sendo essas as três bacias que envolvem 95 municípios e concentram 48,5 % dos produtores e são responsáveis por 53 % da produção estadual de leite (MEZZADRI, 2012).

A Mesorregião Sudoeste do Paraná é composta por 42 municípios, está entre as maiores regiões produtoras de leite do estado, sendo a bovinocultura de leite uma das atividades agropecuárias socioeconômicas mais importantes e que se encontra em expressiva expansão, com uma produção anual de aproximadamente 716 milhões de litros de leite, em cerca de 30.000 propriedades rurais (PARIS, 2012).

A região Sudoeste do Paraná produz quase um bilhão de litros de leite por ano, conforme informações do SEB (Sistema Brasileiro do Agronegócio). Os 42 municípios aumentaram em 900 mil litros a produção em relação ao ano anterior (2012). O total agora é de 998,8 milhões de litros de leite a cada 365 dias (SBA, 2013).

O leite que se produz nas propriedades rurais é vendido para laticínios, cooperativas, além da produção de seus derivados (queijo, manteiga, nata, etc.) que

é comercializada em feiras, mercearia, supermercados (SUMÁRIO EXECUTIVO, 2009).

## 3.2 Parâmetros da Qualidade do Leite

A qualidade do leite pode ser avaliada de várias maneiras, no qual algumas análises são realizadas na recepção da matéria prima, com resultados imediatos e outros testes mais precisos, como os físico-químicos (proteínas, lactose, gordura, acidez e extrato seco), sensoriais, microbiológicos (contagem de células somáticas e contagem bacteriana total, patógenos e coliformes) e detecção de resíduos químicos (KOBLOITZ, 2011).

### 3.2.1 Lipídeos

A gordura do leite apresenta-se como glóbulos de 0,1 a 15  $\mu\text{m}$ , protegidos por uma membrana proteica a qual impede sua coalescência e os ataques enzimáticos. Estes glóbulos de gordura originam-se nas vesículas do retículo endoplasmático das células do epitélio mamário, as quais se carregam de triglicerídeos. Após se formarem, os glóbulos de gordura crescem, unem-se e posteriormente migram para superfície onde passam para os alvéolos. No citoplasma, algumas microgotas se fundem e aumentam de tamanho antes de serem liberadas para o lúmen alveolar, enquanto muitas outras são liberadas quase sem alteração de tamanho (ORDÓÑEZ, 2005; KOBLOITZ, 2011).

O leite bovino tem em média 4,0 % de gordura, apresentando uma variação de 3,2 % a 6,0 % (ORDÓÑEZ, 2005). A gordura é a fração que mais varia no leite mesmo durante a ordenha, sendo menor no início da ordenha e aumenta sua porcentagem de acordo com o volume retirado da glândula, sendo que a última porção de leite ordenhado possui maior teor de gordura (GONZALÉZ; DURR; FONTANELI, 2001).

De acordo com os valores recomendados pela IN nº. 62/2011, o teor mínimo de gordura no leite cru é de 3,0 g/100 g de leite (BRASIL, 2011), sendo que a

composição do leite varia muito entre as espécies, em menor intensidade entre a mesma espécie animal.

A gordura do leite é composta de 99,5 % de lipídios simples e complexos e ácidos graxos livres e 0,5 % de colesterol, hidrocarbonetos, vitaminas lipossolúveis e alguns alcoóis, sendo que 98,5 % dos lipídeos são apolares e 1,5 % são polares. Os principais lipídios do leite são os triacilgliceróis, que correspondem a 98,3 % da gordura do leite, 0,8 % estão associados aos fosfolipídios e 0,3 % ao colesterol (KOBBLITZ, 2011).

De acordo com Oliveira et al. (2007), na atividade leiteira, a manipulação de dietas a fim de alterar a produção e composição do leite tem se tornado comum, visto que a produção de leite e o teor de gordura são fortemente influenciados pela dieta. Estes dois fatores são considerados relevantes para o controle leiteiro, devido ao valor agregado, pois atualmente a gordura é um dos parâmetros avaliados nos programas de pagamento por qualidade.

Em contrapartida, há muitos fatores que interferem na composição do leite, tais como: sazonalidade, raça, individualidade do animal, estágio de lactação, idade do animal, intervalos entre ordenhas, condições geográficas e de manejo dos rebanhos (ORDÓÑEZ, 2005).

A gordura do leite serve como fonte de ácidos graxos essenciais e vitaminas lipossolúveis, como A, D, E, K assim como importante fonte de energia para os neonatos (TRONCO, 2008). Além disso, confere melhor palatabilidade e *flavor* devido a sua estrutura, e possibilita uma gama de produtos industrializados a partir desta matéria-prima.

### 3.2.2 Proteínas

Do ponto de vista qualitativo e quantitativo, as proteínas são os compostos nitrogenados mais nobres encontrados no leite, indispensáveis na constituição dos tecidos, sendo à base da vida animal. É também o componente principal na nutrição animal e humano desde os primórdios da vida (KOBBLITZ, 2011).

Estudos recentes afirmam que as proteínas do leite além de seu alto valor biológico, possui peptídeos bioativos que atuam como agentes antimicrobianos, anti-hipertensivos, reguladores da função imunológica, assim como fatores de crescimento” (HARAGUCHI; ABREU; PAULA, 2006).

O teor proteico do leite tornou-se valioso, sendo considerado nos programas de pagamento por qualidade, pois é um nutriente que favorece a qualidade da matéria prima e o rendimento industrial de derivados lácteos.

A IN 62/2011 determina como teor mínimo de proteína total 2,9 g/100 g de leite (BRASIL, 2011), entretanto pode haver variações no teor de proteínas e demais nutrientes do leite devido à sazonalidade, raça, genética, nutrição e estágio de lactação.

A nutrição influencia em até 50 % no teor de proteínas do leite, a manipulação de dietas contribui para elevar ou reduzir o teor de proteínas do leite, o que varia de acordo com o “perfil de aminoácidos absorvidos e da concentração de energia da dieta” (BAUMAN; GRIINARI, 2003).

O teor de proteína do leite está relacionado à quantidade de gordura, quanto mais elevada à porcentagem de gordura no leite, maior será de proteína (COMUNICADO TÉCNICO, 2010).

As proteínas do leite apresentam-se em duas frações, caseína e proteínas do soro, sendo a caseína uma das frações proteicas mais abundantes, constituindo cerca de 80 % das proteínas totais, as proteínas do soro encontram-se em menor proporção, cerca de 20 % (TRONCO, 2008).

As caseínas são sintetizadas na glândula mamária, assim como a  $\alpha$ -lactoalbumina,  $\beta$ -lactoglobulina, lactoferrina e outras proteínas, como as imunoglobulinas, transferrina e soroalbumina, que chegam ao leite através do plasma sanguíneo (ORDÓÑEZ et al., 2005).

Define-se caseína como a mistura de fosfoproteínas organizadas em forma de micelas, e apresentam-se como partículas esféricas com 50 a 300 nm de diâmetro, que se mantêm em suspensão coloidal complexa, associada ao cálcio e fósforo. A caseína é composta por submicelas  $\alpha$  ( $\alpha_{s1}$ ,  $\alpha_{s2}$ ),  $\beta$ ,  $\gamma$  e  $\kappa$ , mantidas unidas por interações hidrofóbicas e pontes salinas, diferenciam-se por sua baixa solubilidade em pH 4,6 a 20 °C (TRONCO, 2008; KOBLITZ, 2011).

Em sua parte interior, as micelas de caseína apresentam frações de caseína altamente fosfatadas, que são sensíveis aos íons de cálcio, precipitando na presença do mesmo. Em sua parte externa, apresenta grande quantidade de  $\kappa$ -caseína, fração insensível aos íons de cálcio, que, por ser pouco fosfatada confere estabilidade às micelas, protegendo o estado coloidal das frações  $\alpha_{s1}$ ,  $\alpha_{s2}$  e  $\beta$  da caseína, sendo que esta estabilidade pode desaparecer por ação de ácidos, coalho ou álcool e as duas partes da molécula se separam (KOBBLITZ, 2008).

Por sua vez, as proteínas do soro do leite são extraídas da porção aquosa do leite, o qual é obtido durante o processo de fabricação de queijos (COULTATE, 2004).

Estas proteínas apresentam importante valor nutricional devido ao alto teor de aminoácidos essenciais, cálcio e peptídeos bioativos. São também proteínas de alta digestibilidade em função da composição, que conferem importantes propriedades fisiológicas à saúde humana. Também são amplamente utilizadas na indústria alimentícia devido às suas excelentes propriedades funcionais, atuando como emulsificante, geleificante e na formação de espumas, filmes e cápsulas protetoras, além de serem solúveis em qualquer faixa de pH e força iônica (SGARBIERI, 2004).

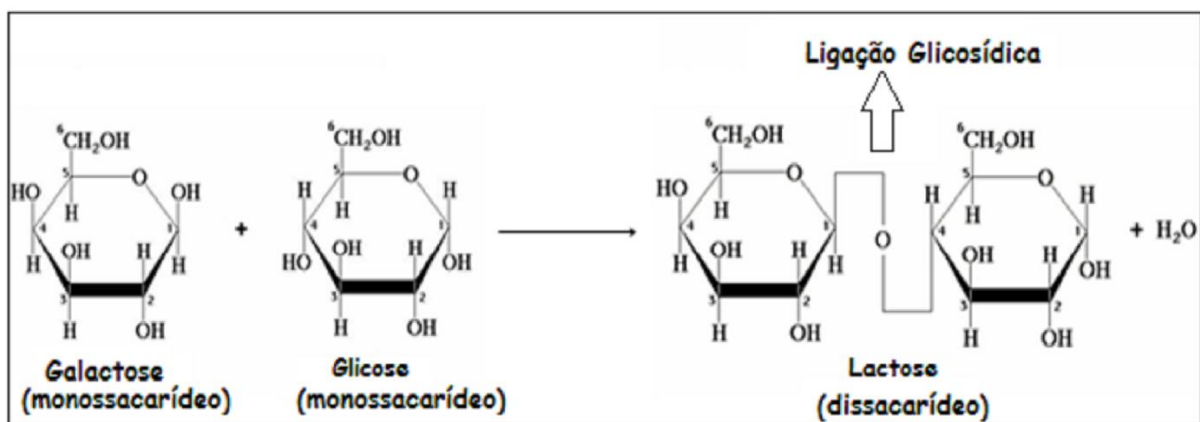
As proteínas do soro são compostas por  $\beta$ -lactoglobulina, que corresponde a 9,5 % do nitrogênio total do leite, pela  $\alpha$ -lactoalbumina (3,5 %), imunoglobulinas (2,0 %) e albumina sérica bovina 1,0 %. Representam aproximadamente cerca 20,0 % do nitrogênio proteico do leite de vaca, apresentam-se como moléculas individualizadas, solúveis e estruturas terciárias (KOBBLITZ, 2011).

Por serem proteínas solúveis, são termolábeis e desnaturam quando submetidas a tratamentos térmicos com temperaturas superiores a 80 °C. A desnaturação aumenta sua capacidade de retenção de água, conferindo capacidade emulsificante aos lipídeos ao interagir com as partículas hidrofóbicas e com as moléculas de solvente (TRONCO, 2008; KOBBLITZ, 2011).

Estudos recentes associam a proteína do soro no auxílio do ganho de massa muscular e perda de peso, assim como suas excelentes propriedades funcionais, pois se têm mostrado eficientes em diversos estados metabólicos (HARAGUCHI; ABREU; PAULA, 2006).

### 3.2.3 Lactose

A lactose é o principal carboidrato do leite, representando, em média, 5,0 % do leite bovino. Origina-se principalmente na glicose sanguínea, que no tecido mamário une-se a galactose, formando a molécula de lactose, através da ligação  $\beta$ -1,4-glicosídica, como mostra a Figura 1. Esse açúcar não se encontra inteiramente em solução no leite, já que cerca de 11 % está associada as proteínas (KOBELITZ, 2011).



**Figura 1** - Lactose sintetizada no úbere a partir de glicose e galactose.  
Fonte: Adaptado de Wattiaux (2011).

No leite, a lactose é o componente mais abundante, variando de 40 a 50 g por litro de leite. É pouco doce, tem baixo poder adoçante se comparado a outros açúcares e possui baixa solubilidade. No leite, seu sabor é inibido pela caseína. A lactose é altamente higroscópica possibilitando a formação de cristalização em derivados lácteos, que pode caracterizar defeito em produtos desidratados, congelados e concentrados à base de leite (KOBELITZ, 2011).

Para digestão da lactose, é necessário que este dissacarídeo seja reduzido a monossacarídeo através da enzima lactase ( $\beta$ -galactosidase), produzida no intestino delgado de mamíferos, tendo sua maior concentração logo após o nascimento caindo drasticamente na fase adulta (KOBELITZ, 2008).

A deficiência desta enzima dificulta a hidrólise da lactose ingerida, impedindo a sua decomposição e absorção. Este fato ocorre na maioria das populações após os três anos de idade, conferindo o impedimento ou lentidão da absorção da lactose,



o que caracteriza a hipolactasia, ou seja, sintomas de intolerância a lactose (KOBBLITZ, 2008).

Na indústria de alimentos, a lactose pode ser utilizada em alimentos infantis, sopas, produtos cárneos, achocolatados e outros produtos que requerem baixo poder adoçante e potencialização de aromas (KOBBLITZ, 2011).

Dentre os benefícios da lactose à saúde humana, destaca-se a melhora da absorção do cálcio pelo organismo devido a redução do pH intestinal, que favorece a solubilidade e dispõe de compostos de cálcio constituídos para absorção. É ainda considerada uma fonte de energia em consequência de sua lenta absorção. Também se supõe que a lactose não proporcione a formação de placas dentárias como os demais açúcares e pode ser consumida por diabéticos em pequena quantidade (TRONCO, 2008).

#### *3.2.4 Extrato Seco Total (EST) e Desengordurado (ESD)*

Extrato seco total é toda a matéria seca presente no leite, ou seja, todos os componentes do leite, exceto a água (TRONCO, 2008).

Extrato seco desengordurado corresponde a todos os componentes do leite, exceto a água e a gordura (TRONCO, 2008).

A IN 62/2011 não define limites para o extrato seco total do leite, porém fixa parâmetros para o extrato seco desengordurado de 8,4 g/100 g e teor mínimo de gordura de 3,0 g/100 g de leite (BRASIL, 2011). Sendo assim para obter-se o teor mínimo de sólidos totais, realiza-se a soma do valor mínimo de extrato seco desengordurado com o valor mínimo da gordura, tendo o mínimo de sólidos totais de 11,4 %.

### 3.2.5 Contagem de Células Somáticas (CCS)

As células somáticas são células originárias do sangue do animal (glóbulos brancos ou leucócitos), que migram da corrente sanguínea para o interior dos alvéolos, onde o leite é secretado, quando existe a presença de um organismo estranho. A presença de bactérias no interior da glândula mamária leva a uma infecção denominada mastite e faz com que o número de células somáticas aumente consideravelmente (TRONCO, 2008).

A mastite é definida como uma inflamação da glândula mamária, que se caracterizam por alterações físico-químicas, infecções por microrganismos, sendo o grupo mais abundante as espécies *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Listeria monocytogenes* (TRONCO, 2008). A mastite pode ser clínica, apresentando sinais visíveis, ou pode ser subclínica, que é diagnosticada por análises microbiológicas ou contagem das células somáticas (KOBELITZ, 2011).

A contagem de células somáticas (CCS) representa as células presentes no leite provenientes dos leucócitos do sangue e da descamação natural das células epiteliais do úbere (KOBELITZ, 2011). A CCS é menor no início da ordenha (exceto nas primeiras gotas de leite) e maior no último leite tirado da glândula (GONZALÉZ; DURR; FONTANELI, 2001).

A mastite pode ser ocasionada por diversos fatores, como manejo inadequado, alimentação, tipo de ordenha, higiene e clima, provocando prejuízos econômicos aos produtores e às indústrias de laticínios, pois afetam diretamente a composição do leite e diminui a vida de prateleira dos seus derivados (TRONCO, 2008; COLDEBELLA, 2003).

Os prejuízos causados pela mastite dependem da gravidade dos sintomas e do tipo do agente causador. Conforme Santos (2012), a gravidade pode ser classificada como:

- **Leve:** ocorrem apenas alterações no leite (grumos, coágulos);
- **Moderado:** alterações no leite, e sintomas de inchaço e dor;
- **Grave:** além das alterações no leite, inchaço e dor, apresenta febre, desidratação e pasteurização.

Nos meses de verão, observa-se um aumento no número de casos de mastite, por isso os prejuízos são maiores nesta estação (SANTOS, 2012).

Com o aumento da produção leiteira, surgiu uma maior cobrança dos setores alimentícios em busca da qualidade. As indústrias de processamento de leite passaram a ser submetidas a padrões de qualidade, que conferem segurança ao se consumir os alimentos (CORDIOLI; OLDRA, 2009).

O MAPA publicou a Instrução Normativa 62/2011 com novos regulamentos técnicos para produção, identidade e qualidade para os diferentes tipos de leite, bem como as condições para a sua refrigeração na propriedade rural e o transporte do leite até a indústria, visando suprir uma deficiência na legislação brasileira, incluindo requisitos físico-químicos e microbiológicos (BRASIL, 2011).

De acordo com a IN 62/2011, referente à matéria-prima (leite), incluiu-se novos parâmetros de qualidade elaborados para CCS e contagem bacteriana total (CBT), pois as contagens de células podiam chegar a 750 mil/mL, e agora o limite foi reduzido para 600 mil/mL. As projeções do MAPA, é que se reduzam ainda mais a quantidade de CCS e CBT no leite até 2016, chegando a 400 mil/mL e 100 mil/mL, respectivamente, buscando uma melhoria na qualidade do leite (BRASIL, 2011).

Sabe-se que a qualidade é um fator muito importante na produção de leite e tem grande influência nas exportações de produtos lácteos, sendo que para o mercado internacional, a meta de CCS é de 150 mil/mL, e é preciso que o Brasil concorra com outros países, mas muito mais que um mercado exportador, os consumidores brasileiros também merecem qualidade e segurança (WOODCOCK, 2012).

Nota-se que a contagem de células somáticas, além de mostrar como está o estado de saúde da glândula mamária do animal, é usada há muito tempo por diferentes países como indicador da qualidade higiênica do leite.

### *3.2.6 Contagem Bacteriana Total (CBT)*

Contagem Bacteriana Total (CBT) é uma análise utilizada para identificar a qualidade do leite avaliando quantidade de microrganismos presentes no mesmo. Os resultados reportam informações sobre as práticas de higiene e manipulação efetuada nas fazendas. Altos índices de CBT estão relacionados à higiene

inadequada do úbere, da ordenha e dos equipamentos, bem como falhas na refrigeração do leite cru (BRITO, 2010).

A CBT é expressa em unidades formadoras de colônia por mililitros (UFC.mL<sup>1</sup>), apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3** – Limites mínimos estabelecidos pela legislação para os parâmetros CCS e CBT.

Prazos	Contagem Bacteriana Total (CBT)	Contagem de Células Somáticas (CCS)
01/01/2012 a 30/06/2014 (Em vigência)	600.000 UFC.mL <sup>-1</sup>	600.000 CS.mL <sup>-1</sup>
01/07/2014 a 30/06/2016	300.000 UFC.mL <sup>-1</sup>	500.000 CS.mL <sup>-1</sup>
01/07/2016	100.000 UFC.mL <sup>-1</sup>	400.000 CS.mL <sup>-1</sup>

Fonte: Adaptado Rural Pecuária (2013).

1 – Unidades Formadoras de Colônias por mililitro.

2 – Células Somáticas por mililitro.

A disponibilidade de nutrientes que compõe o leite, a elevada atividade de água e o pH próximo a neutralidade, favorecem o desenvolvimento microbiano (ARCURI et al., 2006).

Assim, o leite seus derivados podem contribuir para ocorrência de casos de surtos de toxinfecções alimentares, causados por diversos tipos de microrganismos que encontram no leite substratos para sua multiplicação. Entretanto, o leite fluído e os derivados lácteos que passam pelo processo de pasteurização adequado não oferecem risco a saúde dos consumidores, desde que não haja contaminação após a pasteurização (WINCK; SCARTON; SAGGIN, 2010).

Outro processo importante para a segurança alimentar dos produtos lácteos é a refrigeração correta do leite, empregada com objetivo de paralisar a atividade microbiana, criando um ambiente desfavorável para sua proliferação, devido à baixa temperatura (ALVES, 2012).

De acordo com a IN 62/2011, o leite deve ser resfriado à temperatura abaixo de 4 °C no máximo em três horas logo após a ordenha, evitando assim a multiplicação microbiana. Entretanto, o tempo de permanência do leite no resfriador mesmo com temperatura abaixo de 4 °C é limitado, pois após 48 horas de armazenamento as bactérias multiplicam-se aceleradamente, causando degradação das características sensoriais do leite, interferindo na qualidade da matéria prima e dos produtos industrializados, como apresentado na Tabela 4 (ALVES, 2012).

**Tabela 4** - Efeito da temperatura sobre a multiplicação bacteriana em leite produzido sob diferentes condições higiênicas.

<b>Condições de produção</b>	<b>Temperatura de armazenamento</b>	<b>Cru</b>	<b>CBT após 24 horas</b>	<b>CBT após 48 horas</b>
Vacas, ambiente e equipamentos limpos.	4 °C	4.295	4.138	4.566
	10 °C	4.295	13.961	127.277
	15 °C	4.295	1.587.333	33.011.11
Vacas limpas, ambiente e equipamentos sujos.	4 °C	39.082	88.028	121.864
	10 °C	39.082	177.437	831.615
	15 °C	39.082	4.461.111	99.120.000
Vacas, ambiente e equipamentos sujos	4 °C	136.533	281.646	538.775
	10 °C	136.533	1.170.546	13.662.115
	15 °C	136.533	24.673.571	639.884.615

Fonte: Alves (2012).

Segundo Tronco (2008), a CBT presente no leite está associada com a carga bacteriana inicial e com a taxa de multiplicação dos microrganismos. Portanto, a carga bacteriana inicial refere-se à concentração de microrganismos presente no leite armazenado no tanque resfriador, imediatamente após a ordenha.

A carga microbiana é influenciada por diversos fatores, tais como: sanidade animal, limpeza do úbere e superfície dos tetos, higiene da ordenha, equipamentos e tubulações onde ocorre a passagem do leite, sanitização dos tanques de armazenamento e qualidade da água utilizada no estábulo e demais operações de limpeza e higiene geral (TRONCO, 2008).

Os microrganismos que compõem a CBT podem ser separados em diferentes grupos, como apresentado no Quadro 1 (BRITO, 2010).

Esses pequenos entraves podem ser evitados, todavia vem causando danos à qualidade e composição físico-química do leite e seus derivados, influenciando também na redução do rendimento e diminuindo sua vida de prateleira.

Grupos de bactérias	Fontes e causas da contaminação
Psicrotróficas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deficiências na higiene da ordenha</li> <li>- Falhas na limpeza e higienização do tanque e equipamentos de ordenha.</li> <li>- Refrigeração inadequada do leite</li> <li>- Água contaminada</li> </ul>
Termodúricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Deficiências crônicas ou persistentes na limpeza dos equipamentos de ordenha ou dos utensílios que entram em contato com o leite.</li> <li>-Tetos com sujeiras do solo.</li> </ul>
Coliformes	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contaminação da cama e das tetas com fezes.</li> <li>-Água contaminada.</li> </ul>

**Quadro 1** - Principais bactérias que contaminam o leite total da fazenda e as prováveis fontes e causas da contaminação.

Fonte: Brito (2010).

A capacitação de produtores para o uso de medidas básicas de higiene e ordenha pode influenciar diretamente na contagem bacteriana total, reduzindo de 80 % a 90 % a CBT nas propriedades de ordenha manual e em 87 % nas que possuem ordenha mecânica. Estes resultados demonstram que o Brasil tem potencial para produção de leite de alto padrão higiênico (SANTOS, 2012).

A CBT é um parâmetro utilizado em diversos países como requisito para bonificação em programas de pagamento por qualidade (BRITO, 2010).

No atual contexto de globalização dos mercados, é necessário estar atento à qualidade e inocuidade dos produtos lácteos, tendo em vista a consolidação dos mercados interno e externo. A garantia da inocuidade do leite e derivados é o resultado do esforço de todos os integrantes da cadeia produtiva desde a produção até comercialização (WINCK; SCARTON; SAGGIN, 2010).

## **4 Metodologia**

### *4.1 Metodologia de amostragem*

Foram analisados os resultados de 1.463 amostras de leite através de estudo dos laudos do Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná, disponibilizados pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SEAB) de Francisco Beltrão - PR, referente ao leite cru refrigerado e comercializado como matéria prima na região Sudoeste do Paraná, nos meses de Novembro e Dezembro de 2012, Janeiro e Fevereiro de 2013.

Para análise dos laudos, foram avaliados os teores de proteína, lactose, lipídeos, extrato seco total, extrato seco desengordurado, CCS e CBT das amostras de leite comparando com a IN 62/2011.

#### *4.1.2 Coleta das amostras para realização da pesquisa*

As amostras foram coletadas conforme descrito no manual de coleta de amostras do Laboratório Centralizado de Análise de Leite – PARLPR, o qual tem como objetivo estabelecer critérios técnicos para coleta de amostras de leite de tanques resfriadores, visando a padronização das amostras que chegam ao laboratório (HORST, 2011).

O controle eficiente da qualidade do leite inicia no ato da coleta das amostras nas propriedades e prossegue durante o encaminhamento ao laboratório, que possui um sistema de controle que garante a eficácia das análises e seus resultados.

#### *4.1.3 Coleta das amostras de leite no tanque de expansão (resfriador)*

Lava-se a régua e mede-se o volume do leite preferencialmente em três pontos. Em seguida homogeneizou-se o leite no mínimo por 5 minutos para tanques de até 5.000 litros e 10 minutos para tanques com mais de 5.000 litros de capacidade. Realizou-se a coleta em frascos estéreis, posteriormente identifica-se os frascos com um código de barras contendo os dados do produtor (HORST, 2011).

Higienizou-se a concha de coleta, certificando-se que não restaram resíduos de sanitizante. Embebeu-se a concha, coletando e despejando o leite no resfriador por no mínimo 5 vezes, em seguida retira-se a tampa do frasco esterilizado, com a concha coleta-se a quantidade de leite conforme a marca existente nos frascos, respeitando no mínimo da 2<sup>a</sup> tarja e o máximo da 3<sup>a</sup> da tarja dos frascos, sem encher até a borda superior e dificultar a homogeneização da amostra antes da análise (HORST, 2011).

Sempre coleta-se primeiro a amostra no frasco de tampa azul para amostra de CBT contendo bacteriostático azidiol, posteriormente coleta-se a segunda amostra no frasco de tampa vermelha para análise de CCS (HORST, 2011).

Fechou-se os frascos imediatamente e coloca-se em caixa isotérmica com gelo reciclável, com temperatura abaixo de 5 °C desde a coleta até o laboratório evitando oscilações de temperatura que comprometessem a qualidade da amostra. Em alguns pontos de coleta utilizou-se duas caixas, evitando assim muitas aberturas e elevação da temperatura das amostras (HORST, 2011).

Cada amostra foi acompanhada da ficha de identificação da amostra e do produtor, após foram alocadas em suportes enviados pelo laboratório, organizados por sequência de listagem e em ordem numérica crescente, sendo que para cada lote houve uma listagem. O transporte da indústria/laticínio para o laboratório foi realizada no menor espaço de tempo possível.



#### *4.1.4 Metodologia para realização das análises*

O Laboratório da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH) é credenciado no Ministério da Agricultura e faz parte da Rede Brasileira de Qualidade de Leite (RBQL), possui três linhas de análise, nas quais se analisa o percentual de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e contagem de CCS e CBT, sendo duas linhas com capacidade para 450 amostras/hora e uma com 300 amostras/hora, dispõe de um equipamento para contagem bacteriana com capacidade para 150 amostras/hora (HORST, 2011).

Ao chegarem ao laboratório às amostras de leite seguiram o seguinte fluxo: checagem de temperaturas, identificação das amostras, análises de proteína, lactose lipídeos, EST e ESD pelo contador eletrônico infravermelho BENTLEY 2000<sup>®</sup>, para análise de CCS e CBT utilizou-se a técnica de citometria de fluxo, efetuando-se a análise de CCS através do contador eletrônico BENTLEY SOMACOUNT 500<sup>®</sup> e para análise de CBT utilizou-se o contador eletrônico BENTLEY BACTOCOUNT - IBC<sup>®</sup> (HORST, 2011).

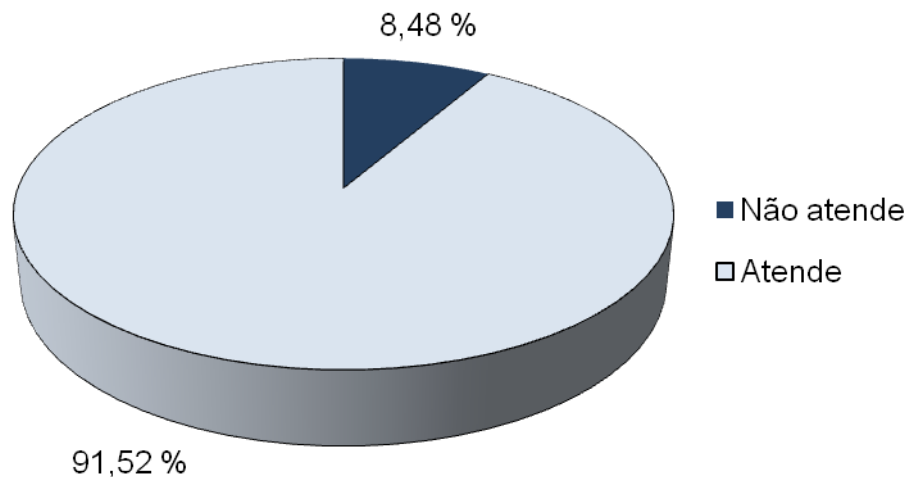
#### *4.2 Avaliação Estatística*

Utilizou-se estatística descritiva simples (média, desvio padrão e variância) para avaliar os dados e estabelecer valores, correlacionando-os com os limites estabelecidos pela Instrução Normativa 62/2011, utilizando-se o software Microsoft Office Excel<sup>®</sup>.

## 5 Resultados e Discussões

### 5.1 Avaliação do parâmetro Gordura

Na Figura 2, observa-se que na análise de gordura foram avaliadas 1.463 amostras, das quais 124 (8,48 %) tiveram resultados menores que 3,0 %, não atendendo o mínimo previsto pela Instrução Normativa 62/2011 (BRASIL, 2011). 1.339 amostras (91,52 %) atendem ao mínimo estabelecido pela legislação.



**Figura 2** - Classificação das amostras de leite avaliadas quanto ao parâmetro teor de gordura, considerando a legislação vigente (IN 62/2011).

Estudos realizados por Noro et al. (2006) apontam que nos meses de verão o conteúdo de gordura é menor que nos meses de inverno, pois o teor de gordura, proteína e lactose é maior nos meses de inverno, fato que está possivelmente relacionado com qualidade nutritiva das pastagens ofertadas ao rebanho quando se compara com as pastagens de clima temperado e tropical.

Fagan (2010) cita que a porcentagem de gordura no leite sofre influência de precursores primários do rúmen, como o ácido acético e ácido butírico. Por isso, vacas que recebem uma alimentação com baixa proporção de fibra e com

alta proporção de concentrado elevam o balanço energético líquido, por causa da maior ingestão de energia e dessa forma há redução na síntese de gordura.

Estudos feitos por Alberton et al. (2012) indicam que quanto maior o volume de leite, menor o teor de gordura, ou seja, o teor de gordura e inversamente proporcional a produção de leite.

Em estudo publicado por Reis et al. (2007), indica uma porcentagem de gordura inferior em coleta manual comparado ao obtido por coleta mecânica, tal característica pode estar relacionado com a maneira de se coletar a amostra. Na coleta manual obtêm-se apenas a porção inicial da ordenha, sendo que os percentuais de gordura são inferiores ao de uma ordenha completa.

A Tabela 5 apresenta os intervalos dos teores de gordura obtidos e os respectivos números e percentuais de amostras que apresentaram estes valores.

**Tabela 5** - Número e percentuais de amostras avaliadas de acordo com o teor de gordura.

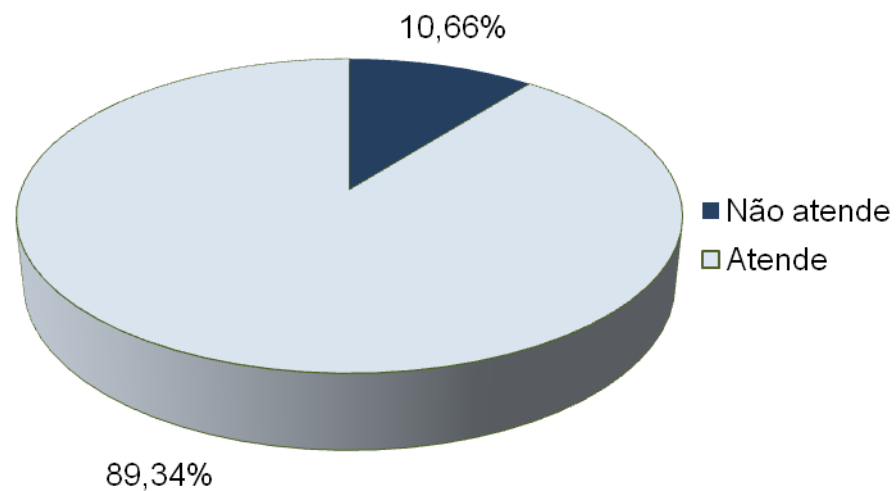
Teor de Gordura (%, m/m)	Número de amostras	Porcentagem de Amostras
1   2	11	0,75
2   3	113	7,72
3   4	1029	70,33
4   5	297	20,30
5   6	9	0,62
6   7	2	0,14
7   8	1	0,07
8   9	1	0,07
<b>Total</b>	1463	100,00

O percentual das amostras que apresentaram teores de gordura inferior a 3,0 % pode estar associado à dificuldade da padronização durante a homogeneização do leite cru armazenado tanto em latões como em tanques.

As amostras com elevados teores de gordura (5 | 9), pode-se associar a um processo de coleta inadequada, sendo coletado apenas a fração da superfície do leite, que conseqüentemente haverá maior concentração de gordura.

## 5.2 Avaliação do parâmetro Proteína

Do total de amostras avaliadas, 156 amostras (10,66 %) não atendem o teor mínimo de proteína estabelecido pela legislação, que é de 2,9 % (BRASIL, 2011). As 1.307 amostras restantes (89,34 %) atendem ao teor mínimo de proteína no leite (Figura 3).



**Figura 3** - Classificação das amostras de leite avaliadas quanto ao parâmetro teor de proteína, considerando a legislação vigente (IN 62/2011).

A Tabela 6 apresenta os intervalos dos teores de proteína obtidos e os respectivos números e percentuais de amostras que apresentaram estes valores.

As amostras que não atendem o percentual mínimo de proteína estabelecido pela IN/62, podem estar relacionadas à fraudes por adição de água, ocorrendo uma diluição de constituintes no leite fraudado, assim reduzindo o teor de proteína do leite (PEREIRA et al., 1999).

Existem outros fatores que podem afetar a composição do leite, dentre elas o ambiente onde a vaca vive. Se as vacas sofrem calor muito intenso (estresse calórico), conseqüentemente produzem leites com teores reduzidos de gordura e proteína, principais componentes afetados (SANTOS et al., 2007).

**Tabela 6** - Número e percentuais de amostras avaliadas de acordo com o teor de proteína.

Teor de Proteína (%, m/m)	Número de Amostras	Porcentagem de Amostras
2,1   2,5	6	0,41
2,5   2,9	150	10,25
2,9   3,3	966	66,03
3,3   3,7	319	21,80
3,7   4,1	18	1,23
4,1   4,5	2	0,14
4,5   4,9	2	0,14
<b>Total</b>	<b>1463</b>	<b>100,00</b>

A proteína é o segundo componente do leite que tem variações em função da alimentação, depois da gordura. Uma grande quantidade de concentrado disponível na dieta aumenta a quantidade de proteína no leite, pelo fato de aumentar o propionato do rúmem (GONZALÉZ; CAMPOS, 2003).

Gonzaléz e Campos (2003) afirmam que adição de gordura na alimentação reduz a quantidade de glicídios disponível aos microrganismos do rúmen, que não conseguem a necessária fonte de energia através dos lipídios, gerando assim menor produção de proteína no leite.

No estudo realizado por Viotto e Cunha (2006), outra questão importante destacada em relação à composição do leite cru, é o armazenamento adequado após a ordenha. É fundamental que o leite após ser ordenhado, seja acondicionado e utilizado o mais rápido possível, pois dependendo da temperatura, do período de estocagem e da quantidade de microrganismos presentes neste leite, haverá um crescimento microbiano que reduzirão os teores de proteínas do leite.

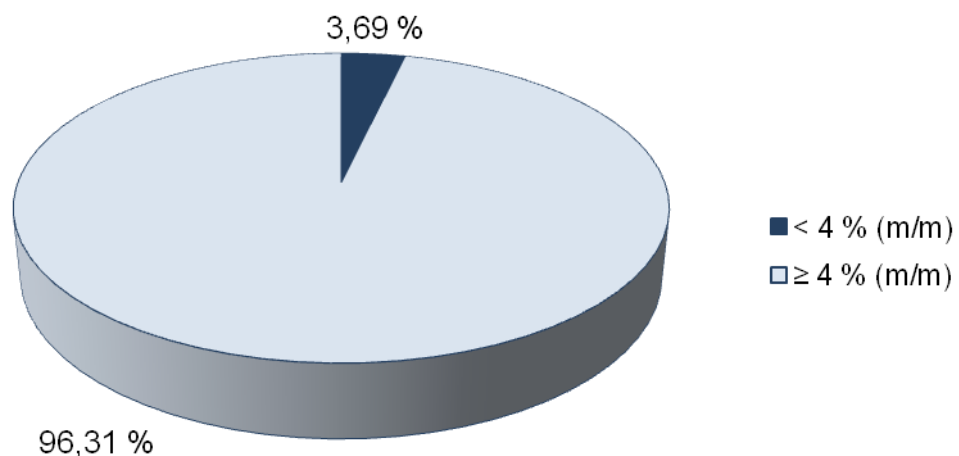
De acordo com Alberton (2012) e Noro et al. (2006), a concentração de proteína é maior no outono/inverno, seguidos pela primavera/verão. As estações mais quentes como verão são responsáveis pela redução do conteúdo proteico total do leite, sendo que as pastagens, no inverno têm melhor qualidade nutritiva do que as pastagens de verão.

Dos sólidos totais, a proteína, mais especificamente a porcentagem de caseína em relação à proteína total é o elemento mais importante do ponto de vista econômico, que afeta o rendimento principalmente em aplicações que visem

concentrar este componente, como na fabricação de queijos (VIOTTO e CUNHA, 2006).

### 5.3 Avaliação do parâmetro Lactose

A lactose é um parâmetro físico-químico do leite, que não tem o valor mínimo estabelecido na IN/62. De acordo com Koblitz (2011) e Tronco (2008), espera-se um teor de lactose entre 4,0 g/100g a 5,0 g/100g de leite. Conforme observa-se na Figura 4, 54 amostras (3,69 %) encontram-se com teores abaixo do mínimo esperado, e 1.409 amostras (96,31 %) atendem ao teor mínimo de lactose esperado.



**Figura 4** - Classificação das amostras de leite avaliadas quanto ao parâmetro teor de lactose, considerando a legislação vigente (IN 62/2011).

\*m/m = massa/massa

De acordo com Lima et al. (2006):

... a lactose é sintetizada pelo aparelho de Golgi das células epiteliais secretoras dos alvéolos mamários. A mastite causa dano nesse tecido e altera os sistemas enzimáticos nas células secretoras, tendo, como consequência, a diminuição da biossíntese deste constituinte.

Conforme a tabela 7, a redução nos teores de lactose pode estar relacionado com a contagem de células somáticas.

**Tabela 7** - Número e percentuais de amostras avaliadas de acordo com o teor de lactose.

Teor de Lactose (%, m/m)	Número de Amostras	Porcentagem de Amostras
2,5   3,0	1	0,07
3,0   3,5	4	0,27
3,5   4,0	49	3,35
4,0   4,5	1093	74,71
4,5   5,0	313	21,39
5,0   5,5	3	0,21
<b>Total</b>	<b>1463</b>	<b>100,00</b>

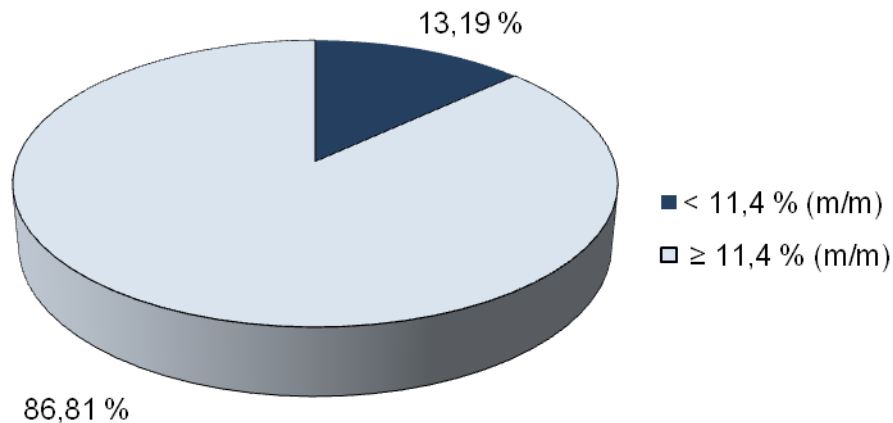
Estudo realizado Bueno et al. (2005) no estado de Goiás, mostrou que um aumento nos valores de células somáticas provoca redução no teor de lactose. Esta redução pode ser explicada pela perda de lactose da glândula mamária para o sangue, devido a mudanças na permeabilidade da membrana separatória.

Para a indústria, a redução nos teores desses elementos significa problemas durante o processamento do leite, além de reduzir o rendimento devido aos baixos teores de caseína, gordura e lactose, resultando assim em produtos de baixa qualidade (BRITO, 2013).

#### 5.4 Avaliação do parâmetro Extrato Seco Total (EST)

A IN 62/2011 não define limites para o extrato seco total do leite, porém, considerando que o mínimo para extrato seco desengordurado é de 8,4 g/100 g e teor mínimo de gordura de 3,0 g/100 g de leite (BRASIL, 2011). Neste estudo utilizou-se como valor mínimo de sólidos totais de 11,4 g/100 g de leite.

Observa-se na Figura 5 que 193 (13,19 %) amostras não atenderam ao teor mínimo de sólidos totais, e 1.270 (86,81 %) amostras atendem ao teor mínimo considerado.



**Figura 5** - Classificação das amostras de leite avaliadas quanto ao parâmetro teor de Extrato Seco Total, considerando a legislação vigente (IN 62/2011).

\*m/m = massa/massa

A Tabela 8 apresenta as variações nas concentrações de sólidos totais por número de amostras avaliadas.

**Tabela 8** - Número e percentuais de amostras avaliadas de acordo com o teor de sólidos totais.

Teor de Sólidos (% m/m)	Número de amostras	Porcentagem de Amostras
8,4   9,4	2	0,14
9,4   10,4	17	1,16
10,4   11,4	174	11,89
11,4   12,4	825	56,39
12,4   13,4	407	27,82
13,4   14,4	32	2,19
14,4   15,4	4	0,27
15,4   16,4	2	0,14
<b>Total</b>	<b>1463</b>	<b>100,00</b>

Em relação à concentração de sólidos totais, Fagan et al. (2010) observaram uma diminuição nos meses de verão, que pode ser justificada por fatores ambientais e de manejo, como a menor ingestão de matéria seca, pelas altas temperaturas encontradas neste período e conseqüentemente menor produção de leite.

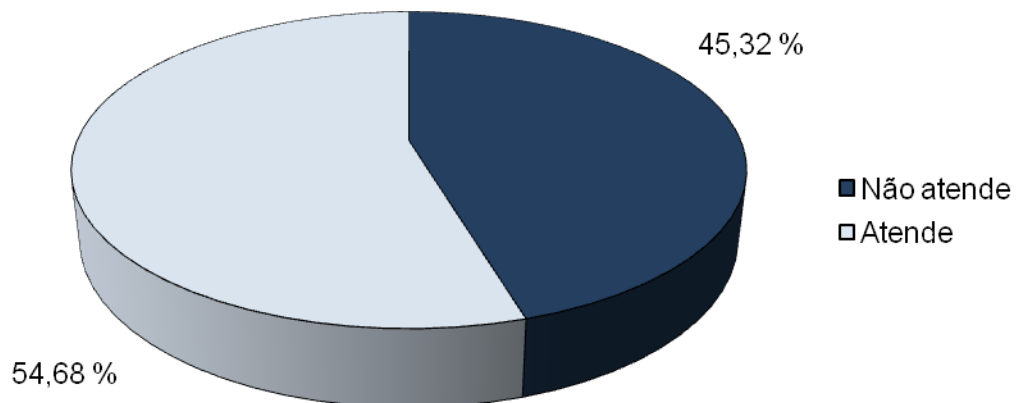


Ribas et al. (2004) relacionam essas variações a estação climática, solo, composição racial e a alimentação em diferentes regiões geográficas.

O aumento na concentração de sólidos totais está relacionado com o acréscimo do número de células somáticas, afetando a qualidade do produto final e comprometendo o rendimento industrial devido à redução dos teores de sólidos totais (PAIVA, 2010).

### 5.5 Avaliação do parâmetro Extrato Seco Desengordurado (ESD)

Do extrato seco total (11,4 g/100 g de leite) diminuído da quantidade de gordura (3,0 g/100g) obtêm-se o extrato seco desengordurado (8,4g/100g) (BRASIL, 2011). Observa-se na Figura 6, que 766 amostras (45,32 %) de leite não atendem ao valor mínimo de ESD estabelecido pela IN 62/2011. Sendo 697 das amostras, que representam 54,68 %, atendem o mínimo de 8,4 g/100 g.



**Figura 6** - Classificação das amostras de leite avaliadas quanto ao parâmetro teor de Extrato Seco Desengordurado, considerando a legislação vigente (IN 62/2011).

Além das alterações nos teores de gordura, proteína e lactose, percebem-se também variações em outros quesitos ligados à qualidade do leite, entre eles

redução no extrato seco desengordurado. A Tabela 9 apresenta as variações nas concentrações de sólidos desengordurados por número de amostras avaliadas.

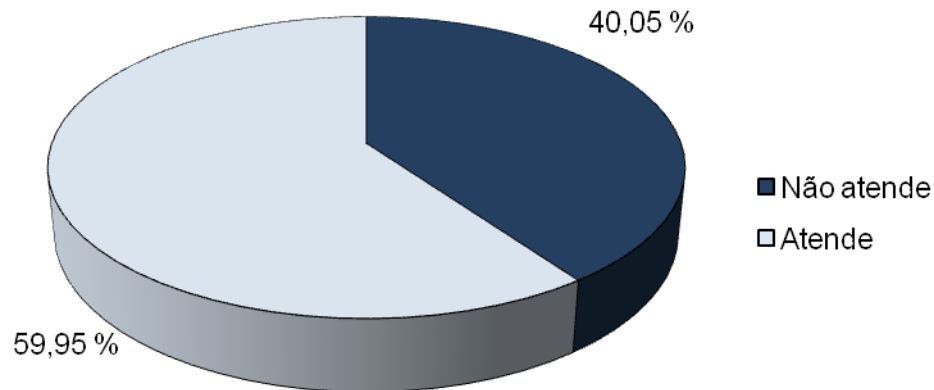
**Tabela 9** - Número e percentuais de amostras avaliadas de acordo com o teor de extrato seco desengordurado.

Teor de Sólidos (% m/m)	Número de Amostras	Porcentagem de Amostras
5,9   6,4	1	0,07
6,4   6,9	1	0,07
6,9   7,4	6	0,41
7,4   7,9	84	5,74
7,9   8,4	571	39,03
8,4   8,9	695	47,51
8,9   9,4	99	6,77
9,4   9,9	4	0,27
9,9   10,4	2	0,14
<b>Total</b>	<b>1463</b>	<b>100,00</b>

De acordo com Filgueiras (2011), a redução de ESD do leite, pode estar relacionado com baixa e alta CCS, além de impactar diretamente nos rendimentos de produtos desidratados, como leite em pó, leite evaporado e leite condensado, devido à necessidade de ser removida a água desses alimentos durante a produção, aumenta o gasto energético, diminuindo assim o teor de sólidos.

### 5.6 Avaliação do parâmetro de Contagem de Células Somáticas

A Figura 7, 877 amostras (59,95 %) apresentaram contagem de células somáticas abaixo de 600 mil/mL de leite, e 586 amostras (40,05 %) encontravam-se com contagens de células somáticas superiores ao permitido pela legislação (BRASIL, 2011).



**Figura 7** - Classificação das amostras de leite avaliadas quanto ao parâmetro Contagem de Células Somáticas, considerando a legislação vigente (IN 62/2011).

A elevação da CCS é um sinal de que a glândula mamária está com processo inflamatório, sendo que o principal fator que afeta a CCS. A situação em que se encontra a infecção da glândula mamária, também pode estar relacionada às severas condições climáticas como alta umidade e temperatura ambiente, que propiciam as situações de estresse e maior susceptibilidade a infecções (AMARAL et al., 2005).

O efeito estacional não deve ser considerado como causa principal da variação da CCS, porque a infecção na glândula mamária pode ser resultante da contaminação bacteriana dos tetos durante períodos em que as condições de crescimento microbiano são mais favoráveis e que não há uma boa prática de manejo.

Segundo Silva (2011), durante essa infecção da glândula mamária, há um aumento da proteína do soro, que está relacionado com a ação das toxinas bacterianas que promovem o aumento das proteínas séricas e imunoglobulinas.

Segundo Viotto e Cunha (2006), o aumento da proteína do soro diminui a estabilidade térmica do leite, causando assim incrustações em trocadores de calor e além de prejuízos financeiros no processamento de leites concentrado e de leite fluido pasteurizado e UHT.

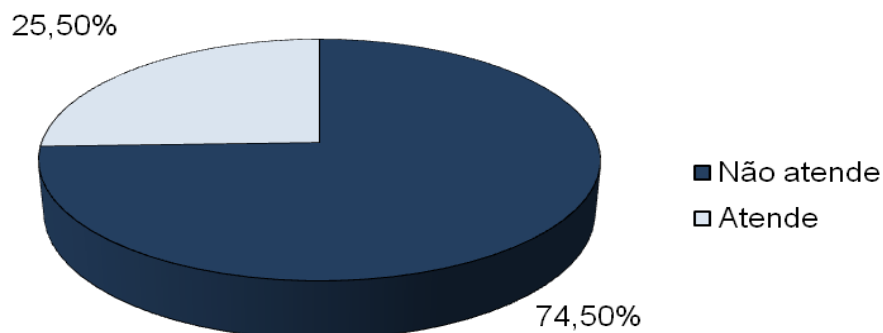
A contagem de células somáticas é considerada um dos parâmetros de qualidade do leite, que apresentam ações corretivas mais lentas, pois algumas medidas adotadas no caso de contagem de células somáticas representam um elevado custo ao produtor por estarem relacionadas à necessidade de descarte de animais, ao uso de medicamentos para tratamento da mastite e à contratação de assistência técnica especializada (PAIVA, 2010).

As perdas de produção de leite, durante esse processo inflamatório da glândula mamária podem alcançar de 10 % a 20 % do total de produção, dependendo do grau de intensidade da inflamação da glândula (CORRÊA, 2010).

Uma elevada CCS do leite afeta a qualidade final dos produtos lácteos, entre eles leite condensado, leite em pó, queijo, leite fluido, leite UHT, produtos fermentados e manteiga, comprometendo o rendimento industrial devido às perdas ocasionadas pela diminuição dos teores de sólidos totais.

### 5.7 Avaliação do parâmetro de Contagem Bacteriana Total

A Figura 8 indica que 373 amostras (25,50 %) atendem os padrões estabelecidos de no máximo 600 mil células bactérias totais/mL de leite, e 1.090 amostras (74,50 %) apresentaram CBT superiores ao recomendado pela legislação (BRASIL, 2011).



**Figura 8** - Classificação das amostras de leite avaliadas quanto ao parâmetro Contagem Bacteriana Total, considerando a legislação vigente (IN 62/2011).

A higiene durante a ordenha também é um fator determinante, pois é uma etapa do processo de maiores contaminações por sujidades, microrganismos que são incorporados no leite *in natura*, por isso a importância de se realizar a ordenha nas melhores condições de higiene sanitária, com objetivo de diminuir a CBT (GUERRA, 2012).

Com o intuito de reduzir a CBT durante a obtenção de leite, são adotados alguns procedimentos, como o teste da caneca, onde são descartados os primeiros jatos de leite de todos os quartos mamários. Realiza-se o *pré - dipping*, que ajuda a descontaminar o teto e reduz a multiplicação de microrganismos e realiza-se a secagem com papel toalha descartável, que auxilia na redução de resíduos após o *pré-dipping* (GUERRA, 2012).

A água também é o principal ingrediente utilizado na limpeza e desinfecção do equipamento de ordenha e dos tetos. Devido a isso, sua qualidade tem impacto direto durante o processo de ordenha por ser uma fonte de contaminação e transmissão de doenças.

A água do resfriamento também se constitui de um fator responsável pela qualidade microbiológica do leite, pois a temperatura de armazenamento interfere na contagem bacteriana total, por isso a importância do funcionamento correto da refrigeração para manter a CBT baixa (MORINI, 2009).

A higienização e manutenção do equipamento de ordenha de maneira incorreta pode levar um aumento na contagem bacteriana total do leite, isso causa uma perda da qualidade.

Devido ao contato direto do equipamento de ordenha com o úbere é importante estar em boas condições de uso. Existem alguns pontos que devem ser observados durante a higienização e sanitização dos equipamentos tais como temperatura, material a ser usado para limpeza, qualidade dos produtos químicos utilizados, além disso, o desgaste dos equipamentos podem contribuir para a contaminação de bactérias no leite (NOAL, 2006).

A limpeza do tanque de resfriamento também deve ser feita logo após a coleta do leite, evitando assim a multiplicação de microrganismos.

Outro fator relacionado a alta CBT na Mesorregião Sudoeste é devido ao solo ser mais argiloso e úmido, aumentando assim quantidade de lama e sujidades nos úberes dos animais. Isto pode ser considerado como um dos fatores que

contribuem para o aumento de CBT na região do estudo, além do método de criação semi-intensivo que acaba implicando em um aumento na quantidade de sujidade no entorno da sala de ordenha (ALBERTON et al., 2012).

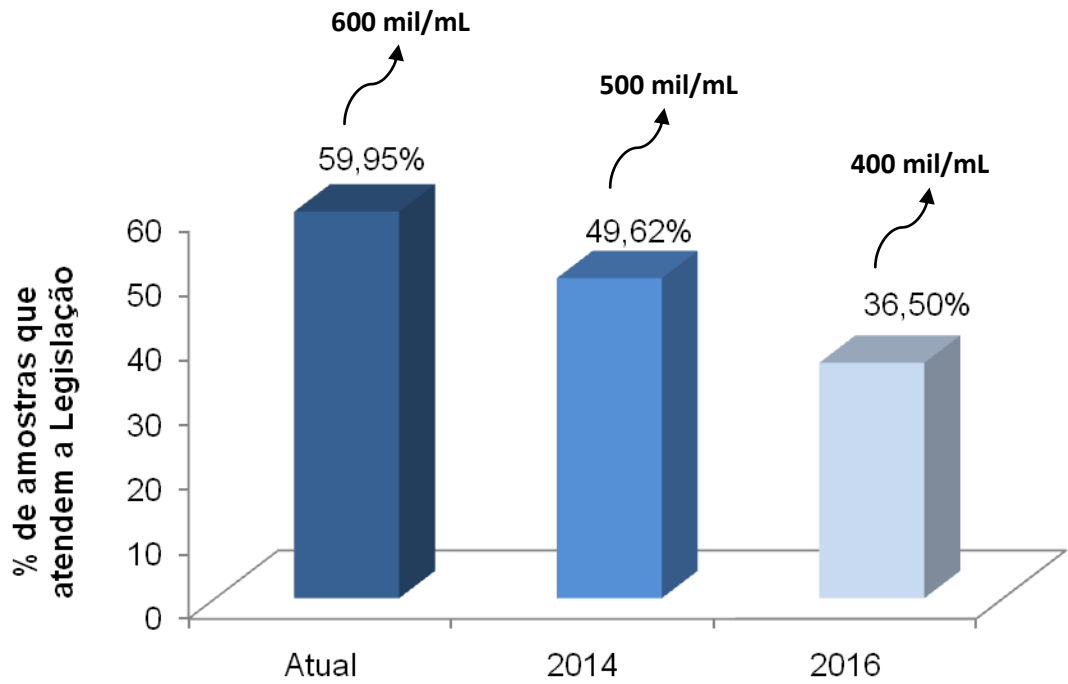
A redução da CBT depende de dois fatores: limpeza e higienização, os quais devem estar presentes durante o processo de ordenha, limpeza de utensílios/equipamentos, mãos do ordenhador e do ambiente, além do resfriamento rápido do leite para diminuir a multiplicação das bactérias já presentes no leite.

### *5.8 Perspectivas quanto a Qualidade do Leite da Mesorregião Sudoeste do Paraná*

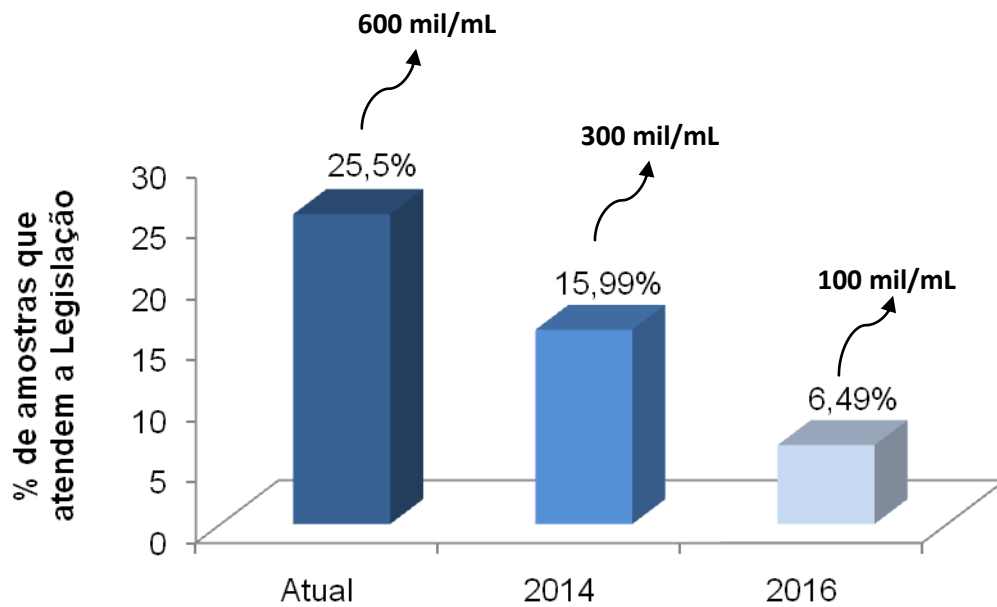
Considerando o calendário de atendimento aos parâmetros de contagem bacteriana total e de células somáticas pra o leite cru, proposto na IN 62/2011, realizou-se uma projeção das amostras avaliadas que atenderiam os parâmetros estabelecidos para CCS e CBT até 2016, como apresentado nas Figuras 9 e 10.

Observa-se que a porcentagem das amostras que atendem os parâmetros de CCS atualmente são 59,95 %, sendo que, se considerado o limite definido para julho de 2014 de 500 mil/mL (Tabela 3), apenas 49,62 % das amostras estariam de acordo com a legislação e ainda, se considerarmos o limite de 400 mil/mL definido para julho de 2016, 36,5 % das amostras estariam abaixo deste limite (BRASIL, 2011). E a tendência natural é que os limites desses parâmetros de qualidade tende a diminuir cada vez mais.

Para CBT, atualmente 25,5 % das amostras se mostram com os parâmetros de acordo com a IN 62/2011, e se considerarmos que em julho de 2014 o limite será 300 mil UFC/mL apenas 15,99 % das amostras estariam atendendo este limite, e mais preocupante, que se consideramos o limite de 100 mil UFC/mL a ser observado em julho de 2016, pode-se dizer que apenas 6,49 % das amostras avaliadas neste estudo atenderiam aos padrões de qualidade para CBT.



**Figura 9** - Evolução da porcentagem de amostras que atenderiam o parâmetro de CCS estabelecido pela Legislação até 2016.



**Figura 10** - Evolução da porcentagem de amostras que atenderiam o parâmetro de CBT estabelecido pela Legislação até 2016.

Os valores apresentados nas Figuras 9 e 10 representam uma preocupação para a indústria, produtores e consumidores, pois há muito trabalho a se fazer para que os produtores possam se adequar às exigências cada vez mais restritivas estabelecidas pela IN 62/2011, mostrando que no Brasil, a melhoria da qualidade higiênica do leite é ainda a questão mais importante para aumentar a inserção dos produtos lácteos no mercado internacional, especialmente aqueles mais exigentes.

Observa-se que o maior problema não é quanto à adequação às contagens de células somáticas, e sim, a higiene deste leite, considerando-se o elevado número de amostras com contagens tão altas que não atenderiam aos padrões legais nacionais e internacionais.

Os valores de médias, desvios padrão e coeficientes de variação encontram-se na Tabela 10, e são semelhantes aos encontrados por Filho et al. (2010) que encontraram para gordura uma média de 3,72, desvio padrão 0,346 e coeficiente de variação 9,30 %; para proteína, aqueles autores obtiveram média de 3,20, desvio padrão 0,153 e coeficiente de variação 4,79 %; lactose 4,36; 0,148 e coeficiente de variação 3,40 %; sólidos totais 12,27; 0,469 e coeficiente de variação 3,82 %.

Entre os parâmetros físico químicos avaliados e correlacionados com o trabalho de Filho et al. (2010), a gordura foi um dos parâmetros que mais teve variação relacionada aos outros, e esta variação pode estar relacionada ao manejo, tipo de ordenha, raça, manipulação de amostras, precisão de amostragem, sistema de produção, enfim quesitos que não foram observados durante o presente estudo, sendo o foco principal a estação climática.

**Tabela 10** - Valores de médias e desvios padrão obtidos dos parâmetros avaliados.

Parâmetros	Gordura	Proteína	Lactose	Sólidos	ESD	CCS	Log CCS	CBT	Log CBT
Média	3,6679	3,1487	4,3651	12,086	8,4179	687.550,5	5,6817	3.533.823,77	6,1852
Desvio Padrão	0,5345	0,2311	0,1911	0,6907	0,3528	714.263,1	0,3863	3.615.966,9	0,6891
Coef. Variação (%)	<b>14,5724</b>	7,3395	4,3779	5,7149	4,1911	<b>105,2631</b>		<b>102,3245</b>	



Para os parâmetros microbiológicos avaliados, verificou-se que a média da variável CCS ultrapassou o valor estabelecido de 600.000 CS/mL, e apresentou um alto coeficiente de variação, ultrapassando 100 %.

Para CBT obteve-se média, desvio padrão e coeficiente bastante elevados, tal característica é influenciada por falta de higiene na obtenção do leite e a limpeza ineficiente dos equipamentos de ordenha e tanques de expansão pode alterar os valores de contagem bacteriana.

Conforme observa-se na Tabela 11, onde avaliou-se a porcentagem das amostras em estudo que atenderiam a dois parâmetros concomitantemente, e observou-se que o valor mais alto apresentado na tabela foi de 88,51 % das amostras que atendem aos quesitos teor de gordura e a lactose. Nota-se que as menores porcentagens de amostras avaliadas que atendem concomitantemente a dois parâmetros foram aquelas que a correlação foi feita com a CBT.

**Tabela 11** - Porcentagem de amostras que atendem concomitantemente a dois parâmetros avaliados no estudo.

Parâmetros	Gordura	Proteína	Lactose	Sólidos Totais	ESD	CCS	CBT
<b>Gordura</b>	—	82,70%	88,51%	85,30%	50,72%	53,31%	24,33%
<b>Proteína</b>	82,70%	—	86,26%	81%	54,54%	52,63%	22,76%
<b>Lactose</b>	<b>88,51%</b>	86,26%	—	84,69%	54,47%	59,12%	25,36%
<b>Sólidos Totais</b>	85,30%	81%	84,69%	—	52,22%	50,85%	23,31%
<b>ESD</b>	50,72%	53,31%	54,47%	52,22%	—	34,65%	15,72%
<b>CCS</b>	53,31%	52,63%	59,12%	50,85%	34,65%	—	17,43%
<b>CBT</b>	<b>24,33%</b>	<b>22,76%</b>	<b>25,36%</b>	<b>23,31%</b>	<b>15,72%</b>	<b>17,43%</b>	

Na Tabela 12 apresenta o número e porcentagem de amostras que atendem a três ou mais parâmetros, concomitantemente. Nota-se que das 1.463 amostras avaliadas 1.171 (80,40 %) atenderam a três parâmetros concomitantemente (gordura, proteína e lactose) e apenas 153 (10,46 %) atendem a todos os quesitos físico-químicos e microbiológicos avaliados nas amostras do estudo.

**Tabela 12** - Número e porcentagem de amostras que atendem a dois ou mais parâmetros, concomitantemente.

<b>Quantidade de amostras</b>	<b>%</b>	<b>Parâmetro</b>
1171	<b>80,40%</b>	Gordura, proteína e lactose
1135	77,58%	Gordura, proteína, lactose e sólidos totais
739	50,51%	Gordura, proteína, lactose, sólidos totais e ESD
457	31,30%	Gordura, proteína, lactose, sólidos totais, ESD e CCS
153	<b>10,46%</b>	Atendem a todos os quesitos físico-químicos e microbiológicos
255	<b>17,43%</b>	Atendem CCS e CBT

Destaca-se ainda o fato de que 255 amostras (17,43 %) atendem aos parâmetros de CCS e CBT concomitantemente, e estes dados são preocupantes, pois o primeiro reflete a condição sanitária dos rebanhos, implicando índices de mastite, e o segundo indica um leite de qualidade higiênica não satisfatória.

## 6 Considerações Finais

O leite é um alimento saudável e com alto valor biológico, mas que existem fatores que podem alterar sua composição, influenciando na qualidade do produto final.

Através da avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos dos laudos de leite cru refrigerado distribuído no Laticínio em estudo na Região Sudoeste do Paraná, mostra a real qualidade da maioria dos leites que são distribuídos no Brasil.

Os produtores precisam adotar medidas para melhorar a qualidade do leite tanto nos parâmetros físico-químicos quanto aos microbiológicos, principalmente no fator determinante de qualidade higiênica do leite, a CBT.

O estudo indica a necessidade de um trabalho intenso de orientação aos produtores, em especial na questão de higiene e sanitização dos animais, do local de manejo e do próprio produtor, e quem sabe, a implementação de programa de pagamento por qualidade do leite na região do estudo.

Os produtores da Mesorregião Sudoeste do Paraná precisam melhorar no quesito que qualidade, atingindo os limites mínimos que a Legislação estabelece, diminuindo as perdas de rendimento de produção e derivados, diminuição da vida útil do leite e derivados, produtos com baixa qualidade e risco a saúde do consumidor, com vistas a aumentar a inserção dos produtos lácteos no mercado internacional e oferecer um produto com maior qualidade ao consumidor.

## REFERÊNCIAS

ALVES, F. Cadeia do frio. Qualidade do leite depende de refrigeração eficiente, **Revista Mundo do leite On-Line**, São Paulo, v.10, n.55, jun/jul, 2012. Disponível em: <[http://issuu.com/revistadbo/docs/ed.\\_55](http://issuu.com/revistadbo/docs/ed._55)>. Acesso em: 01 mar. 2013.

ALBERTON, J. et al. Estudo da qualidade do leite de amostras obtidas de tanques de resfriamento em três regiões do estado do Paraná. **Arquivo Ciência Veterinária Zootecnia**, Umuarama, v. 15, n.1, jan/jun. 2012. Disponível em:<<http://revistas.unipar.br/veterinaria/article/view/4159/2599>>. Acesso em: 23 dez. 2013.

AMARAL, F.R. Qualidade do leite de búfalas: contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 29, n.2, 2005. Disponível em: < file:///C:/Users/Lurdes/Desktop/AMARAL%20et%20al%202005.pdf >. Acesso em: 30 dez. 2014.

ARCURI, E. F. et al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária – Zootecnia On-Line**, Juiz de Fora, v. 58, n.3, 2006. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352006000300024&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352006000300024&script=sci_arttext)>. Acesso em: 27 mar. 2013.

BAUMAN, D. E.; GRIINARI J. M. Nutritional regulation of milk fat synthesis. **Revista Annual Review of Nutrition On-Line**, v. 23, 2003. Disponível em: <http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.nutr.23.011702.073408>. Acesso em: 15 fev. 2013.

BRASIL. AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS. **Secretária estuda estratégias para melhorar a produção do leite**. 2012. Disponível em: <<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/makepdf.php?storyid=70062>>. Acesso em: 14 mar. 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa n<sup>o</sup> 62, de 29 de dezembro de 2011. **Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do leite Cru Refrigerado**. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa n<sup>o</sup> 51, de 18 de setembro de 2002. **Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do leite Cru Refrigerado**. Brasília, DF, 2002.

BRITO, M. A. P. Identificando fontes e causas de alta contagem bacteriana total do leite do tanque. **Panorama de Leite On-Line**, Minas Gerais, v. 4, n. 40, mar. 2010. Disponível em: <<http://www.cileite.com.br/panorama/especial/especial40.html>> Acesso em: 27 fev. 2013.

BUENO, V. F. F. et al. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 4, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v35n4/a16v35n4.pdf> >. Acesso em: 16 jan. 2014.

COLDEBELLA, A. et al. Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas holandesas de alta produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 38, n. 12, dez. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2003001200012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2003001200012)>. Acesso em: 21 fev. 2013.

COMUNICADO TÉCNICO 02. Uberaba, 2010. ISSN 2177-854X. Disponível em: <<http://www.fazu.br/Imagens/publicacoes/documentos/02CONTROLEDAQUALIDADEOLEITE.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2013.

CORRÊA, A.M.F. **Variação na Produção e Qualidade do Leite de Vacas de Raça Holandesa em função da ordem de Parto**. 2010. 24 f. Monografia Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010. Disponível em: <[http://www.holandeparana.com.br/artigos/monografia\\_DrAvelino.pdf](http://www.holandeparana.com.br/artigos/monografia_DrAvelino.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2014. 17:18

COULTATE, T.P. **Alimentos: a química de seus componentes**. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

CORDIOLI, E.; OLDRA, A. Sistemas de Produção de Leite e Qualidade do Produto Final na Agricultura Familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia On-Line**, Santa Catarina, v.4, n.2, nov. 2009. Disponível em: <<http://www.abaagroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/article/view/9094/6351>>. Acesso em: 03 mar. 2013.

FAGAN, E.P. et al. **Fatores ambientais e de manejo sobre a composição química do leite em granjas leiteiras do Estado do Paraná, Brasil**. Maringá, v. 32, n. 3, 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2779/4946> >. Acesso em: 16 jan. 2014.

FILGUEIRAS, E. A. **Contagem de Células Somáticas e sua relação com a Produção e a qualidade do leite e derivados**. 2011. 29 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011. Disponível em: < [http://portais.ufg.br/uploads/67/original\\_semi2011\\_Evando\\_Alves\\_2c.pdf](http://portais.ufg.br/uploads/67/original_semi2011_Evando_Alves_2c.pdf) >. Acesso em: 05 jan. 2014, 23:00.

FILHO, A. B. et al. Tipologia de sistemas de produção baseada nas características do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Maringá, v.39, n.8, 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v39n8/v39n8a28.pdf> >. Acesso em: 30 dez. 2014.

GLOBO RURAL. **País deve manter crescimento de 3% na produção de leite em 2013**. 26 de fev. 2013. Disponível em: < <http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI331911-18530,00-PAIS+DEVE+MANTER+CRESCIMENTO+DE+NA+PRODUCAO+DE+LEITE+EM.html> >. Acesso em: 11 mar. 2013.

GONZALÉZ, F. H. D.; DURR, J. W.; FONTANELI, R. S. **Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO USO DO LEITE PARA MONITORAR A NUTRIÇÃO E O METABOLISMO DE VACAS LEITEIRAS, 5, 2001, Porto Alegre. **Anais**: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO USO DO LEITE PARA MONITORAR A NUTRIÇÃO E O METABOLISMO DE VACAS LEITEIRAS. Porto Alegre, 2001.

GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R. **O leite como indicador metabólico-nutricional em vacas**. In: I SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINARIA DA REGIAO SUL DO BRASIL. 2003, Porto Alegre. **Anais**: I SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINARIA DA REGIAO SUL DO BRASIL. Porto Alegre, 2003.

GUERRA, M. G. **Fatores de influência na produção de leite bovino sobre os níveis da contagem bacteriana total**. 2012. 72 f. Dissertação – Programa de Pós - Graduação em Produção Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2012. Disponível em: < [http://repositorio.ufrn.br:8080/jspui/bitstream/1/8040/1/MirelaGG\\_DISSERT.pdf](http://repositorio.ufrn.br:8080/jspui/bitstream/1/8040/1/MirelaGG_DISSERT.pdf) >. Acesso em: 30 dez. 2014, 21:21.

HARAGUCHI, F.K.; ABREU, W.C. de; PAULA, H. de. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Revista de Nutrição On-Line**, Campinas, v.19, n. 4, jul/ago, 2006. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732006000400007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732006000400007&script=sci_arttext) >. Acesso em: 11 fev. 2013.

HORST, J. A. **Manual de Operações de Campo Coleta de Amostras PARLP**. Disponível em: <[www.holandeparana.com.br](http://www.holandeparana.com.br)>. Acesso em: 17 Mar. 2013

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estatística da Produção Pecuária. **Censo Agropecuário**, jun. 2012. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos\\_201201\\_publ\\_completa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201201_publ_completa.pdf)>. Acesso em: 21 fev. 2013.

KOBLITZ, M.G.B. **Bioquímica de Alimentos: Teoria e Aplicações Práticas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

KOBLITZ, M.G.B. **Matérias primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

LIMA, M.C.G. et al. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo c produzido na Região agreste do estado de Pernambuco. **Arquivo do instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 01, 2006. Disponível em:< [http://200.144.6.109/docs/arq/V73\\_1/lima.PDF](http://200.144.6.109/docs/arq/V73_1/lima.PDF)>. Acesso em: 16 jan. 2014.

MARQUES, D. C. Criação de Bovinos. 7. ed. Belo Horizonte: Consultoria Veterinária e Publicações, 2006. Disponível em:< >. Acesso em: 05 mar. 2014.

MEZZADRI, F. P. **Análise da conjuntura agropecuária – Leite**. mai. 2012. Disponível em: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/leite\\_2012.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/leite_2012.pdf)>. Acesso em: 05 jan. 2013.

MORINI, R, M. **Qualidade do leite e manejo de ordenha**. 2009. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Medicina Veterinária. Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2009. Disponível em:< [https://portais.ufg.br/uploads/178/original\\_Ricardo%20Martins%20Morini.pdf](https://portais.ufg.br/uploads/178/original_Ricardo%20Martins%20Morini.pdf) >. Acesso em: 26 dez. 2013. 23:36.

NOAL, R.M.C. **Ações de melhoria continua para incrementar a qualidade e produtividade na cadeia do leite**. 2006. 199 f. Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006. Disponível em: <[http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde\\_arquivos/12/TDE-2007-02-01T094235Z-332/Publico/1.pdf](http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_arquivos/12/TDE-2007-02-01T094235Z-332/Publico/1.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2014. 18:42

NORO, G. et al. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia On-Line**, Passo Fundo, v. 35, n. 3, mai/jun, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151635982006000400026](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982006000400026)> Acesso em: 15 de mar. 2013.

OLIVEIRA, M. A. et al. Produção e composição do leite de vacas alimentadas com dietas com diferentes proporções de forragem e teores de lipídeos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária – Zootecnia On-Line**. Belo Horizonte, v. 59, n.3, jun. 2007. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732006000400007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732006000400007&script=sci_arttext)>. Acesso em: 18 mar. 2013.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PAIVA, C.A.V. **Efeitos da produção e da sazonalidade sobre a qualidade do leite cru refrigerado processado em uma indústria de Minas Gerais**. 2010. 72 f. Dissertação – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <[http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/SSLA-88AJ9M/disserta\\_\\_o\\_claudio\\_paiva\\_versao\\_final\\_01\\_06\\_2010.pdf?sequence=1](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/SSLA-88AJ9M/disserta__o_claudio_paiva_versao_final_01_06_2010.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 22 jan. 2014, 20:00.

PARIS, M. de. et al. **Gestão em pequenas propriedades leiteiras na região sudoeste do Paraná como estratégias para o desenvolvimento da atividade**. In: CONVIBRA ADMINISTRAÇÃO – CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO, 9, 2012, Dois Vizinhos. **Anais: CONVIBRA ADMINISTRAÇÃO – CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO**. Dois Vizinhos, 2012.

PEREIRA, A. R. et al. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite I – gordura e proteína. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.36, n.3, 1999. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-95961999000300003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-95961999000300003&script=sci_arttext)>. Acesso em: 15 dez. 2012.

REIS, G. L. et al. Procedimentos de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico-química e a contagem de células somáticas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, 2007. Disponível em:< [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782007000400035&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782007000400035&script=sci_arttext)>. Acesso em: 03 jan. 2014.

RIBAS, N.P et al. Sólidos Totais do Leite em Amostras de Tanque nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n6s3/23437.pdf>>. Acesso em: 17 jan.2014.



RURAL PECUÁRIA. **O produtor de leite e a Normativa 62**. 10 de jan.2013.

Disponível em:

<file:///F:/artigos/Rural%20Pecu%C3%A1ria%20%20O%20Produtor%20de%20Leite%20e%20a%20Normativa%2062.htm>. Acesso em: 16 fev. 2013.

SANTOS, M.V. Produção com excelência. **Revista Mundo do leite On-Line**, São Paulo, v. 9, n. 52, jan. 2012. Disponível em:

<[http://issuu.com/revistadbo/docs/leite\\_ed\\_52](http://issuu.com/revistadbo/docs/leite_ed_52)>. Acesso em: 18 mar. 2013.

SANTOS, M.V. Qualidade. Cuidados com a higiene melhoram Contagem Bacteriana Total. **Revista Mundo do leite On-Line**, São Paulo, v. 10, n. 55, jun/jul. 2012.

Disponível em: <[http://issuu.com/revistadbo/docs/ed.\\_55](http://issuu.com/revistadbo/docs/ed._55)>Acesso em: 01 mar. 2013.

SGARBIERI, V.C. Revisão: Propriedades Estruturais e Físico-Químicas das Proteínas do Leite, **Brasilian Journal off oodtechnology**, Campinas, jan/mar. 2005.

Disponível em: <<http://www.ital.sp.gov.br/bj/artigos/brazilianjournal/free/p05185.pdf>>.

Acesso em: 15 de fev. 2013.

SANTOS, M. V et al. Atividade lipolítica do leite com células somáticas ajustadas para diferentes níveis. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 4, 2007. Disponível

em:<<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v59n4/02.pdf>>. Acesso em: 07 jan. 2014.

SGARBIERI, V. C. Propriedades fisiológicas funcionais das proteínas do soro de leite. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.17, n.4, out/dez. 2004. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-5273200400040000](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-5273200400040000)>.

Acesso em:15 de jan. 2013.

SILVA, P. D. L. da. et al. Influência das boas práticas de ordenha e da ordem de Parto sobre a composição e contagem de células Somáticas (CCS) do leite bovino.

**Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 6, n. 3, Jul/Set. 2011. Disponível em:<

[http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/655/pdf\\_192](http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/655/pdf_192) >.

Acesso em: 26 Dez. 2012.

SBA. Sistema Brasileiro do Agronegócio. **Produção de leite do Sudoeste**

**Paranaense aumentou 900 mil litros em relação a 2012**. 2013. Disponível em:<

[http://www.sba1.com/noticias/pecuaria-de-leite/26337/transgenicos-completam-10-anos-no-brasil#.UxY\\_OfldVKU](http://www.sba1.com/noticias/pecuaria-de-leite/26337/transgenicos-completam-10-anos-no-brasil#.UxY_OfldVKU)>. Acesso em: 04 mar. 2014.

SUMÁRIO EXECUTIVO. Caracterização socioeconômica da atividade leiteira no Paraná. Curitiba: IPARDES, 2009. Disponível em: <[http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/sumario\\_executivo\\_atividade\\_leiteira\\_para\\_na.pdf](http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/sumario_executivo_atividade_leiteira_para_na.pdf)>. Acesso em: 17 mar. 2013.

TAGUCHI, V. **Como eles produzem o melhor leite do mundo?**. Globo Rural. 20 de ago. 2012. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI315178-18283,00-COMO+ELES+PRODUZEM+O+MELHOR+LEITE+DO+MUNDO.html>>. Acesso em: 11 mar. 2013.

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

VIOTTO, W.H.; CUNHA, C.R. **Teor de sólidos do leite e o rendimento Industrial**. In: PERSPECTIVAS E AVANÇOS DA QUALIDADE DO LEITE NO BRASIL, 1, 2006, Goiânia. **Anais**: PERSPECTIVAS E AVANÇOS DA QUALIDADE DO LEITE NO BRASIL, Goiânia, 2006.

ZOCCAL, R.; ALVES, R. E.; GASQUES, J. G. **Diagnóstico da Pecuária de leite Nacional**. dez. 2011. Disponível em: <[http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/Plano\\_Pecuario\\_2012.pdf](http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/Plano_Pecuario_2012.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2013.

WATTIAUX, M. A. Lactação e Ordenha Composição do leite e seu valor nutricional. **Babcock Institute for International Dairy Research and Development**. Disponível em: <<http://babcock.wisc.edu/node/201?q=node/201>>. Acesso em: 15 de mar. 2013.

WINCK, C. A.; SCARTON, L. M.; SAGGIN, K. D. **Padrões de qualidade do leite cru no Brasil: inserção mercadológica internacional ou exclusão social**. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE SOCIOLOGIA RURAL, 8, 2010, Porto de Galinhas. **Anais**: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE SOCIOLOGIA RURAL, Curitiba, 2010.

WOODCOCK, B. Produção com excelência. **Revista Mundo do Leite On-Line**, São Paulo, v. 9, n. 52, jan. 2012. Disponível em: <[http://issuu.com/revistadbo/docs/leite\\_ed\\_](http://issuu.com/revistadbo/docs/leite_ed_)>. Acesso em: 18 mar. 2013.