

CRISTINA DE OLIVEIRA COSTA

**CONTAGEM BACTERIANA TOTAL E CONTAGEM  
DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM ALGUMAS BACIAS  
LEITEIRAS DE MINAS GERAIS E GOIÁS DE 2003 A  
2006**

Dissertação apresentada à Universidade  
Federal de Minas Gerais, como requisito  
parcial para obtenção do grau de mestre em  
Zootecnia.

Área de produção Animal

Orientadora: Profa. Sandra Gesteira Coelho

Belo Horizonte  
EV-UFMG  
2008

Dissertação defendida e aprovada em fevereiro de 2008 pela Comissão Examinadora  
constituída por:

---

Sandra Gesteira Coelho  
(Orientadora)

---

Ângela Maria Quintão Lana  
(Coorientadora)

---

Mônica Maria Oliveira Pinho Cerqueira

---

José Renaldi Feitosa Brito

## *Agradecimentos*

A Deus por mais esta conquista, por me ajudar em meu crescimento profissional e por ter colocado pessoas maravilhosas em meu caminho durante esta trajetória.

Aos meus pais, por todo o carinho e amor que me dedicaram em todos esses anos de estudo e a toda minha família e tudo o que fizeram por mim durante todos esses anos. A todos vocês, o meu AMOR!

Ao meu noivo Antonio, por ter sido um grande amigo quando isso é o que menos se espera de um noivo e por ter sido um noivo quando isso é o que menos se espera de um amigo. Obrigada pela paciência e compreensão naqueles momentos difíceis e pela ajuda na confecção deste trabalho. Só você sabe o quão foi importante a sua participação nesta minha conquista.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Capes, pela bolsa concedida durante os anos do curso, indispensável á realização deste trabalho.

A Prof. Sandra Gesteira Coelho, que durante o desenvolvimento desse trabalho, demonstrou que além de ser uma grande orientadora é também uma excelente amiga. Pela dedicação, apoio, incentivo e disponibilidade, pelas broncas e puxões de orelha nos momentos certos. Enfim, por todas as qualidades que me serviram como exemplo de uma pesquisadora incansável e plenamente empenhada em seu trabalho. A você, meu respeito e admiração.

Á coorientadora Prof. Ângela Maria Quintão Lana pela confiança depositada em mim para a realização deste trabalho. Seu apoio na área de estatística foi fundamental para que pudéssemos realizar este estudo.

Á Itambé pela concessão dos dados que possibilitaram a realização de grande parte deste estudo

Aos amigos e colegas tanto da UFMG quanto da PUC-MG pelas valiosas discussões e conselhos com que contribuíram durante todo o período de estudos, além de todo o carinho, apoio e amizade.

A todos os professores e funcionários da UFMG em especial aqueles da Zootecnia, que contribuíram para realização desta dissertação, e aos membros da Banca Examinadora, pelas instigantes perguntas pelo tempo e esforço expedidos na correção das falhas encontradas. Ficam aqui meus sinceros agradecimentos.

Finalizando, gostaria de agradecer a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para que esse trabalho fosse possível. A todos o meu muito obrigado.

---

## SUMÁRIO

---

<b>RESUMO</b> .....	8
<b>ABSTRACT</b> .....	9
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	11
2.1 PROGRAMA DE PAGAMENTO POR QUALIDADE DO LEITE.....	11
2.2 A PRODUÇÃO DE LEITE EM MINAS GERAIS E GOIÁS.....	12
2.3 ASPECTOS DA PRODUÇÃO DE LEITE.....	13
2.4 QUALIDADE DO LEITE.....	13
2.4.1 CONTAGEM BACTERIANA TOTAL (CBT).....	14
2.4.2 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS.....	17
2.5 USO DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS PARA ANÁLISE DO LEITE CRU.....	19
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	19
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
4.1 CONTAGEM BACTERIANA TOTAL DO LEITE EM MINAS GERAIS.....	22
4.2 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DO LEITE EM MINAS GERAIS.....	24
4.3 IN 51 E PAGAMENTO POR QUALIDADE EM MINAS GERAIS .....	26
4.4 AVALIAÇÃO DOS DADOS DE GOIÂNIA.....	29
4.4.1 CONTAGEM BACTERIANA TOTAL DO LEITE EM GOIÂNIA.....	31
4.4.2 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DO LEITE EM GOIÂNIA.....	32
4.4.3 IN 51 E PAGAMENTO POR QUALIDADE EM GOIÂNIA.....	34
4.5 AVALIAÇÃO DOS DADOS DE POMPÉU, BOM DESPACHO E UNAI.....	35
4.5.1 CONTAGEM BACTERIANA TOTAL DO LEITE EM POMPÉU, BOM DESPACHO E UNAI .....	38
4.5.2 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DO LEITE EM POMPÉU, BOM DESPACHO E UNAI .....	41
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	43
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	43
<b>ANEXOS</b> .....	50

---

## LISTA DE TABELAS

---

Tabela 1-	Tabela 1. Valor de bonificação em reais para qualidade do leite quanto a CBT (UFC/mL) e CCS ( cels/mL) realizado pela Industria de julho de 2005 a julho de 2007	12
Tabela 2-	Escala de produção (litros/mês) e qualidade do leite (CCS - cels/mL e CBT – UFC/mL) utilizada pela indústria de laticínios para pagamento e bonificação do leite nos anos de 2003 a 7/2007	20
Tabela 3-	Volume de leite (litros) e número de produtores entre 2003 e 2006 em Minas Gerais	21
Tabela 4-	Volume total de leite (litros), número de dados avaliados, por escala de	

	produção, entre 2003 e 2006 em Minas Gerais	22
Tabela 5-	Volume total de leite (litros), CBT média (UFC/mL) e número de dados avaliados (N) em Minas Gerais nos anos 2003 a 2006	22
Tabela 6-	Valores médios mensais de CBT (UFC/mL) no leite captado em Minas Gerais entre 2003 e 2006	23
Tabela 7-	Volume total de leite (litros), valores médios de CBT (UFC/mL) e número de dados (N) avaliados, por escala de produção, em Minas Gerais entre 2003 e 2006	24
Tabela 8-	Volume total de leite (litros), CCS média (cels/mL) e número de dados avaliados em Minas Gerais entre 2003 e 2006	24
Tabela 9-	Valores médios mensais de CCS (cels/mL) no leite captado em Minas Gerais entre 2003 e 2006	25
Tabela 10-	Volume total de leite (litros), valores médios de CCS (cels/mL) e número de dados avaliados, por escala de produção, em Minas Gerais entre 2003 e 2006	26
Tabela 11-	Número e porcentagem de amostras em Minas Gerais que se enquadram na N 51 (até 2008 e até 2011) em relação à CCS (cels/mL) e CBT (UFC/mL), para as regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, entre 2003 e 2006	27
Tabela 12-	Número e porcentagem de dados de Minas Gerais que se enquadram na categoria 1 de bonificação da indústria de laticínio em relação à CCS (cels/mL) e CBT (UFC/mL) até julho de 2007, entre 2003 e 2006	28
Tabela 13-	Número e porcentagem de dados de Minas Gerais, por escala de produção, que se enquadram na categoria 1 de bonificação da indústria de laticínio em relação à CCS (cels/mL) e CBT (UFC/mL) até julho de 2007, entre 2003 e 2006	28
Tabela 14-	Volume de leite (litros) e número de produtores mensais entre 2003 e 2006 em Goiânia	29
Tabela 15-	Volume total de leite (litros), número de dados avaliados, por escala de produção, em Goiânia entre 2003 e 2006	30
Tabela 16-	Volume total de leite (litros), valores médios anuais e mensais de CBT (UFC/mL) entre os anos de 2003 e 2006 em Goiânia	31
Tabela 17-	Volume total de leite (litros), valores médios de CBT (UFC/mL) e número de dados avaliados, por escala de produção, em Goiânia entre 2003 e 2006	32

Tabela 18-	Volume total de leite (litros), valores médios anuais e mensais de CCS (cels/mL), e entre os anos de 2003 e 2006 em Goiânia	33
Tabela 19-	Volume total de leite (litros), valores médios de CCS (cels/mL) e número de dados avaliados, por escala de produção, em Goiânia entre 2003 e 2006	33
Tabela 20-	Número e porcentagem de dados em Goiânia que se enquadram na IN 51 até 2008 e até 2011, em relação à CCS (cels/mL) e CBT (UFC/ mL), para as regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, entre 2003 e 2006	34
Tabela 21-	Número e porcentagem de dados de Goiânia, por escala de produção, que se enquadram na categoria 1 de bonificação da indústria de laticínio em relação à CCS (cels/ mL) e CBT (UFC/mL) até julho de 2007, entre 2003 e 2006	35
Tabela 22-	Volume total de leite (litros), volume médio mensal e número de dados avaliados em Pompéu, Bom Despacho e Unaí, entre 2003 e 2006	36
Tabela 23-	– Volume total de leite (litros) e número de dados avaliados em Pompéu, Bom Despacho e Unaí, por escala de produção, entre 2003 e 2006	38
Tabela 24-	CBT média (UFC/mL) e número de dados avaliados em Pompéu, Bom Despacho e Unaí, entre 2003 e 2006	39
Tabela 25-	Valores médios mensais de CBT (UFC/mL) em Pompéu e Bom Despacho, entre 2003 e 2006	39
Tabela 26-	Valores médios mensais de CBT (UFC/mL) em Unaí, entre 2003 e 2006	40
Tabela 27-	Valores médios de CBT (UFC/mL) em Pompéu, Bom Despacho e Unaí, por escala de produção, entre 2003 e 2006	40
Tabela 28-	CCS média (cels/mL) e número de dados avaliados em Pompéu, Bom Despacho e Unaí, entre 2003 e 2006	41
Tabela 29-	Valores médios mensais de CCS (cels/mL) em Pompéu e Bom Despacho, entre 2003 e 2006	41
Tabela 30-	Valores médios mensais de CCS (cels/mL) em Unaí, entre 2003 e 2006	42
Tabela 31-	Valores médios de CCS (cels/mL) em Pompéu, Bom Despacho e Unaí, por escala de produção, entre 2003 e 2006	42

---

### LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1-	Índice pluviométrico em milímetros (coluna) e produção total de leite em litros (linha) em Bom Despacho-MG entre 2003 e 2006.....	37
Figura 2-	Índice pluviométrico em milímetros (coluna) e produção total de leite em litros (linha) em Pompéu-MG entre 2003 e 2006.....	37
Figura 3-	Índice pluviométrico em milímetros (coluna) e produção total de leite em litros (linha) em Unai-MG entre 2003 e 2006.....	37

---

### LISTA DE ANEXOS

---

Figura 4 -	Questionário enviado aos produtores com perguntas sobre raça e ou cruzamento utilizado, número total de vacas e de vacas em lactação, volume total e produção média diária, tipo de alimento utilizado na seca, área plantada e volume de silagem estocado para seca no ano de 2007.	49
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

---

### LISTA DE SIGLAS

---

IN 51	Instrução Normativa 51
CCS	Contagem de células somáticas
CBT	Contagem bacteriana total
Céls/mL	Células por mililitro
UFC/mL	Unidade formadora de colônia por mililitro
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
RBQL	Rede Brasileira de Laboratórios da Qualidade do leite
CV	Coefficiente de variação

---

## RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo conhecer a qualidade do leite captado por uma indústria de laticínios de Minas Gerais e Goiânia, quanto à contagem bacteriana total (CBT) e à contagem de células somáticas (CCS), com a publicação da Instrução Normativa 51 (IN 51) e o início do pagamento por qualidade de leite. Foram analisados 303.070 dados de qualidade de leite (média de 7.365 produtores) em 32 cooperativas, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2006. Em Minas Gerais, foi encontrada uma média de 355.362 UFC/mL para CBT e 364.446 cels/mL para CCS. Em Goiânia, de um total de 25.175 dados, foi observada CBT média de 280.249 UFC/mL e CCS média de 296.559 cels/mL. Após a criação da IN 51 e do início do pagamento por qualidade em julho de 2005, observou-se nas cooperativas de Minas Gerais tendência de queda nos valores de CBT entretanto a CCS se manteve inalterada. Segundo as categorias de pagamento propostas pela indústria de laticínios para CCS e CBT o presente trabalho mostrou pequeno número de produtores obtendo bonificação máxima por qualidade de leite, onde somente 53,64% atendem as exigências de CCS ( $CCS \leq 400.000$  cels/mL) e 28,08% atendem as exigências de CBT ( $CBT \leq 100.000$  UFC/mL).

Palavras-chave: qualidade de leite, bonificação por qualidade

## ABSTRACT

The present study had as objective the observation and understanding of the changes that occurred in the milk sanitary quality, concerning the total bacterial count (TBC) and the somatic cells count (SCC) with the publication of Instrução Normativa 51 and milk quality payment of the raw milk collected by a Dairy Industry of Minas Gerais and Goiânia. It was analyzed 303.070 data (average of 7.365 dairy producers) in 32 dairy cooperatives, in the period of January 2003 to December 2006. It was also made a questionnaire addressed to these producers that after distributed and answered, was analyzed about the predominant breed in the dairy farms of various regions of Minas Gerais and Goiânia. From a total of 277.895 data from the dairy cooperatives of Minas Gerais, it was found an average of 355.362 CFU/mL for TBC and 364.446 cells/mL for SCC. In Goiânia, it was observed in a total of 25.175 data, an average of 280.249 CFU/mL for TBC and 296.559 cells/mL for SCC. After the creation of IN51 and the beginning of quality payment in July 2005, it could be observed a reduction in the values of TBC, however the SCC remained unaltered. Concerning the milk quality payment categories, made by dairy industry for SCC and TBC, the present study showed that few dairy producers reach the maximum payment category, with only 53,64% reaching the demands for SCC ( $\leq 400.000$  cells/mL) and 28,08% reaching the demands for TCB ( $\leq 100.000$  CFU/mL).

Keywords: milk quality, quality payment

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os maiores produtores de leite do mundo, ocupando atualmente a sexta posição, com produção total de 25,4 bilhões de litros/ano, o rebanho é composto por 14,4 milhões de vacas com produção de 6,51 litros/vaca/dia, segundo estimativas do instituto FNP (Anualpec, 2007).

Entre os maiores produtores de leite do mundo, o Brasil apresentou nos últimos 10 anos a maior taxa anual de crescimento da produção. Entre 2000 a 2004, as exportações de lácteos aumentaram à extraordinária taxa de 52,3% ao ano, e em 2004, pela primeira vez, as exportações foram maiores que as importações de lácteos (Diagnóstico..., 2006). Entretanto, apesar do Brasil ter uma das melhores condições de produção a preços competitivos, a qualidade é um fator que limita a conquista de importantes mercados internacionais, que são muito exigentes quanto à qualidade do leite comprado. Concomitantemente, o mercado interno se tornou mais esclarecido e exigente em relação à qualidade do leite consumido.

Na busca da produção de leite com qualidade superior, mais seguro, saudável e passível de exportação, foram criadas diretrizes que regem a produção do leite. Em 18 de setembro de 2002, foi promulgada a Instrução Normativa 51 (IN 51), resultado de mais de seis anos de empenho do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), em 400.000 células/mL e 100.000 UFC/mL para produtores individuais e 300.000 UFC/mL para leite de tanques comunitários (Brasil, 2002b).

associação com universidades, centros de pesquisa e indústrias de produtos lácteos de todo o Brasil. Essa Normativa, que passou a vigorar em julho de 2005, estabelece critérios para produção, identidade e qualidade do leite, refrigeração do leite na propriedade rural e seu transporte a granel (Brasil, 2002b).

Para dar suporte aos regulamentos técnicos publicados, em abril de 2002, por meio da Instrução Normativa 37, foi instituída a Rede Brasileira de Laboratórios da Qualidade do Leite (RBQL), com o objetivo de realizar análises laboratoriais para a fiscalização de amostras de leite cru, coletadas em propriedades rurais e laticínios. A rede é composta por um laboratório de referência e laboratórios credenciados, localizados em regiões estratégicas do país, que tem como função a realização das análises laboratoriais requeridas pela legislação em vigor (Brasil, 2002a).

De acordo com IN 51, os limites máximos de contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT) no leite cru refrigerado, para as regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, eram de 1.000.000 células/mL e 1.000.000 unidades formadoras de colônia/mL (UFC/mL), respectivamente, a partir de 01/07/2005 até 01/07/2008. A partir de 01/07/2008 até 01/07/2011, este limite máximo passa a ser de 750.000 células/mL e 750.000 UFC/mL, e, depois de 2011, passará para A criação destes parâmetros visa compatibilizar a qualidade do leite e derivados produzidos no Brasil com os padrões estabelecidos mundialmente, possibilitando assim ampliação nas

exportações e melhoria na remuneração do produtor e na qualidade do leite consumido (Leite, 2006).

A CCS tem sido considerada internacionalmente, como medida padrão de qualidade, pois é um indicador do nível de infecção e inflamação da glândula mamária, estando relacionada com a composição e rendimento industrial do leite (Harmon, 1994).

Já a CBT, é um importante indicativo da qualidade do leite, pois determina a concentração bacteriana presente no mesmo, refletindo as condições de higiene na ordenha, armazenamento e transporte. A CBT pode influenciar o rendimento e a qualidade do leite e derivados, o tempo de prateleira do leite e o desenvolvimento de culturas bacterianas específicas em iogurtes e queijos. Assim o leite com baixa CBT, possuirá valor diferenciado para as empresas de laticínios e para o produtor, que recebe de acordo com a qualidade do leite que entrega (Costa et al., 1983; Picinin et al., 2001).

Com intuito de estimular a produção de leite de melhor qualidade e que atenda as

exigências da IN 51, a indústria de laticínios, à semelhança do que ocorreu em outros países, tem adotado sistemas de remuneração do leite por qualidade, considerando entre outros parâmetros, a CCS e a CBT. A adoção de tais parâmetros baseia-se no fato de que a alta CCS e CBT estão relacionadas a alterações físico-químicas e microbiológicas do leite que resultam em redução da qualidade e do rendimento industrial dos derivados lácteos. Da mesma forma que existem bonificações para o leite de alta qualidade, existe também penalizações para o produtor que fornece leite de baixa qualidade. Cada indústria ou cooperativa estabelece seus parâmetros, que geralmente são mais rígidos que os oficiais (IN 51) (Dürr, 2004; Brito et al., 2007).

Considerando esses aspectos, este trabalho foi realizado com o objetivo de analisar e interpretar os dados gerados antes e após a implantação da IN 51 e do pagamento por qualidade de leite, considerando a relação entre qualidade do leite, volume produzido e os diferentes meses do ano.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Programa de pagamento por qualidade do leite**

O programa de pagamento por qualidade do leite praticado pela Cooperativa Central dos Produtores Rurais de Minas Gerais- Itambé® teve início em 1 de julho de 2005. As variáveis utilizadas para o pagamento são a CCS, a CBT, o extrato seco desengordurado, o teor de gordura e proteína do leite (Álvares, 2005).

A bonificação por qualidade é variável,

podendo chegar a R\$0,08/litro, para o leite enquadrado dentro da categoria 1 para todos os parâmetros estabelecidos no boletim de análise mensal do leite do produtor, isto é, para o leite de qualidade máxima, independente do volume fornecido. A partir de julho de 2007, seguindo as mudanças na IN 51, os parâmetros para bonificação de CCS e

CBT foram modificados conforme tabela1.

Tabela 1. Valor de bonificação em reais para qualidade do leite quanto a CBT (UFC/mL) e CCS ( cels/mL) realizado pela Itambé de julho de 2005 a julho de 2007

<b>Pagamento realizado pela Itambé a partir de julho de 2005</b>			
<b>CBT (x1000)</b>	<b>R\$/Litro</b>	<b>CCS (x1000)</b>	<b>R\$/Litro</b>
Até 100	0,0200	Até 400	0,0100
250	0,0165	500	0,0050
500	0,0100	600	0,0025
700	0,0000	700	0,0000
<b>Pagamento realizado pela Itambé a partir de julho de 2007</b>			
<b>CBT (x1000)</b>	<b>R\$/Litro</b>	<b>CCS (x1000)</b>	<b>R\$/Litro</b>
< 25	0,0200	< 100	0,0100
101	0,0165	250	0,0050
301	0,0100	400	0,0025
> 499	0,0000	> 500	0,0000

Fonte: Itambé, julho de 2007. Informação pessoal

Apesar do pagamento por qualidade ser realizado desde julho de 2005, poucos produtores sabem que existem diferenças entre os parâmetros estabelecidos pela IN 51 e o pagamento por qualidade do leite efetuado pelas indústrias. A IN 51 estabelece os padrões mínimos de qualidade de forma legal, o que significa que estes parâmetros passam a ser obrigação de quem produz leite. Já o pagamento por qualidade efetuado pelas

indústrias independe de normas, uma vez que estes programas consistem no pagamento de prêmio para o produtor que fornece matéria-prima com características diferenciadas. Desta forma, a mudança de legislação e o pagamento por qualidade não devem ser considerados ações semelhantes, e em muitos casos não têm relação direta entre si.

## 2.2 A produção de leite em Minas Gerais e Goiás

A pecuária de leite encontra-se em expansão, apresentando crescimento médio anual de 4,45% no período de 2000-2004. Dentre os estados da Região Sudeste, Minas Gerais mostrou taxa de crescimento média no período de 1994 a 2003, de 3,01% ao ano (Diagnóstico..., 2006).

Neste mesmo período Goiás cresceu em média 6%, ganhando posições, subindo para o segundo lugar dentre os maiores produtores de leite no Brasil. Esse crescimento se deve principalmente pelo

baixo custo de oportunidade da terra e baixo custo dos grãos. Aliado a esses fatores, a proximidade de Goiás com Minas Gerais, facilitou a exportação do leite excedente goiano para indústrias de laticínios mineiras, facilitando o escoamento da produção aumentando a proximidade com grandes mercados consumidores como São Paulo, Rio de Janeiro e a própria Minas Gerais (Diagnóstico..., 2006).

As regiões Sudeste e Centro Oeste responderam, em 2003, por 56% da

produção nacional. Entre os estados da Região Sudeste, Minas Gerais ocupou o primeiro lugar com 71% da produção e o primeiro nacional com 29% da produção. Dentro do Estado de Minas Gerais, as maiores bacias leiteiras estão situadas nas

mesorregiões do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Sul/Sudoeste de Minas, e Zona da Mata, respondendo, respectivamente por 24,7; 15,8 e 9,8% da produção do estado (Diagnóstico..., 2006).

### 2.3 Aspectos da produção de leite

No Brasil a pecuária leiteira apresenta grande variação nas práticas de manejo. São encontrados sistemas intensivos com gado europeu, alta tecnologia e elevados índices de produtividade e sistemas extensivos, com animais zebuínos, baixo nível tecnológico e pequena produtividade (Diagnóstico..., 2006).

Predomina no Brasil o sistema extensivo caracterizado pela alimentação a base de pasto. O predomínio deste tipo de sistema aliado à exploração, principalmente, de animais de pouca especialização para leite, é responsável pela baixa produtividade individual, que é de 1.534 litros vaca/ano. Apresenta ainda a característica de possuir grande número de pequenas propriedades, com produção de até 50 litros leite/dia, e pequena participação na produção total, e pequeno número de grandes propriedades, com mais de 1.000 litros leite/dia,

responsáveis por grande parte da produção. Em 2005 no sistema Itambé, 31% dos produtores produziam até 100 litros/dia respondendo por apenas 5% da produção total. Por outro lado, os 17% que produziam mais de 500 litros/dia responderam por 62% do volume total recebido (Diagnóstico..., 2006).

Em relação às raças, segundo o Diagnóstico... (2006) em Minas Gerais 44% do rebanho era composto por mestiços Holandês - Zebu, 26% com composição genética predominantemente Holandesa e apenas 8% de vacas zebuínas. Segundo Andrade (2003) nas principais bacias leiteiras goianas, também predomina o gado mestiço (europeu/zebu), onde os animais 5/8 e 1/2 sangue, predominam, respondendo por 34,2 e 21,8% respectivamente.

### 2.4 Qualidade do leite

Para que o produto final apresente qualidade é necessário, que o leite cru tenha boas características sensoriais, adequada composição físico-química (densidade, teor de sólidos), baixa contagem bacteriana, baixa contagem de células somáticas e ausência de microrganismos patogênicos e outros contaminantes como resíduos de

antibióticos e pesticidas (Fonseca et al., 1999).

A composição média do leite de vacas da raça Holandesa é de 87,4% de água e 12,6% de sólidos totais. Do total de sólidos, 3,9% correspondem à gordura, 3,2% a proteína, 4,6% a lactose e 0,9% aos minerais e vitaminas (Harding, 1995). O conhecimento da composição do leite é

essencial para a determinação de sua qualidade, pois define diversas propriedades organolépticas e industriais importantes para a fabricação de derivados lácteos (Fonseca et al., 2005a).

O leite por ser produto perecível, tem suas características físicas, químicas e biológicas facilmente alteradas pela ação de microorganismos e pela manipulação a

#### 2.4.1 Contagem Bacteriana Total

O leite é um excelente meio de cultura para a maioria dos microrganismos, por apresentar nutrientes, densidade e pH próximo da neutralidade. O leite cru pode ser contaminado por grande variedade de microrganismos provenientes das mais diversas fontes (Alves e Fonseca, 2006). Segundo Fonseca et al. (1999), os principais microrganismos envolvidos com a contaminação do leite são as bactérias, embora vírus, fungos e leveduras também o possam contaminar.

No leite cru encontra-se uma diversidade de bactérias, incluindo as psicrotróficas, que podem se multiplicar a 7°C ou menos, independentemente de sua temperatura ótima de crescimento, as termodúricas, que podem sobreviver ao tratamento térmico da pasteurização, as lácticas, que acidificam rapidamente o leite cru não-refrigerado, os coliformes e as bactérias patogênicas, principalmente as que causam mastite (Hayes e Boor, 2001). A ação das bactérias sobre os constituintes do leite têm efeito negativo na manutenção da qualidade, no sabor, na vida de prateleira, na segurança alimentar e na remuneração financeira do produtor de leite (Hicks et al., 1982; Champagne et al., 1994).

Antes da colheita a granel, exigência de IN 51, quando o transporte era realizado

que é submetido. Uma vez que não há como melhorar a qualidade do leite por meio de processos industriais, a única maneira de garantir o fornecimento de produto seguro, nutritivo e saboroso ao consumidor é o controle das condições de produção, conservação e transporte do leite cru (Dürr, 2004).

basicamente em latões, o maior problema com relação à qualidade era a multiplicação de microrganismos mesófilos, que levam a acidificação do leite. Com a colheita a granel, o leite passou a ser refrigerado na fazenda em tanques de expansão a 4°C por até 48 horas e transportado para a indústria em caminhão com tanque isotérmico. Isso contribuiu para a proliferação de outro grupo de microrganismos, os psicrotróficos. Estes que antes correspondiam ao máximo de 10% da microbiota do leite cru se tornaram predominantes no leite refrigerado (Arcuri et al., 2006; Alves e Fonseca, 2006).

As bactérias mesófilas predominam em situações em que há falta de condições básicas de higiene e quando o leite é mantido à temperatura ambiente. As bactérias pertencentes aos gêneros *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Enterococcus* e *Bifidobacterium*, atuam fermentando a lactose, produzindo ácido láctico, ocasionando a acidificação do leite que compromete, dentre outros fatores, o processamento industrial e a qualidade dos produtos finais (Hayes e Boor, 2001; Alves e Fonseca, 2006).

Já os microrganismos psicrotróficos predominam em situações onde há

deficiência de higiene de ordenha, problemas de limpeza e sanitização do equipamento de ordenha associados com resfriamento marginal do leite (resfriamento à temperatura entre 5 e 15<sup>o</sup>C), ou quando o tempo de estocagem é demasiadamente longo. Estes agem produzindo enzimas extracelulares termorresistentes como proteases, lípases e fosfolipases, que provocam reações bioquímicas, alterando as características sensoriais, tais como sabor e aroma, o valor nutricional e o tempo de prateleira do leite, reduzindo, assim, a qualidade do leite pasteurizado (Fonseca et al., 1999).

A CBT é uma importante ferramenta para auxiliar o controle da qualidade do leite, já que dá um perfil geral de todo do processo de ordenha, da saúde do úbere e do armazenamento e coleta do leite (Fonseca et al., 1999; Fonseca et al., 2005b; Alves e Fonseca, 2006). A CBT mede a carga microbiana do leite que depende da carga bacteriana inicial e da taxa de multiplicação dos microrganismos. A carga bacteriana inicial é constituída pelos microrganismos que estão presentes no leite recém-ordenhado. Depende basicamente da carga microbiana do leite dentro da glândula mamária, da limpeza e desinfecção da pele do úbere e dos tetos, da limpeza dos utensílios e equipamentos de ordenha e do tanque de resfriamento e da qualidade da água utilizada nesses procedimentos. O leite recém ordenhado de animais sem infecção na glândula mamária apresenta baixa CBT (Brito et al., 2006; Picinin et al., 2001; Arcuri et al., 2006).

Já a taxa de multiplicação dos microrganismos vai depender do resfriamento do leite, ou seja, da temperatura em que é armazenado, do tempo que ficará armazenado e do tempo

necessário até que se obtenha a temperatura adequada de armazenamento (Fonseca et al., 1999; Picinin et al., 2001; Carvalho, 2004). O grande desafio nesse sentido é manter o leite com baixa CBT até o seu processamento na indústria, ou seja, durante a ordenha, resfriamento e transporte. Espera-se que em rebanhos bem manejados o leite de 96% dos animais apresente CBT abaixo de 10.000 UFC/mL (Brito et al., 2006).

A ordenha de vacas com tetos sujos é, portanto, fator importante de contaminação microbiana do leite. Durante o intervalo entre as ordenhas, enquanto as vacas estão deitadas, ocorre intensa contaminação da pele dos tetos e do úbere, principalmente se o ambiente estiver contaminado. A realização de procedimentos de limpeza tais como a desinfecção e a secagem dos tetos, auxilia a manutenção de alto padrão microbiológico do leite, reduzindo a contagem bacteriana total (CBT) em até 54% (Carvalho, 2004).

Segundo Brito et al. (2000) a lavagem dos tetos com água seguida de secagem com papel toalha reduz o número de microrganismos da superfície dos tetos, mas a redução é muito maior quando se emprega desinfetante (iodo ou toalha com clorexidina). Sendo que a redução na CBT foi de 90% nos tetos que foram desinfetados e secos com papel toalha, em relação a tetos não higienizados. Os mesmos autores ainda relatam que a mamada do bezerro antes da ordenha aumenta em mais de dez vezes o número de bactérias na superfície dos tetos. Entretanto, o número de bactérias na pele dos tetos pode ser reduzido em mais de 90% após a mamada do bezerro, se os tetos forem cuidadosamente desinfetados.

O equipamento de ordenha e o tanque de refrigeração também podem ser importantes fontes de contaminação, quando não recebem a adequada limpeza e desinfecção. A contagem bacteriana total do leite pode aumentar significativamente quando em contato com equipamentos nos quais a limpeza e sanitização são deficientes, pois os microrganismos proliferam nos resíduos de leite que permanece na superfície interna dos equipamentos, provocando a contaminação do leite que está ali (Guerreiro et al., 2005). Segundo Carvalho (2004), sempre que ocorrem problemas de alta CBT, é preciso verificar o estado de limpeza e desinfecção das partes internas dos equipamentos de ordenha e de refrigeração.

A modernização dos equipamentos de ordenha e significativos aprimoramentos nos materiais e nos métodos de limpeza, aliados a melhores projetos dos equipamentos, resultaram, na possibilidade de reduzir os riscos desta contaminação. Porém, apesar destas melhorias ainda é importante utilizar corretos volumes de água e temperatura em cada estágio do ciclo de limpeza, com a adição de exata quantidade do sanitizante de acordo com as características físico-químicas da água, assegurando regime de fluxo adequado, incluindo a turbulência pelo tempo recomendado (Picinin et al., 2001).

Utilizar água de boa qualidade também é essencial para produzir leite com qualidade, uma vez que a água está presente em todos os procedimentos de ordenha (Picinin et al., 2001; Carvalho, 2004). A água utilizada nas salas de ordenha deve atender aos padrões

bacteriológicos estabelecidos para águas potáveis, determinados pela portaria N. 518, do Ministério da Saúde, publicada em 25 de março de 2004. Segundo essa portaria, água potável deve ser isenta de coliformes totais e fecais em 100mL (Brasil, 2004).

Entretanto, todos estes cuidados não bastam para produzir leite de qualidade se a refrigeração do mesmo não for adequada. Por ficar estocado na fazenda por até 48 horas, a refrigeração adequada o leite cru é ponto crítico na qualidade deste, principalmente em relação à qualidade microbiana (Alves e Fonseca, 2006). O leite deve ser resfriado a 4°C, dentro de no máximo duas horas após o término da ordenha. Além disso, durante a adição do leite da próxima ordenha a temperatura não deve ultrapassar os 10°C e deve retornar a 4°C, dentro de uma hora (Brasil, 2002b, Carvalho, 2004; Arcuri et al., 2006).

Segundo Fonseca et al. (2005b) as estações do ano exercem efeito sobre a contagem bacteriana do leite. Nas estações mais quentes e com elevada umidade, observa-se maior crescimento bacteriano no ambiente, acúmulo de lama nas instalações e maior ocorrência de tetos sujos no momento da ordenha. Esses fatores, associados às falhas na rotina de ordenha, propiciam maior contaminação do leite. Isto também foi observado por Bueno et al. (2004), que encontraram maiores CBT nos meses de novembro a abril, em relação ao resto do ano, em amostras de leite de tanques de refrigeração no estado de Goiás.

## 2.4.2 Contagem de Células Somáticas

Célula somática é denominada o conjunto de células brancas de defesa e células epiteliais presentes no leite. As células epiteliais são oriundas da descamação natural do tecido secretor da glândula mamária. Já as células brancas de defesa ou leucócitos, migram do sangue para o úbere quando ocorre infecção (Ribas, 1999; Silveira et al., 2005; Santos, 2001; Picinin et al., 2003). A migração destas células para o úbere infectado tem como objetivo combater os agentes infecciosos, absorvendo e digerindo os microorganismos causadores de infecção (Philpot, 1998).

No leite de quartos mamários livres de infecção, 65-80% do total de células somáticas, originam-se da descamação de células epiteliais. Enquanto em animais portadores de mastite crônica, as células somáticas provenientes de células de descamação podem atingir valores de apenas 10% do total. Neste caso, a maioria das células somáticas é proveniente de leucócitos que passam do sangue para a glândula mamária (Zachos, et al., 1992). A porcentagem relativa de leucócitos em vacas portadoras de mastite crônica é de 39, 52 e 9% de macrófagos, neutrófilos e linfócitos, respectivamente (Azzara e Dimick, 1985).

A inflamação da glândula mamária é o principal fator que ocasiona o aumento da quantidade de células somáticas presentes no leite sendo, portanto, a CCS critério mundialmente utilizado por indústrias e produtores como indicador do grau de inflamação da glândula mamária e portanto da qualidade do leite (Harmon,

1998; Alves e Fonseca, 2006). O leite proveniente de úberes saudáveis apresenta CCS abaixo de 50.000 cels/mL, sendo que, contagens de até 100.000 ou 200.000 cels/mL ainda são aceitas como valores normais de descamação e renovação celular. Dependendo da extensão e gravidade da infecção e do tipo de microorganismo envolvido, a CCS pode alcançar vários milhões de células por mililitro (Burvenich et al., 1995; Silveira et al., 2005; Fonseca et al., 2005a).

A mastite caracteriza-se por inflamação da glândula mamária, podendo ser classificada como clínica e subclínica. A mastite clínica caracteriza-se pelos sinais evidentes de inflamação, como edema, aumento de temperatura, endurecimento, dor e aparecimento de grumos no leite (Ribeiro et al., 2003). Na mastite subclínica a reação inflamatória caracteriza-se por aumento da CCS e alterações físicas, químicas e microbiológicas no leite (Auldist e Hubble, 1998; Cunha, 2005).

A preocupação com a mastite, sobretudo a mastite subclínica, se justifica, pois estudos realizados no Brasil indicam sua alta prevalência. Brito et al. (1999), relatam prevalência de *Staphylococcus aureus* (98%) e *Streptococcus agalactiae* (60%), nos rebanhos estudados em Minas Gerais. Carvalho (2004) também avaliando rebanhos em Minas Gerais encontrou menor ocorrência de mastite subclínica, em torno de 43,0%, enquanto Cunha (2005), ainda em Minas Gerais, encontrou valores de 40,5 a 54,0% de prevalência. Estes dados demonstram a

importância da mastite subclínica, sendo considerada a principal doença que afeta os rebanhos leiteiros no mundo e identificada como a que proporciona as maiores perdas econômicas na produção de leite (Santos, 2001).

A ocorrência de processo infeccioso na glândula mamária leva à diminuição da produção e alteração nas concentrações dos principais constituintes do leite (proteína, gordura, lactose, minerais e enzimas), devido à lesão das células epiteliais produtoras de leite e ao aumento da permeabilidade vascular, que determina o aumento da passagem de substâncias do sangue para o leite, tais como sódio, cloro, imunoglobulinas e outras proteínas séricas (Cunha, 2005; Fonseca et al., 2005a; Carvalho, 2004; Santos, 2001). Segundo Machado et al., (2000) mudanças significativas nas concentrações dos componentes do leite ocorrem a partir de 1.000.000 cels/mL para a gordura, e 500.000 cels/mL para proteína e lactose. Sendo, portanto, a extensão das alterações na concentração dos constituintes do leite dependente da extensão e severidade da infecção da glândula mamária (Santos, 2001).

Um fator importante é a redução causada pela mastite subclínica nos teores de lactose, pois este é o componente do leite com maior capacidade osmótica. Com diminuição da lactose reduz-se diretamente a produção de leite. A redução dos teores de lactose seria devido à menor síntese ocasionada pela destruição de tecido secretor, à perda de lactose da glândula para a corrente sanguínea decorrente do aumento da permeabilidade da membrana que separa o leite do sangue e à utilização da lactose pelos patógenos intramamários (Kitchen, 1981; Munro et al., 1984, Auld et al., 1998).

Diversos trabalhos relacionam negativamente alta CCS com a produção, refletindo seu impacto econômico para o produtor (França, 2006). Estima-se que ocorra redução de 2 a 2,5% na produção de leite para cada 100.000 cels/mL acima de 200.000 cels/mL (Eberhart et al., 1982). Cunha (2005) trabalhando com vacas Holandesas, observaram redução de 7,1% na produção de leite dos animais com CCS entre 101.000 e 250.000 e 19,4% acima de 3.000.000 cels/mL, comparada com animais com CCS abaixo de 100.000. Já Carvalho (2004), comparando as médias de produções de leite dos animais com CCS menor e maior que 400.000 cels/mL observou diferença de 12,87% na produção de leite, entre os dois grupos.

Além dos efeitos da mastite sobre a produção de leite, ela também está relacionada à presença de resíduos de antibióticos no leite, uma vez que a presença de infecção na glândula mamária é a principal causa de uso dessas substâncias (Schaellibaum, 2000). De acordo com Machado et al. (1999) quanto mais elevada for a CCS do leite, maior a chance do leite possuir resíduos de antibióticos.

Outros fatores como, ordem do parto, estações do ano, estresse térmico, idade da vaca e estágio da lactação podem alterar a CCS, pois podem alterar a imunidade dos animais, aumentando ou reduzindo a sua susceptibilidade à infecção (Harmon, 1998). Segundo Dürr (2005), uma única avaliação de CCS não é um parâmetro confiável, uma vez que muitos são os fatores que podem alterar o seu valor. Uma série de contagens de células de um mesmo rebanho, contudo, dá uma idéia muito clara do tipo de manejo utilizado pelo produtor. Desta

forma é importante não fazer a interpretação de um resultado isolado,

mas analisar a evolução de cada propriedade ao longo do tempo.

## **2. 5 Uso de Equipamentos eletrônicos para análise do leite cru**

Com a implantação de programas de pagamento por qualidade e com a instalação da RBQL, a utilização de técnicas rápidas e modernas para analisar todo o leite recebido tornou-se necessária. As metodologias tradicionais de análise de referência, no caso da CCS a microscopia direta e da CBT a contagem padrão em placas, são muito laboriosas e demandam muito tempo para serem executadas, mostrando-se pouco práticas para o acompanhamento da qualidade do leite de rebanhos grandes ou de indústrias. Assim, a utilização de métodos rápidos de análise pela indústria tornou-se quase obrigatória propiciando realização de testes e liberação de resultados em tempo hábil, possibilitando tanto para a indústria quanto para o produtor a criação

de ferramenta eficaz na avaliação do leite produzido (Silveira et al., 2005).

Os equipamentos eletrônicos mais utilizados, em laboratórios de controle de qualidade do leite e em indústrias, no Brasil são o Somacount (Bentley Instruments Incorporated®) e o Fossomatic (Foss Eletric®), ambos para a contagem de células somáticas e o Bactoscan FC (Foss Eletric®) e o Bactocount (Bentley Instruments Incorporated®) para contagem bacteriana total. Todos utilizam o princípio da citometria de fluxo, que consiste na medição de características celulares, quando estas se encontram suspensas em meio fluido (Fonseca et al., 2005a; Fonseca et al., 2005b; Leite, 2006).

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Foram utilizadas informações sobre produção e qualidade do leite entre 01/01/2003 a 31/12/2006 cedidas por uma indústria de laticínio mineira. O banco de dados constava de informações catalogadas de 7.365 produtores em média, distribuídos em 42 cooperativas localizadas nas mesorregiões central mineira, metropolitana de Belo Horizonte, Campo das Vertentes, Noroeste de Minas, Oeste de Minas e Vale do Rio Doce em Minas Gerais e da Centro de Goiás em Goiânia, totalizando 353.518 dados.

Os dados foram avaliados e todos aqueles que não estivessem completos quanto aos parâmetros CBT, CCS, proteína e gordura

foram descartados. Foram eliminados 50.448 dados, sendo efetivamente utilizados neste estudo 303.070 dados de 32 cooperativas, obtidos de 6.314 produtores em média. Destes dados, 277.895 são referentes a 31 cooperativas de Minas Gerais e 25.175 referentes à cooperativa de Goiânia.

As informações referentes ao local de captação, ano, mês, volume de produção, CBT e CCS foram utilizadas. Os dados foram organizados seguindo a escala de produção e de qualidade empregada pela indústria de laticínio para pagamento e bonificação do leite conforme tabela 2.

Tabela 2 – Escala de produção (litros/mês) e qualidade do leite (CCS - cels/mL e CBT – UFC/mL) utilizada pela indústria de laticínios para pagamento e bonificação do leite nos anos de 2003 a 7/2007

ESCALAS	PRODUÇÃO (L) / MÊS	CCS	CBT
1	0 – 6000	≤ 400.000	≤ 100.000
2	6001 - 15.000	401.000 – 500.000	101.000 – 250.000
3	15.001 – 30.000	501.000 – 600.000	251.000 – 500.000
4	30.001 – 90.000	601.000 – 700.000	501.000 – 700.000
5	> 90.000	> 700.000	> 700.000

O leite captado foi analisado no laboratório central da indústria e no laboratório de qualidade de leite da UFMG. A CCS e a CBT foram realizadas pelo método de citometria de fluxo, utilizando o equipamento eletrônico Somacount 300- Bentley® e BactoScan FC- Foss Electric®, respectivamente. O equipamento Somacount 300 tem capacidade para analisar 300 amostras/hora e o BactoScan 150 amostras/hora.

Para coleta de dados sobre raça e ou cruzamentos utilizados foi elaborado e enviado aos produtores questionário com perguntas sobre sistema de produção. Foram respondidos 1.235 questionários (cerca de 17% dos 7300 produtores), sendo 1.179 (95,47%) de Minas Gerais e 56 (4,53%) de Goiânia.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 277.895 dados referentes ao volume de produção de 5.790 produtores/ano, das 31 cooperativas de Minas Gerais entre 2003 e 2006, verificou-se produção média de 324,52 litros/produtor/dia. Estes valores diferem dos encontrados pelo Diagnóstico...(2006) que relata média de 184,26 litros/produtor/dia, a partir de 1000 entrevistas realizadas a campo.

Dados meteorológicos de cidades de Minas Gerais (Pompéu, Bom Despacho e Unai) foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), do 5º Distrito de Meteorologia (5º DISME) e do 10º DISME de Goiânia para os dados de Goiás, no período de 01/01/2003 até 31/12/2006. Essas cidades foram escolhidas por possuírem os maiores volumes de captação de leite, respectivamente 6,4%, 4,9%, 13,9% 3 8,3%, de forma a traçar perfil da produção e da qualidade do leite.

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva. Foram feitas média geométrica de CCS e CBT e aritmética de volume, bem como, coeficientes de variação e gráficos utilizando o programa Statistical Analysis System for Windows (SAS) versão 9.1.3.

Quanto às raças, os questionários revelaram que em 2007 os rebanhos em Minas Gerais eram constituídos basicamente de cruzamentos entre gado Holandês e Zebu (Gir, Guzerá, Indubrasil e Nelore), representando 98,8% das respostas. Destes, 77% são animais com maior composição genética zebu e 21,8% com maior composição genética Holandesa (3/4, 7/8, 11/16, 32/32). O restante das respostas (1,2%) foram de

produtores com rebanhos com outras raças européias como Jersey e Pardo Suíço. Os dados encontrados estão de acordo com aqueles encontrados por Ferrão (2000) e Diagnóstico...(2006), que também encontraram prevalência de animais mestiços Holandês/Zebu.

Essa prevalência de animais azebuados nos rebanhos mineiros pode indicar que o processo de ordenha muitas vezes requer a presença do bezerro para a descida do leite. Segundo Brito et al. (2000), a prática de colocar o bezerro para mamar, como parte do estímulo à descida do leite, pode contribuir para a contaminação dos tetos e dificultar a implementação de práticas higiênicas, tais como a de ordenhar tetos limpos e secos, que são

importantes do ponto de vista de garantia da qualidade e do controle da mastite.

A produção de leite ao longo dos anos e meses pode ser vista na tabela 3. Observa-se evolução na captação até 2005 e redução entre 2005 e 2006, e ainda variação mensal na produção, com aumento na primavera e verão (outubro a março - 51,4%), e redução no outono e inverno (abril a setembro - 48,6%), ou seja, a produção na primavera-verão é 2,8% maior do que no outono-inverno.

Esse valor (2,8%) é inferior ao citado no Diagnóstico...(2006), onde a produção na época das águas foi 4,8% superior a da seca. Esta diferença pode ser devida ao ano avaliado, e indica redução na sazonalidade da produção.

Tabela 3- Volume de leite (litros) e número de produtores entre 2003 e 2006 em Minas Gerais

Mês	Produção Total				Número de Produtores			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
Jan	53.161.594	53.631.920	63.539.817	60.894.243	5.136	5.219	5.677	5.137
Fev	45.867.509	47.255.478	57.019.889	57.195.158	5.397	5.198	5.979	6.417
Mar	47.775.133	49.762.394	59.853.794	64.140.106	5.421	5.580	5.987	6.551
Abr	45.035.270	48.686.647	58.125.689	61.619.279	5.359	5.742	5.975	6.536
Mai	46.828.277	51.211.953	58.799.658	61.655.572	5.413	5.848	5.930	6.414
Jun	45.560.229	48.163.386	60.224.661	57.616.258	5.457	5.763	5.852	6.402
Jul	47.712.059	50.844.277	64.751.441	59.440.309	5.552	5.722	5.971	6.441
Ago	48.256.478	52.769.396	64.544.505	61.118.070	5.536	5.739	5.765	6.448
Set	47.553.462	52.629.068	63.635.743	59.118.904	5.458	5.706	5.843	6.240
Out	51.337.906	55.777.461	67.298.397	65.279.318	5.534	5.680	5.815	6.322
Nov	49.873.534	58.159.194	65.597.417	64.950.098	5.261	5.715	5.635	6.351
Dez	54.469.031	63.354.579	69.605.421	63.856.045	5.067	5.665	5.844	6.195
Total	583.430.482	632.245.753	752.996.432	736.883.360	5.383	5.631	5.856	6.288

A redução na sazonalidade com valores de produção próximos na estação de chuvas e seca é interessante para a indústria, pois reduz os prejuízos decorrentes da ociosidade de equipamentos e funcionários durante uma fase do ano e permitem a manutenção de ritmo de produção ao longo de todo ano. No entanto para o produtor fica a responsabilidade de produzir alimentos conservados de forma eficiente.

O volume total captado teve a maior participação dos produtores da escala 3 e 4 em 2003 e 2 e 4 nos anos seguintes, que responderam juntos por mais da metade do leite captado em Minas Gerais (54%) no período de 2003 a 2006, o que pode ser visto na tabela 4. Apesar do maior número de produtores se encontrar na escala 1, ou seja até 200 litros dia, estes respondem por pequena parcela da produção. Estes valores são semelhantes

aos encontrados em Diagnóstico... (2006), quanto à escala de produção que mostra o mesmo comportamento

Tabela 4- Volume total de leite (litros), número de dados avaliados, por escala de produção, entre 2003 e 2006 em Minas Gerais

Escala de produção	2003		2004		2005		2006	
	N	Volume total (litros)						
1	40.096	98.186.671	41.009	106.633.034	39.623	107.802.754	42.897	117.718.325
2	13.425	127.125.516	15.131	141.609.873	17.237	162.954.336	19.427	184.178.375
3	6.679	141.013.356	6.674	139.967.484	7.561	158.880.017	8.052	168.303.330
4	4.110	182.265.216	4.413	198.554.942	5.302	245.926.886	4.692	214.638.462
5	281	34.839.723	350	45.480.420	550	77.432.439	386	52.044.868

Escala 1: Até 6.000; Escala 2: 6.001-15.000; Escala 3: 15.001-30.000; Escala 4: 30.001-90.000; Escala 5: > 90.000 litros/ mês. De acordo com indústria de laticínios, 2005

#### 4.1 Contagem Bacteriana Total do leite em Minas Gerais

Conforme pode ser visto na tabela 5, a CBT média foi de 355.362 UFC/mL. Observa-se aumento na CBT média de 2003 a 2005 e queda em 2006, provavelmente devido à entrada do pagamento por qualidade.

Este fato demonstra que os produtores passaram a controlar os níveis de CBT conseguindo reduzir seus valores a níveis aceitáveis, ou seja, abaixo do determinado pela IN 51 até julho de 2008. Entretanto, o valor médio de CBT em 2006, não

atenderia a exigência da IN 51 a partir de julho de 2008. Apesar dessa redução, o valor médio de CBT em 2006 ainda está acima dos requeridos pela indústria para se enquadrarem na categoria 1 de bonificação.

Fonseca et al. (2005a) analisando 53.598 amostras no período de dezembro de 2003 a janeiro de 2005 encontraram médias geométricas de CBT variando de 63.000 UFC/mL a 400.000 UFC/mL, valores próximos ao deste estudo.

Tabela 5 – Volume total de leite (litros), CBT média (UFC/mL) e número de dados avaliados (N) em Minas Gerais nos anos 2003 a 2006

Ano	Volume total (litros)	CBT média (UFC/mL) <sup>1</sup>	N
2003	583.430.482	385.257	64.591
2004	632.245.753	426.891	67.577
2005	752.996.432	407.341	70.273
2006	736.883.360	242.275	75.454
Total/Média	2.705.556.027	355.362	277.895

1- CV (%): 319,1

Os valores de CBT variaram entre os anos e meses estudados. Como pode ser visto na tabela 6, existe tendência de elevação nos valores de CBT a partir do mês de setembro e de redução a partir de abril. Com a entrada da primavera os índices pluviométricos começam a se elevar, alterando as condições ambientais com

aumentos na quantidade de chuva e umidade. Segundo Bueno et al. (2004) e Fonseca et al. (2005a), o período das chuvas com elevada umidade e temperatura, favorece o aumento da contaminação ambiental, o acúmulo de lama nas instalações e maior ocorrência de tetos sujos no momento da ordenha.

Esses fatores, associados às falhas na rotina de ordenha, proporcionam elevada

contaminação inicial do leite.

Tabela 6 – Valores médios mensais de CBT (UFC/mL) no leite captado em Minas Gerais entre 2003 e 2006

	2003	2004	2005	2006
Mês	Contagem Bacteriana Total			
Janeiro	593.674	608.294	697.166	312.735
Fevereiro	428.621	473.558	667.901	193.647
Março	398.179	567.373	714.110	275.732
Abril	405.332	436.046	551.863	218.396
Maio	315.962	359.989	447.225	176.435
Junho	306.176	339.310	440.816	154.655
Julho	245.616	323.181	372.067	198.778
Agosto	295.829	287.234	308.386	212.205
Setembro	376.789	305.477	261.291	262.688
Outubro	383.788	403.366	222.806	328.764
Novembro	452.598	520.763	302.400	427.245
Dezembro	573.635	701.816	328.656	282.601

Para evitar que a contagem bacteriana se eleve na época das chuvas, é preciso planejar durante todo o ano a limpeza das instalações, as divisões de piquetes, as áreas de alimentação e descanso, sombreamento, entre outros, para que não existam piquetes enlameados, corredores intransitáveis e cochos rodeados de barro. É necessário ainda durante a época das chuvas, reforçar a higiene dos tetos antes da ordenha, utilizando a concentração adequada do produto recomendado no pré-dipping (desinfecção dos tetos com solução germicida antes da ordenha).

O armazenamento e resfriamento do leite devem ser feitos o mais rápido possível, pois nesta época de temperatura elevada, a multiplicação bacteriana no leite não refrigerado é acelerada. A maioria dos produtores necessita, portanto, canalizar esforços na melhoria das condições higiênicas durante a ordenha e o armazenamento do leite, e na sua refrigeração rápida a temperatura de 4°C, para reduzir os níveis de contaminação

microbiana e atender ao padrão definido para 2011 (Arcuri et al., 2006).

Como pode ser observado na tabela 7, houve tendência de maiores valores CBT na escala de produção 1 e de menores na escala 5, ou seja, produtores de até 200 litros/ dia e acima de 3.000 litros/dia, respectivamente. Os valores mais altos de CBT na escala 1 demonstram que a exploração leiteira, entre os pequenos produtores, é geralmente feita de forma pouco tecnicizada e com pessoal pouco qualificado. Esta associação comumente leva a ordenha de higiene deficiente com problemas de higienização dos tetos das vacas, dos baldes e latões e das mãos dos ordenhadores ou da higiene das ordenhadeiras. Tudo isso reflete nos índices mais altos de CBT. Ao contrário do que ocorre nas pequenas propriedades, os grandes produtores vem, através dos anos, dispensando cada vez mais atenção na obtenção higiênica do leite. Essa maior atenção, principalmente no processo de ordenha, reflete em menor contaminação por patógenos, mostrando que maiores

produções de leite andam lado a lado com melhores práticas de manejo.

Tabela 7 – Volume total de leite (litros), valores médios de CBT (UFC/mL) e número de dados (N) avaliados, por escala de produção, em Minas Gerais entre 2003 e 2006

Escala	2003			2004		
	N	CBT	Volume total	N	CBT	Volume total
1	40.096	407.275	98.186.671	41.009	445.774	106.633.034
2	13.425	357.880	127.125.516	15.131	424.834	141.609.873
3	6.679	375.079	141.013.356	6.674	433.888	139.967.484
4	4.110	316.809	182.265.216	4.413	304.748	198.554.942
5	281	257.878	34.839.723	350	260.959	45.480.420
Escala	2005			2006		
	N	CBT	Volume total	N	CBT	Volume total
1	39.623	461.847	107.802.754	42.897	271.113	117.718.325
2	17.237	386.984	162.954.336	19.427	231.920	184.178.375
3	7.561	357.404	158.880.017	8.052	210.012	168.303.330
4	5.302	249.787	245.926.886	4.692	136.215	214.638.462
5	550	234.368	77.432.439	386	116.360	52.044.868

Escala 1: Até 6.000; Escala 2: 6.001-15.000; Escala 3: 15.001-30.000; Escala 4: 30.001-90.000; Escala 5: > 90.000 litros/ mês. De acordo com indústria de laticínios, 2005

#### 4.2 Contagem de Células Somáticas do leite em Minas Gerais

A CCS média nos anos de 2003 a 2006 foi de 364.446 cels/mL, tabela 8. Esse valor médio está próximo do relatado por Brito et al. (2003) e Picinin et al. (2003). Durante este período, a CCS permaneceu relativamente constante, e mesmo após a instituição da IN 51 e do pagamento por qualidade não foi observada melhora nos valores de CCS, diferentemente do que aconteceu com a CBT.

As causas de aumento para CBT e

CCS são diferentes e tem diferentes graus de dificuldade no controle. Enquanto a adoção de práticas simples de higiene na ordenha e dos equipamentos, inclusive nos de refrigeração, podem levar a forte redução na CBT, as mudanças para redução efetiva nos valores de CCS são muito mais laboriosas e envolvem em muitos casos o descarte de animais. A alta CCS no tanque tem como principal causa a mastite subclínica e seu controle é uma tarefa difícil.

Tabela 8 – Volume total de leite (litros), CCS média (cels/mL) e número de dados avaliados em Minas Gerais entre 2003 e 2006

Ano	N	Volume total	CCS <sup>1</sup>
2003	64.591	583.430.482	350.514
2004	67.577	632.245.753	366.077
2005	70.273	752.996.432	359.406
2006	75.454	736.883.360	381.240
Total/Média	277.895	2.705.556.027	364.446

1- CV (%): 81,9

Entretanto, a adoção de ferramentas como o programa de seis pontos (correta rotina de ordenha, manutenção e limpeza do equipamento de ordenha, desinfecção de teto pós ordenha, tratamento de vacas secas, tratamento imediato dos casos clínicos, segregação e descarte de vacas portadoras de infecções crônicas), pode contribuir no controle da mastite subclínica. Com o controle dessa afecção, os valores de CCS no tanque tendem a cair bastante, o que reflete em leite de qualidade superior e em maior bonificação aos produtores.

Altos valores os de CCS, além de prejuízos para o produtor com reduções na produção, despesas com veterinário e tratamentos, descarte de vacas e baixo preço pago pelo leite, causam ainda prejuízos para a indústria de laticínios. As perdas para a indústria estão relacionadas com alterações físico-químicas e microbiológicas do leite, que levam a redução na qualidade e no rendimento industrial dos derivados lácteos, além da

redução no tempo de prateleira destes produtos (Picinin et al., 2003; Carvalho, 2004; Santos, 2001).

Na tabela 9, pode-se observar que a CCS se manteve relativamente constante durante todos os meses do ano, apresentando uma ligeira tendência de elevação a partir de setembro e continuando a aumentar até o início do ano seguinte, assim como ocorreu com a CBT. Esse aumento da CCS no final do ano também foi observado por Cunha (2005) e França (2006), que relataram maior aumento na CCS nos períodos mais quentes e úmidos do ano. Isto pode ocorrer em função da maior contaminação ambiental e do estresse térmico, o que predispõe os animais a mais casos de mastite, acarretando elevação no número de células somáticas do leite. Já Fonseca et al. (2005a) e Alves e Fonseca (2006), não encontraram variações significativas nos teores de CCS ao longo do ano.

Tabela 9- Valores médios mensais de CCS (cels/mL) no leite captado em Minas Gerais entre 2003 e 2006

Mês	2003	2004	2005	2006
	Contagem de Células Somáticas			
Janeiro	384.782	375.095	419.632	403.671
Fevereiro	322.099	382.836	428.193	362.197
Março	387.401	371.884	365.133	372.590
Abril	346.944	343.723	339.893	374.740
Mai	365.854	347.040	360.617	356.045
Junho	317.356	339.087	343.834	345.240
Julho	308.797	336.055	330.805	378.478
Agosto	295.530	334.550	305.573	343.331
Setembro	353.750	385.267	321.025	415.574
Outubro	361.739	386.319	328.068	435.382
Novembro	370.055	417.150	402.329	413.042
Dezembro	410.466	379.075	405.175	393.974

Quanto ao comportamento da produção por escalas, pode ser observado na tabela 10 que em Minas Gerais, ocorreu tendência de maiores valores de CCS nas

escalas de maior produção (escalas 4 e 5), ou seja, no maior volume de produção. Estes maiores valores de CCS encontrados em escalas maiores de

produção podem estar relacionados a propriedades com exploração de maior número de animais e ou animais mais produtivos. A alta densidade animal e as práticas incorretas de ordenha levam a maior facilidade na disseminação de casos de mastite o que provoca aumento na de CCS total do tanque.

Uma outra hipótese para estes maiores valores de CCS nas escalas maiores pode ser decorrente da maior utilização de tanques comunitários, em que pequenos produtores incapazes de comprar um

tanque individual, se organizam de forma a obter um tanque para servir a todos. Apesar do tanque comunitário ter provavelmente maior influência sobre a CBT, os valores de CCS também podem ser alterados, pois podem mascarar um problema maior no controle de mastite pelo fato da diluição em maiores quantidades de leite, o que dificulta a prevenção e adoção de medidas mais precoces no controle da afecção, o que a longo prazo irá levar a um aumento na CCS no tanque como um todo.

Tabela 10 – Volume total de leite (litros), valores médios de CCS (cels/mL) e número de dados avaliados, por escala de produção, em Minas Gerais entre 2003 e 2006

Escala	2003			2004		
	N	CCS	Volume total	N	CCS	Volume total
1	40.096	317.030	98.186.671	41.009	328.531	106.633.034
2	13.425	368.409	127.125.516	15.131	380.948	141.609.873
3	6.679	441.577	141.013.356	6.674	471.291	139.967.484
4	4.110	496.493	182.265.216	4.413	536.587	198.554.942
5	281	566.859	34.839.723	350	538.195	45.480.420
Escala	2005			2006		
	N	CCS	Volume total	N	CCS	Volume total
1	39.623	313.983	107.802.754	42.897	342.038	117.718.325
2	17.237	376.815	162.954.336	19.427	403.075	184.178.375
3	7.561	474.570	158.880.017	8.052	493.954	168.303.330
4	5.302	524.961	245.926.886	4.692	524.249	214.638.462
5	550	533.854	77.432.439	386	554.448	52.044.868

Escala 1: Até 6.000; Escala 2: 6.001-15.000; Escala 3: 15.001-30.000; Escala 4: 30.001-90.000; Escala 5: > 90.000 litros/ mês. De acordo com indústria de laticínios, 2005

### 4.3 IN 51 e Pagamento por qualidade em Minas Gerais

Considerando os padrões preconizados na IN 51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2002), de acordo com a tabela 11, verifica-se que de um total de 277.895 amostras pertencentes as cooperativas de Minas Gerais, a grande maioria destes atenderiam aos padrões propostos para CCS ( $\leq 1.000.000$  cels/mL) e CBT ( $\leq$

$1.000.000$  UFC/mL), para o período de 01/07/2005 até 01/07/2008. Apesar de haver pequena redução, é possível observar que a maioria dos produtores, ainda alcançam os limites previstos para 01/07/2011, que serão de  $\leq 750.000$  cels/mL para CCS e  $\leq 750.000$  UFC/mL para CBT.

Tabela 11– Número e porcentagem de amostras em Minas Gerais que se enquadram na IN 51 (até 2008 e até 2011) em relação à CCS (cels/mL) e CBT (UFC/mL), para as regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, entre 2003 e 2006

Se enquadram na IN 51 até 2008					
Ano	Amostras	CCS ≤ 1.000.000		CBT ≤ 1.000.000	
		Total	%	Total	%
2003	64.591	60.230	93,25	46.379	71,80
2004	67.577	62.187	92,02	48.068	71,13
2005	70.273	64.968	92,45	50.720	72,18
2006	75.454	69.795	92,50	61.635	81,69
Total	277.895	257.180	92,55	206.802	74,42

Se enquadram na IN 51 até 2011					
Ano	Amostras	CCS ≤ 750.000		CBT ≤ 750.000	
		Total	%	Total	%
2003	64.591	55.405	85,78	41.990	65,01
2004	67.577	56.591	83,74	43.044	63,70
2005	70.273	59.465	84,62	45.535	64,80
2006	75.454	63.594	84,28	56.713	75,16
Total	277.895	235.055	84,58	187.282	67,39

Estes dados não são diferentes dos encontrados por Fonseca et al. (2005a) que citam que aproximadamente 81,6% e 92,7% das amostras atenderiam as exigências mínimas da IN 51, respectivamente de CBT e CCS para 2005. Arcuri et al. (2006) analisando amostras de leite de 24 rebanhos situados nas regiões Sudeste de Minas Gerais e Norte do estado do Rio de Janeiro, verificaram que 83% das amostras atenderiam as exigências de CBT, a vigorar entre 2005 e 2008, enquanto 79% atenderiam ao padrão de CBT para 2008/2011.

Picinin et al. (2003) verificaram que 87,1% e 74,19% das amostras analisadas atenderiam aos padrões propostos para CCS e CBT, preconizados para 2005. Já para os padrões de 2008, 74,2% e 67,74% das amostras atenderiam aos padrões propostos para CCS e CBT, respectivamente. Brito et al. (2003) analisando os dados de rebanhos do Estado do Espírito Santo, Minas Gerais e

Rio de Janeiro, verificaram que 91% e 82% das amostras analisadas cumpririam as exigências para CCS a partir de julho de 2005 e de julho de 2008 respectivamente.

Entretanto, há mudanças quando se considera, ao invés das exigências da IN 51, os limites na categoria 1 de pagamento por qualidade da indústria de laticínio. Do total de produtores para Minas Gerais, apenas 53,64% atendem as exigências de CCS (CCS ≤ 400.000 cels/mL) e 28,08% atendem as exigências de CBT (CBT ≤ 100.000 UFC/mL), como pode ser visto na tabela 12. É interessante observar também do mesmo modo que ocorreu com a IN 51, o número de produtores que se enquadram na categoria 1 de pagamento por CCS e CBT da indústria de laticínio, aumentou com o passar dos anos. Percebe-se aumento maior entre 2005-2006, principalmente para CBT, exatamente no período que foi instituído o pagamento por qualidade pela indústria de laticínio. Portanto,

com início do pagamento por qualidade em 2005, os produtores melhoraram a

qualidade sanitária do leite.

Tabela 12 – Número e porcentagem de dados de Minas Gerais que se enquadram na categoria 1 de bonificação da indústria de laticínio em relação à CCS (cels/mL) e CBT (UFC/mL) até julho de 2007, entre 2003 e 2006

Ano	N	CCS ≤ 400.000		CBT ≤ 100.000	
		Total	%	Total	%
2003	64.591	36.078	55,86	18.482	28,61
2004	67.577	35.779	52,95	17.315	25,62
2005	70.273	38.006	54,08	17.511	24,92
2006	75.454	39.186	51,93	24.721	32,76
Total	277.895	149.049	53,64	78.029	28,08

Estes valores são menores do que os encontrados por Fonseca et al. (2005a) que relataram que 44,9% das amostras analisadas apresentavam CBT ≤ 100.000 UFC/ml, ou seja, se enquadravam na categoria 1 e maiores que os encontrados por Picinin et al. (2003) que observaram 25,81% das amostras com CCS ≤ 400.000 cels/mL e 25,81% com até 100.000 UFC/mL.

Analisando-se estes dados por escala de produção, podemos observar, na tabela 13, que 59,5% dos produtores pertencentes à escala 1, ou seja, produzem até 200 litros por dia, se enquadram dentro da categoria 1 para pagamento por CCS.

Já entre os produtores pertencentes à escala 5, que produzem acima de 3.000 litros por dia, somente 31,5% se enquadram dentro da categoria 1 de pagamento. Podemos concluir, portanto, que os pequenos produtores estão mais eficientes em relação ao controle da CCS que os grandes produtores. Quanto aos valores de CBT encontrados, somente 26,6% dos produtores pertencentes à escala 1, e 42,6% dos pertencentes à escala 5 de produção se enquadram dentro da categoria 1 para pagamento por CBT, ou seja, em relação à CBT os grandes produtores são mais eficientes que os pequenos produtores.

Tabela 13 – Número e porcentagem de dados de Minas Gerais, por escala de produção, que se enquadram na categoria 1 de bonificação da indústria de laticínio em relação à CCS (cels/mL) e CBT (UFC/mL) até julho de 2007, entre 2003 e 2006

Escala de produção	N	CCS ≤ 400.000		CBT ≤ 100.000	
		Total	%	Total	%
1	163625	97.371	59,51	43.578	26,63
2	65.220	33.837	51,88	18.541	28,43
3	28.966	11.314	39,06	8.233	28,42
4	18.517	6.033	32,58	7.010	37,86
5	1.567	494	31,53	667	42,57
Total	277.895	149.049	53,64	78.029	28,08

Segundo as categorias de pagamento propostas pela indústria de laticínio para CCS e CBT o presente trabalho mostrou pequena ocorrência de produtores na

categoria 1 de bonificação. Este fato comprova que além de estímulos ao produtor, existe a necessidade de se fortalecer o Programa Nacional de

Qualidade do Leite nos aspectos de treinamento e conscientização dos técnicos e produtores, com atenção às boas praticas de produção e a necessidade

de implementar programa abrangente de controle da mastite bovina, nos moldes dos programas adotados em muitos países e em muitos rebanhos brasileiros.

#### 4.4 Avaliação dos dados de Goiânia

Do total de 25.175 dados, referentes a média de 524 produtores/ano, da Cooperativa de Goiânia que entregaram leite entre 2003 e 2006, verificou-se produção média de 492.42 litros/produtor/dia. A CBT e CCS média observada neste estudo foi de 280.249 UFC/mL (CV: 328,7%) e 296.559 cels/mL (CV: 81,2%), respectivamente. Estes valores são menores que os encontrados por Bueno et al. (2004), que analisando 18.949 amostras de leite no laboratório da Universidade Federal de Goiás, pertencente RBQL, encontraram CBT média de 2.098.000 UFC/mL e CCS média de 348.000 cels/mL.

Quanto às raças, os questionários revelaram que em 2007 os rebanhos em Goiânia eram constituídos basicamente de cruzamentos entre gado Holandês e Zebu (Gir, Guzerá, Indubrasil e Nelore), respondendo por 96,4% das respostas. Destes, 67,8% são animais com maior composição genética zebu e 28,5% com

maior percentual de composição genética Holandesa (3/4, 7/8, 11/16, 32/32). O restante das respostas, 3,6% foram de produtores com rebanhos com outras raças européias como Jersey e Pardo Suíço. Esses dados são semelhantes aos encontrados por Andrade (2003), que relatou predomínio de gado mestiço Holandês/Zebu nas principais bacias leiteiras Goiânia.

A produção de leite ao longo dos meses e anos pode ser vista na tabela 14. Observa-se evolução na captação até 2005 e redução entre 2005 e 2006. Verifica-se ainda a ocorrência de variação mensal na produção, com tendência de aumento na primavera e verão (52,8% da produção) e de redução no outono e inverno (47,2%), ou seja, a produção na primavera-verão é 5,6% maior do que no outono-inverno. Essa variação na produção entre os meses de primavera-verão e outono-inverno foi maior em Goiânia, do que a observada em Minas Gerais (2,8%).

Tabela 14- Volume de leite (litros) e número de produtores mensais entre 2003 e 2006 em Goiânia

Mês	Produção Total				Número de Produtores			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
Jan	7.377.096	8.453.026	9.396.243	10.241.920	573	541	304	781
Fev	6.548.959	8.038.001	8.598.093	7.218.909	536	523	319	679
Mar	7.101.290	8.189.978	9.220.387	7.321.449	546	515	328	782
Abr	7.371.124	7.290.270	9.575.614	6.437.339	614	397	332	704
Mai	7.497.544	6.940.823	9.652.111	6.425.060	603	365	324	690
Jun	6.895.277	7.149.055	8.929.250	6.135.655	627	353	309	682
Jul	6.458.242	7.115.877	10.225.070	6.114.973	606	336	539	666
Ago	6.105.404	7.261.801	8.857.127	5.968.933	583	335	608	657
Set	5.682.877	7.070.656	8.637.218	5.782.785	561	330	629	644
Out	6.477.113	7.474.080	9.359.742	6.520.846	548	310	605	636
Nov	7.622.101	8.972.578	9.740.186	7.109.402	533	310	599	641
Dez	8.625.717	9.201.406	10.289.205	7.225.213	512	332	598	630

Total	83.762.744	93.157.551	112.480.246	82.502.484	570	387	458	683
-------	------------	------------	-------------	------------	-----	-----	-----	-----

Como pode ser observado na tabela 15, em Goiânia, o maior volume de leite entregue a indústria de laticínio, está na escala 5. Entre 2003 e 2005, houve aumento de quase sete vezes na produção desta escala, enquanto o número de produtores aumentou apenas três vezes. Já entre 2005 e 2006, houve redução de cinco vezes tanto na produção quanto no número de produtores nesta escala. Uma hipótese possível para explicar esta grande variação no número de produtores da escala 5, é o aumento do mercado de terceiros.

Nos últimos anos observou-se aumento significativo no mercado de terceiros, o também chamado mercado “spot”. Esse

mercado é formado por empresas pequenas que captam leite na própria região e as revendem para grandes empresas em maiores volumes. O crescimento desse nicho de mercado pode ser explicado pelo aumento da necessidade de matéria-prima, no caso o leite, para viabilizar o processamento nas grandes indústrias e a dificuldade logística de obtê-lo em quantidades suficientes a baixo custo de transporte. Segundo Diagnóstico...(2006), em 2004, a recepção de leite por terceiros, foi de 900.490 mil litros, representando 19% do total recebido pelas maiores empresas de laticínios do país.

Tabela 15 - Volume total de leite (litros), número de dados avaliados, por escala de produção, em Goiânia entre 2003 e 2006

Escala produção	2003		2004		2005		2006	
	N	Volume total (litros)						
1	3520	3.503.374	2290	6.905.935	2612	8.100.758	4289	13.253.094
2	1968	2.686.460	1230	11.441.500	1582	14.871.921	2615	24.647.290
3	738	2.972.332	398	8.445.981	565	11.784.669	875	17.875.922
4	509	4.363.633	484	24.649.279	462	24.012.174	360	15.939.857
5	107	8.374.421	245	41.714.856	273	53.710.724	53	10.786.321

Escala 1: Até 6.000; Escala 2: 6.001-15.000; Escala 3: 15.001-30.000; Escala 4: 30.001-90.000; Escala 5: > 90.000 litros/ mês. De acordo com indústria de laticínios, 2005

Quando se comparam os dados de produção e as raças encontrados em Goiânia com os encontrados em Minas Gerais, observa-se que não houve variação quanto à predominância de raças. Entretanto, a produção média de Goiânia por propriedade foi maior que a de Minas Gerais com de 492,42 contra 324,5 litros/propriedade/dia, respectivamente. A variação na produção

entre os meses de primavera-verão e outono-inverno foi maior em Goiânia (5,6%), do que a observada em Minas Gerais (2,8%). Quanto à escala, diferentemente de Goiânia, as maiores produções em Minas Gerais se concentraram na escala 3 e 4, não havendo variações quanto à predominância de uma escala na produção como se observou em Goiânia.

#### 4.4.1 Contagem Bacteriana Total do leite em Goiânia

A CBT em Goiânia apresentou uma visível tendência de redução nos valores entre os anos de 2003 e 2006, como pode ser observado na tabela 16. Essa tendência fica ainda mais evidenciada entre os anos de 2005 e 2006, onde houve queda de mais de três vezes no valor de

CBT. Essa queda entre 2005 e 2006 provavelmente foi devida ao início do pagamento por qualidade e da instituição da IN 51, que levou os produtores a tentar se enquadrar dentro das determinações da IN 51 e dentro da categoria 1 de bonificação.

Tabela 16– Volume total de leite (litros), valores médios anuais e mensais de CBT (UFC/mL) entre os anos de 2003 e 2006 em Goiânia

Ano	N	Volume total	CBT <sup>1</sup>	
2003	6.842	83.762.744	463.376	
2004	4.647	93.157.551	377.933	
2005	5.494	112.480.246	279.413	
2006	8.192	82.502.484	155.709	
Total/Média	25.175	371.903.025	280.249	

Mês	2003	2004	2005	2006
Janeiro	836.828	421.315	696.006	223.580
Fevereiro	467.542	501.079	419.050	132.970
Março	469.031	530.340	585.092	228.669
Abril	767.300	362.272	614.621	172.765
Maio	407.193	290.203	434.177	103.616
Junho	344.149	262.452	267.500	100.371
Julho	189.685	237.468	230.955	113.321
Agosto	436.023	224.067	213.962	121.889
Setembro	476.162	248.250	146.569	134.518
Outubro	438.780	305.472	185.316	168.783
Novembro	581.933	720.026	210.314	248.822
Dezembro	536.065	684.650	303.339	196.317

1- CV (%): 328,7

Quanto à variação durante o ano, ainda na tabela 16, observa-se tendência de redução dos teores de CBT entre junho e agosto, meses de menor variação pluviométrica. No período das águas, considerando os meses de novembro a abril, os valores de CBT tornaram-se mais elevados. Este fato também foi observado por Bueno et al. (2004) em Goiás. Aumentos na CBT nos meses mais chuvosos são esperados, uma vez que as condições de higiene se deterioram muito com o barro e a lama, que aliados as típicas altas temperaturas do período,

formam um ambiente propício à multiplicação microbiana, tanto nos tetos quanto no ambiente.

Quanto às escalas, de acordo com a tabela 17, observou-se tendência de maiores CBT na escala 4 e 5 de produção, com forte tendência de aumento conforme se aumenta a produção. Entretanto, os valores de CBT tendem a reduzir com o passar dos anos, principalmente a partir de 2005. Novamente a causa possível nestas reduções é o pagamento por

qualidade e a IN 51 que passaram a ser vigentes neste ano.

Tabela 17– Volume total de leite (litros), valores médios de CBT (UFC/mL) e número de dados avaliados, por escala de produção, em Goiânia entre 2003 e 2006

Escala	2003			2004		
	N	CBT	Volume	N	CBT	Volume
1	3.520	409.605	3.503.374	2.290	286.419	6.905.935
2	1.968	378.890	2.686.460	1.230	299.851	11.441.500
3	738	538.816	2.972.332	398	454.726	8.445.981
4	509	1.273.321	4.363.633	484	867.990	24.649.279
5	107	3.132.635	8.374.421	245	2.310.115	41.714.856
Escala	2005			2006		
	N	CBT	Volume	N	CBT	Volume
1	2.612	223.970	8.100.758	4.289	163.086	13.253.094
2	1.582	195.681	14.871.921	2.615	132.563	24.647.290
3	565	251.233	11.784.669	875	153.826	17.875.922
4	462	903.975	24.012.174	360	211.070	15.939.857
5	273	3.121.532	53.710.724	53	1.593.231	10.786.321

Escala 1: Até 6.000; Escala 2: 6.001-15.000; Escala 3: 15.001-30.000; Escala 4: 30.001-90.000; Escala 5: > 90.000 litros/ mês. De acordo com indústria de laticínios, 2005

Comparando os dados de CBT encontrados em Goiânia com os de Minas Gerais, observa-se que houve variações nestes valores durante o período estudado. Ao contrário do que foi observado em Goiânia, em Minas Gerais a CBT aumentou com o passar dos anos, com exceção do período entre 2005 e 2006 quando observa-se queda, dessa vez semelhante ao que ocorreu em Goiânia.

Quanto às escalas, em Goiânia os maiores valores de CBT se encontravam na escala 5 de produção, ao contrário de Minas Gerais, onde as menores CBT se encontravam na escala 5 de produção. Já a variação sazonal entre Minas Gerais e Goiânia foi igual, mostrando não haver grandes diferenças neste sentido entre as duas Regiões.

#### 4.4.2 Contagem de Células Somáticas do leite em Goiânia

Como pode ser observado na tabela 18, a CCS tendeu a se comportar de forma relativamente constante entre os anos estudados, não podendo ser observado efeito nem da produção total nem do número de produtores sobre seus valores anuais. Mesmo após a instituição da IN 51 e do pagamento por qualidade em 2005, quando se esperava uma redução nos valores de CCS, não foi observado melhora nos índices de CCS, ao contrário, observou-se leve tendência de aumento.

A variação entre os meses foi pequena, como pode ser observada na tabela 22, tendendo a se manter relativamente constante durante todos os meses do ano. Entretanto, ligeira tendência de elevação entre os meses de novembro a março, a semelhança ao que ocorreu com a CBT, pode ser observada. Esta leve variação também foi observada por Bueno et al. (2004) em Goiás.

Tabela 18 – Volume total de leite (litros), valores médios anuais e mensais de CCS (cels/mL), e entre os anos de 2003 e 2006 em Goiânia

Ano	N	Volume total	CCS <sup>1</sup>
2003	6.842	83.762.744	286.347
2004	4.647	93.157.551	290.987
2005	5.494	112.480.246	298.058
2006	8.192	82.502.484	307.627
<b>Total/Média</b>	<b>25.175</b>	<b>371.903.025</b>	<b>296.559</b>

Mês	2003	2004	2005	2006
Janeiro	311.398	280255	290.124	313.042
Fevereiro	254.706	265151	348.738	287.494
Março	306.078	298.791	303.068	287.026
Abril	271.704	287.807	291.352	297.850
Maio	307.853	259.530	309.670	301.965
Junho	271.170	271.197	300.671	294.431
Julho	270.274	276.001	271.915	310.067
Agosto	237.456	270.725	261.646	280.994
Setembro	284.133	309.440	280.154	350.903
Outubro	293.104	330.071	295.269	370.755
Novembro	321.703	374.111	353.159	320.483
Dezembro	331.330	319.464	306.577	296.370

1- CV (%): 81,2

Com relação às escalas, observa-se na tabela 19 que a CCS no leite tende a aumentar nas escalas 1, 2, 3 e 4 ano a ano, e na escala 5 tende a diminuir a partir de 2005. Este fato demonstra que os grandes

produtores de Goiânia passaram a se preocupar em controlar a mastite no rebanho, para tentar se enquadrarem dentro das determinações da IN 51 e dentro da categoria 1 de bonificação.

Tabela 19 – Volume total de leite (litros), valores médios de CCS (cels/mL) e número de dados avaliados, por escala de produção, em Goiânia entre 2003 e 2006

Escala	2003			2004		
	N	CCS	Volume	N	CCS	Volume
1	3520	262.499	3.503.374	2290	268.247	6.905.935
2	1968	295.744	2.686.460	1230	300.840	11.441.500
3	738	340.753	2.972.332	398	330.008	8.445.981
4	509	348.245	4.363.633	484	333.685	24.649.279
5	107	328.054	8.374.421	245	327.578	41.714.856

Escala	2005			2006		
	N	CCS	Volume	N	CCS	Volume
1	2612	266.561	8.100.758	4289	270.381	13.253.094
2	1582	306.636	14.871.921	2615	336.334	24.647.290
3	565	365.240	11.784.669	875	385.829	17.875.922
4	462	374.187	24.012.174	360	438.369	15.939.857
5	273	328.916	53.710.724	53	277.501	10.786.321

Escala 1: Até 6.000; Escala 2: 6.001-15.000; Escala 3: 15.001-30.000; Escala 4: 30.001-90.000; Escala 5: > 90.000 litros/ mês. De acordo com indústria de laticínios, 2005

Comparando-se os resultados de CCS em Goiânia com os encontrados em Minas Gerais, observa-se que houve semelhança no comportamento entre os anos e meses estudados, com comportamento constante durante estes períodos. Entretanto, em

Minas Gerais, os maiores valores de CCS se encontravam nas escalas 4 e 5, mantendo-se elevadas mesmo após o início do pagamento por qualidade, o que diferiu do comportamento encontrado em Goiânia.

#### 4.4.3 IN 51 e Pagamento por qualidade em Goiânia

Em relação os padrões preconizados na IN 51 do MAPA (Brasil, 2002), considerando os dados da cooperativa de Goiânia, observou-se que a grande maioria dos dados atende aos limites propostos pela IN 51, para CCS ( $\leq 1.000.000$  cels/mL) e CBT ( $\leq 1.000.0000$  UFC/mL), para o período de 01/07/2005 até

01/07/2008, de acordo com a tabela 20. Em relação aos limites previstos para o período entre 01/07/2008 e 01/07/2011, apesar de pequena redução, a maioria dos dados atende as exigências de CCS e CBT. Estes limites serão de  $\leq 750.000$  cels/mL para CCS e  $\leq 750.000$  UFC/mL para CBT.

Tabela 20 - Número e porcentagem de dados em Goiânia que se enquadram na IN 51 até 2008 e até 2011, em relação à CCS (cels/mL) e CBT (UFC/ mL), para as regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, entre 2003 e 2006

Se enquadram na IN 51 até 2008					
Ano	Amostras	CCS $\leq 1.000.000$		CBT $\leq 1.000.000$	
		Total	%	Total	%
2003	6.842	6.610	96,61	4.652	67,99
2004	4.647	4.450	95,76	1.507	32,43
2005	5.494	5.267	95,87	4.249	77,34
2006	8.192	7.862	95,97	7.283	88,90
Média/total	25.175	24.189	96,08	17.691	70,27

Se enquadram na IN 51 até 2011					
Ano	Amostras	CCS $\leq 750.000$		CBT $\leq 750.000$	
		Total	%	Total	%
2003	6.842	6.282	91,82	4.202	61,41
2004	4.647	4.195	90,27	1.172	25,22
2005	5.494	5.003	91,06	3.926	71,46
2006	8.192	7.456	91,02	6.950	84,84
Média/total	25.175	22.936	91,11	16.250	64,55

Em relação à bonificação por qualidade, 66,5% se enquadram na categoria 1 de pagamento por CCS e 36,6% se enquadram na categoria 1 de pagamento por CBT, de acordo com a tabela 21. De acordo com a escala de produção, a CCS

não apresentou variação, mas a CBT do leite produzido em Minas Gerais foi diferente, uma vez que entre os produtores da escala 5 somente 4,1% apresentaram CBT  $\leq 100.000$  UFC/ml, se enquadrando na categoria 1.

Tabela 21 – Número e porcentagem de dados de Goiânia, por escala de produção, que se enquadram na categoria 1 de bonificação da indústria de laticínio em relação à CCS (cels/ mL) e CBT (UFC/mL) até julho de 2007, entre 2003 e 2006

Ano	Amostras	CCS ≤ 400.000		CBT ≤ 100.000	
		Total	%	Total	%
2003	6.842	4.593	67,13	2.024	29,58
2004	4.647	3.056	65,76	1.507	32,43
2005	5.494	3.645	66,35	2.049	37,30
2006	8.192	5.459	66,64	3.644	44,48
Média/total	25.175	16.753	66,55	9.224	36,64

Escala de produção	Amostras	CCS ≤ 400.000		CBT ≤ 100.000	
		Total	%	Total	%
1	12711	8959	70,48	4939	38,86
2	7395	4754	64,29	3045	41,18
3	2576	1512	58,70	879	34,12
4	1815	1060	58,40	333	18,35
5	678	468	69,03	28	4,13
Média/total	25175	16753,00	66,55	9224,00	36,64

Escala 1: 0 - 6.000; Escala 2: 6.001-15.000; Escala 3: 15.001-30.000; Escala 4: 30.001-90.000; Escala 5: > 90.000 litros/ mês. De acordo com indústria de laticínio, 2005.

#### 4.5 Avaliação dos dados de Pompéu, Bom Despacho e Unai

Com relação às cooperativas de Minas Gerais analisadas separadamente, observou-se que a de Pompéu, apresentou o maior volume médio mensal de captação de leite de 20.714,49 litros (aproximadamente 310 produtores/mês), seguido por Bom Despacho responsável por 14.022,70 litros (aproximadamente 403 produtores/mês) e Unai, responsável por 7.904,70 litros (com aproximadamente 877 produtores/mês).

Com base nos dados de volume médio mensal, pode-se obter a produção média diária. Pompéu apresentou produção média diária de 690,5 litros/propriedade, seguido por Bom Despacho com 476,4

litros/propriedade Unai com 263,5 litro/propriedade. Comparando estes dados com os de Minas Gerais, observa-se que Pompéu e Bom Despacho apresentaram produção média diária maior que Minas Gerais, que foi de 324,5 litros/propriedade. Unai por sua vez apresentou menor média que a de Minas Gerais.

Como pode ser visto na tabela 22, o volume total produzido aumentou com o passar dos anos em todas as localidades estudadas, apenas em Bom Despacho observou-se uma pequena queda na produção total entre os anos de 2005 e 2006.

Tabela 22- Volume total de leite (litros), volume médio mensal e número de dados avaliados em Pompéu, Bom Despacho e Unaí, entre 2003 e 2006

ANO	Pompéu			Bom Despacho			Unaí		
	N	Volume médio mensal	Volume total (litros)	N	Volume médio mensal	Volume total (litros)	N	Volume Médio mensal	Volume total (litros)
2003	2.854	18.942	54.061.677	4.529	13.903	62.966.826	8.886	7.602	67.553.889
2004	3.427	19.651	67.343.204	4.637	14.561	67.517.421	9.830	7.709	75.776.909
2005	3.870	22.958	88.847.646	4.864	15.309	74.462.786	11.237	8.278	93.014.413
2006	4.746	20.719	98.331.122	5.343	12.486	66.714.759	12.167	7.940	96.600.851
<b>Total</b>	<b>14.897</b>	<b>20.714</b>	<b>308.583.649</b>	<b>19.373</b>	<b>14.023</b>	<b>271.661.792</b>	<b>42.120</b>	<b>7.905</b>	<b>332.946.062</b>

Quanto às raças, os questionários revelaram que em 2007 os rebanhos em Pompéu, Bom Despacho e Unaí eram, da mesma forma como foi visto em Minas Gerais, constituídos basicamente de mestiços Holandês e Zebu, respondendo por 97,8, 98,9 e 100% das respostas, respectivamente. A variação entre as diferentes regiões de Minas Gerais quanto a composição genética dos animais foi baixa, com predominância de animais com maior composição genética zebu em todas as regiões. Entretanto, apesar dessa predominância existem diferenças nas regiões quanto à porcentagem de composição Zebu. Bom Despacho apresentou maior porcentagem de animais com predominância de raça Holandesa que as outras regiões, enquanto Unaí apresentou maior porcentagem de animais mais azebuados que as outras regiões.

Essa maior predominância de animais azebuados em Unaí pode explicar a baixa produção média de Unaí, apesar de ser entre as três regiões a que apresenta o maior volume total de leite captado e número de dados avaliados. Estes animais apesar de serem mais rústicos e de requererem menor tecnologia e custo de produção, são menos especializados para produção de leite.

Como pode ser observada nas figuras 1, 2 e 3, apesar de ficar claro que há aumento na produção nos meses de maior volume de chuvas, nas 3 regiões estudadas, a intensidade desse aumento não apresentou relação direta com a quantidade e o índice pluviométrico, ou seja, quantidade efetiva de chuva naquele período. Dessa forma não se pode relacionar o índice pluviométrico com a produção de leite em quaisquer destas regiões.

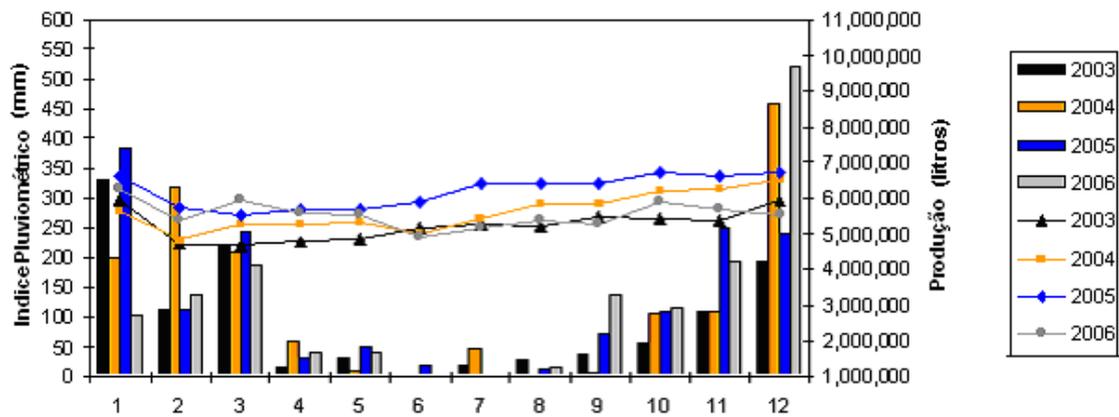


Figura 1 – Índice pluviométrico em milímetros (coluna) e produção total de leite em litros (linha) em Bom Despacho-MG entre 2003 e 2006

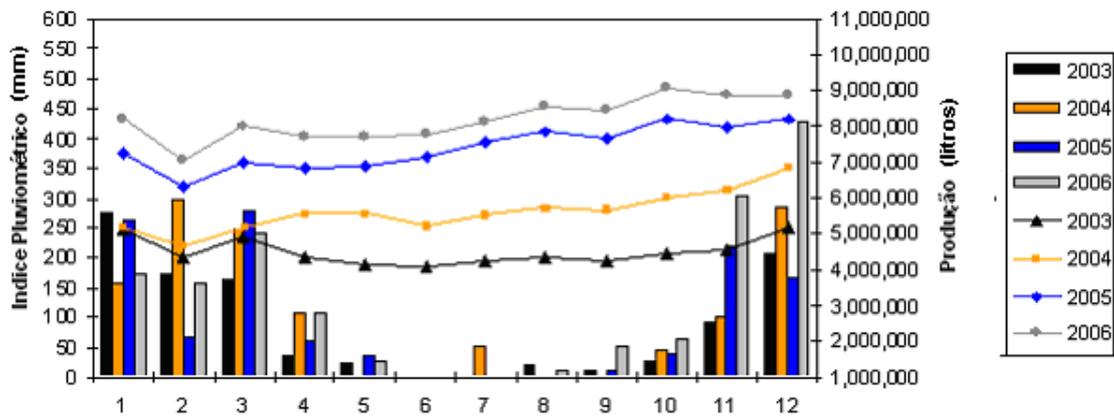


Figura 2 – Índice Pluviométrico em milímetros (coluna) e produção total de leite em litros (linha) em Pompéu-MG entre 2003 e 2006

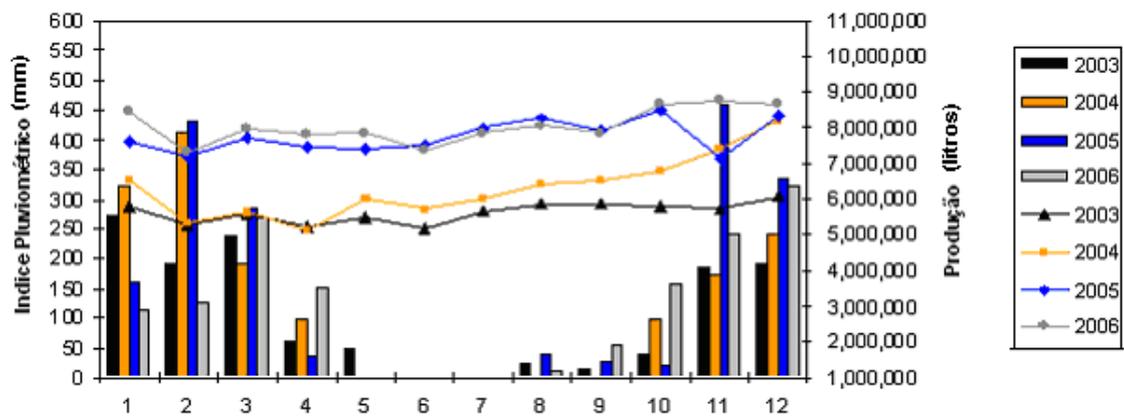


Figura 3 – Índice Pluviométrico em milímetros (coluna) e produção total de leite em litros (linha) em Unaí-MG entre 2003 e 2006

Em relação às escalas, de acordo com a tabela 23, Pompéu e Bom Despacho apresentaram as maiores produções (volume total) nas escalas 3 e 4, enquanto em Unai a maior produção está nas escalas 2 e 4. O comportamento dentro das escalas foi o mesmo que o de Minas

Gerais, com as maiores produções nas escalas 3 e 4 e o maior número de produtores nas escalas 1 e 2. Uma exceção é a Unai onde as maiores produções, e o maior número de produtores se encontram na escala 1 e 2.

Tabela 23– Volume total de leite (litros) e número de dados avaliados em Pompeu, Bom Despacho e Unai, por escala de produção, entre 2003 e 2006

<b>Pompéu</b>								
Escala	2003		2004		2005		2006	
	N	Volume	N	Volume	N	Volume	N	Volume
1	791	2.609.850	945	3.119.790	900	2.946.932	1.350	4.202.969
2	830	8.186.261	1.041	10.251.214	1.147	11.333.788	1.346	13.012.186
3	625	13.144.574	653	14.167.296	807	17.620.056	1.039	22.206.218
4	572	25.952.236	727	32.392.127	901	42.644.550	872	42.065.196
5	36	4.168.756	61	7.412.777	115	14.302.320	139	16.844.553

<b>Bom Despacho</b>								
Escala	2003		2004		2005		2006	
	N	Volume	N	Volume	N	Volume	N	Volume
1	2.132	5.081.053	1.961	5.477.333	1.960	5.770.089	2.269	6.880.019
2	1.002	9.430.323	1.198	11.396.971	1.335	12.878.109	1.672	16.191.795
3	807	17.633.321	800	17.045.924	822	17.663.260	901	18.887.175
4	528	23.830.255	637	29.368.909	697	32.823.841	479	22.317.722
5	60	6.991.874	41	4.228.284	50	5.327.487	22	2.438.048

<b>Unai</b>								
Escala	2003		2004		2005		2006	
	N	Volume	N	Volume	N	Volume	N	Volume
1	5.757	16.025.079	6.200	17.613.545	6.709	19.563.549	7.177	21.596.472
2	2.114	19.463.459	2.524	23.093.245	3.154	28.781.469	3.658	33.490.107
3	636	13.064.503	704	14.150.653	883	18.173.260	885	18.473.851
4	358	16.383.526	371	17.373.819	442	21.142.920	415	19.264.816
5	21	2.617.322	31	3.545.647	49	5.353.215	32	3.775.605

Escala 1: Até 6.000; Escala 2: 6.001-15.000; Escala 3: 15.001-30.000; Escala 4: 30.001-90.000; Escala 5: > 90.000 litros/ mês. De acordo com indústria de laticínios, 2005

#### 4.5.1 Contagem Bacteriana Total do leite em Pompéu, Bom Despacho e Unai

De acordo com a tabela 24, somente Bom Despacho apresentou CBT maior que a encontrada para Minas Gerais, que foi de 402.957 UFC/mL e 355.362 UFC/mL respectivamente. Já as médias de Unai com 292.503 UFC/mL e Pompéu com 267.045 UFC/mL foram inferiores as de

Minas Gerais. Considerando o limite máximo de CBT de até 750.000 UFC/mL exigido pela IN 51 até julho de 2011, todas as cooperativas atenderiam a tal parâmetro. Já a partir de 2011 com o novo limite de 100.000 UFC/mL, nenhuma

destas regiões atenderiam a este parâmetro.

Como pode ser observado, também na tabela 24, Pompéu, Bom Despacho e Unai comportaram-se de forma semelhante no período de 2003 a 2006. Observou-se tendência de redução nos

valores médios de CBT nas três cooperativas com o passar dos anos, com redução acentuada após 2005. Mesmo com a queda observada em Pompéu, Bom Despacho e Unai em 2005, os valores de CBT ainda estão acima dos exigidos pela IN 51 a partir de 2011, que é de 100.000 de UFC/mL.

Tabela 24- CBT média (UFC/mL) e número de dados avaliados em Pompéu, Bom Despacho e Unai, entre 2003 e 2006

Ano	Pompéu		Bom Despacho		Unai	
	CBT	N	CBT	N	CBT	N
2003	311.650	2.854	639.756	4.529	326.916	8.886
2004	348.314	3.427	585.659	4.637	341.611	9.830
2005	267.312	3.870	583.511	4.864	364.989	11.237
2006	200.699	4.746	380.363	5.343	193.924	12.167
Média/total	267.045	14.897	402.957	19.373	292.503	42.120
CV (%)	357,1		151,4		347,2	

Durante o período estudado, de acordo com as tabelas 25 e 26, as três cooperativas apresentaram tendência de redução nos valores de CBT nos meses mais secos do ano, junho e agosto, sendo que a partir desses meses a CBT tende a aumentar, ocorrendo pico entre dezembro e fevereiro, época das chuvas mais fortes, como pode ser visto nas figuras 1, 2 e 3. A partir de julho de 2005 foi verificada

tendência de queda nos valores de CBT, quando se compara o mesmo período com o ano de 2006. Entretanto, a variação sazonal continuou a ocorrer mesmo após o início do pagamento por qualidade, mostrando que a influência do efeito sazonal nestes índices foi superior as medidas de controle utilizadas pelos produtores.

Tabela 25- Valores médios mensais de CBT (UFC/mL) em Pompéu e Bom Despacho, entre 2003 e 2006

Mês	2003		2004		2005		2006	
	CBT							
	Pompéu	Bom Despacho						
Janeiro	325.754	1.089.790	461.927	760.780	562.478	912.643	244.499	397.677
Fevereiro	260.538	619.801	402.865	762.043	505.871	680.994	157.088	339.908
Março	253.104	642.331	484.880	744.297	557.973	677.559	225.178	435.074
Abril	373.846	589.239	381.811	719.892	376.918	676.162	154.312	333.901
Mai	371.637	406.039	323.088	504.479	249.628	592.259	157.527	311.228
Junho	265.861	646.345	268.241	353.531	297.606	810.094	125.665	282.749
Julho	201.150	424.381	261.524	560.252	215.769	502.875	152.210	331.427
Agosto	257.940	512.496	246.698	449.604	178.852	430.682	217.245	276.556
Setembro	323.964	590.630	303.837	455.058	157.719	541.463	245.763	425.859
Outubro	302.429	696.374	324.664	469.758	139.266	391.392	192.190	566.617
Novembro	420.735	890.443	358.393	637.584	203.457	516.043	446.489	683.897
Dezembro	507.678	842.356	516.950	846.840	204.097	497.177	228.450	347.236

Tabela 26- Valores médios mensais de CBT (UFC/mL) em Unai, entre 2003 e 2006

Mês	CBT			
	2003	2004	2005	2006
Janeiro	537.991	547.387	610.769	339.851
Fevereiro	374.748	428.434	596.841	165.226
Março	466.974	526.837	636.531	184.684
Abril	358.881	331.492	473.847	154.943
Mai	305.981	318.590	424.198	140.800
Junho	239.136	261.000	327.664	122.629
Julho	195.398	249.036	265.700	149.959
Agosto	232.535	233.089	278.691	185.994
Setembro	328.780	246.675	194.449	189.690
Outubro	325.634	262.800	222.798	260.679
Novembro	317.646	387.471	299.980	307.978
Dezembro	425.418	585.255	444.656	236.553

Com relação às escalas de produção, Pompéu, Bom Despacho e Unai apresentaram tendência de redução gradual nos valores de CBT conforme o aumento de produção e o passar dos anos. Seus menores valores, portanto, se encontram na escala 5, conforme tabela 27.

Um dado interessante é que na escala 5 de produção, todas as regiões (Pompeu, Bom Despacho e Unai) se comportaram de

forma semelhante à média de Minas Gerais, possuindo estas três regiões valores mais baixos de CBT na escala 5 de produção. Isto pode ser reflexo da maior preocupação dos grandes produtores destas bacias leiteiras em produzir um leite de melhor qualidade, principalmente porque estas regiões tem tradição na produção de leite e buscam com mais afinco produzir leite de qualidade superior.

Tabela 27 – Valores médios de CBT (UFC/mL) em Pompeu, Bom Despacho e Unai, por escala de produção, entre 2003 e 2006

Escala	2003			2004		
	Pompéu	Bom Despacho	Unai	Pompéu	Bom Despacho	Unai
	CBT	CBT	CBT	CBT	CBT	CBT
1	283.758	649.428	345.757	297.100	589.297	342.906
2	321.040	624.161	296.060	393.643	536.212	360.754
3	353.960	664.048	315.747	491.819	758.581	330.613
4	317.163	621.978	275.821	287.206	498.491	239.602
5	102.389	440.396	78.462	125.816	450.181	277.519
Escala	2005			2006		
	Pompéu	Bom Despacho	Unai	Pompéu	Bom Despacho	Unai
	CBT	CBT	CBT	CBT	CBT	CBT
1	273.438	694.965	413.227	210.419	402.245	211.183
2	302.447	522.436	314.379	253.721	397.536	178.396
3	324.932	641.857	310.248	220.886	411.194	174.494
4	208.176	417.264	220.376	126.285	224.238	113.989
5	117.750	264.263	400.579	117.053	168.822	244.529

Escala 1: Até 6.000; Escala 2: 6.001-15.000; Escala 3: 15.001-30.000; Escala 4: 30.001-90.000; Escala 5: > 90.000 litros/ mês. De acordo com indústria de laticínio, 2005

#### 4.5.2 Contagem de Células Somáticas do leite em Pompéu, Bom Despacho e Unai

Com relação à variação de CCS, de acordo com a tabela 28, Pompéu, Bom Despacho e Unai se comportaram de forma semelhante, com valores de CCS superiores aos encontrados em Minas Gerais e tendência de aumento nos valores com o passar dos anos. Mesmo com o início do pagamento por qualidade

em julho de 2005, não se observou redução nos valores de CCS em nenhuma destas regiões. Apesar de todas atenderem as exigências da IN 51 para 2008, somente Bom despacho e Unai atendem as exigências da IN 51, para depois de 2011, que é de 400.000 cels/mL.

Tabela 28- CCS média (cels/mL) e número de dados avaliados em Pompéu, Bom Despacho e Unai, entre 2003 e 2006

Ano	Pompéu		Bom Despacho		Unai	
	CCS	N	CCS	N	CCS	N
2003	384.504	2.854	361.862	4.529	336.869	8.886
2004	434.261	3.427	389.064	4.637	388.999	9.830
2005	451.663	3.870	391.471	4.864	377.418	11.237
2006	474.197	4.746	400.157	5.343	412.342	12.167
Média/total	440.787	14.897	386.110	19.373	380.696	42.120
CV (%)	74,7		74,3		71,8	

Quanto à variação mensal, de acordo com a tabela 29 e 30, observou-se em todas as três cooperativas leve tendência de redução nos meses mais secos e de aumento nos meses mais chuvosos.

Entretanto essa tendência é errática e pouco perceptível, não sendo, portanto, encontrada quase nenhuma relação entre os meses do ano e a CCS.

Tabela 29–Valores médios mensais de CCS (cels/mL) em Pompéu e Bom Despacho, entre 2003 e 2006

Mês	2003		2004		2005		2006	
	CCS							
	Pompéu	Bom Despacho						
Janeiro	359.780	382.230	469.448	364.550	517.391	474.529	533.781	429.832
Fevereiro	329.454	317.363	430.176	431.497	519.266	503.445	474.058	398.747
Março	417.322	375.130	386.419	421.337	469.645	403.893	462.097	401.639
Abril	390.420	392.149	390.592	368.770	442.074	398.642	464.372	402.256
Mai	443.835	419.467	391.662	376.224	460.593	394.606	459.960	382.270
Junho	360.038	325.072	426.047	327.019	465.187	368.098	432.423	348.651
Julho	353.478	338.976	408.393	324.706	448.353	355.195	452.163	376.362
Agosto	336.359	273.242	389.994	384.437	380.415	311.452	412.466	331.534
Setembro	403.065	359.098	437.712	394.048	380.921	340.273	481.261	421.829
Outubro	393.305	379.700	521.406	394.749	366.361	348.835	525.263	450.162
Novembro	384.610	397.225	494.462	467.068	485.807	432.356	528.736	454.143
Dezembro	468.408	438.653	497.409	443.140	532.228	409.316	484.646	424.584

Tabela 30 –Valores médios mensais de CCS (cels/mL) em Unai, entre 2003 e 2006

Mês	2003	2004	2005	2006
	CCS (cels/mL)			
Janeiro	370.337	366.820	440.991	441.784
Fevereiro	269.961	349.731	445.563	365.164
Março	368.548	372.355	378.499	391.336
Abril	330.502	361.771	350.220	459.214
Mai	382.368	356.894	391.910	400.637
Junho	328.750	352.194	348.845	361.085
Julho	269.260	361.662	352.192	403.957
Agosto	296.639	376.659	327.336	359.132
Setembro	329.896	444.755	328.317	455.643
Outubro	356.253	456.801	353.702	469.111
Novembro	374.067	474.323	427.995	444.929
Dezembro	410.587	405.010	436.412	417.303

Como pode ser visto nas tabelas 31, a CCS segundo as escalas de produção, observa-se tendência de aumento nos valores de CCS conforme se aumenta a produção nas três cooperativas. Observa-

se também que com o passar dos anos, os valores de CCS tiveram leve tendência ao aumento. Mesmo após o início da bonificação, não houve melhoras na CCS nas três cooperativas

Tabela 31- Valores médios de CCS (cels/mL) em Pompéu, Bom Despacho e Unai, por escala de produção, entre 2003 e 2006

Escala	2003			2004		
	Pompéu	Bom Despacho	Unai	Pompéu	Bom Despacho	Unai
	CCS	CCS	CCS	CCS	CCS	CCS
1	279.320	314.425	327.150	341.986	327.602	382.042
2	340.069	359.957	346.488	358.432	379.718	384.739
3	456.582	424.612	364.596	488.635	465.460	436.711
4	570.184	479.562	391.757	669.613	534.314	451.291
5	707.934	562.131	421.036	753.924	646.219	430.440
Escala	2005			2006		
	Pompéu	Bom Despacho	Unai	Pompéu	Bom Despacho	Unai
	CCS	CCS	CCS	CCS	CCS	CCS
1	359.044	319.010	363.858	390.984	320.981	401.383
2	372.626	364.378	383.277	426.737	419.086	415.720
3	513.233	513.074	440.936	530.677	538.064	473.514
4	615.222	571.241	422.727	619.322	548.097	448.403
5	671.483	489.522	456.824	691.801	513.570	501.301

Escala 1: Até 6.000; Escala 2: 6.001-15.000; Escala 3: 15.001-30.000; Escala 4: 30.001-90.000; Escala 5: > 90.000 litros/ mês. De acordo com indústria de laticínios, 2005.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desse estudo, fica claro que em todas as regiões estudadas, houve melhorias nos valores da CBT e em menor proporção na CCS, com o início da remuneração do leite por qualidade e a instituição da IN 51. Foi verificado também efeito da variação sazonal sobre os valores de CCS e CBT, sendo esses efeitos mais evidentes nos valores de CBT. A maior redução em CBT, quando comparada com a CCS, indica que o processo de obtenção e de manipulação do leite passou a ser mais criteriosamente utilizado, e que os programas de controle de mastite subclínica, são de mais difícil controle. Quanto as escalas de produção os maiores valores de CBT se encontram na menor escala de produção, enquanto os maiores valores de CCS se encontram nas escalas de maior produção.

Os valores de CBT e CCS médios encontrados foram de 355.362 UFC/mL e 364.446 céls/mL, respectivamente, se enquadrando na categoria 1 de bonificação para CCS e na categoria 3 para CBT. Esses valores de CCS atendem os requerimentos da IN 51 após 2011, enquanto os valores de CBT atendem

somente até 2011, havendo necessidade de melhorias nesses valores a partir de 2011.

Apesar das melhorias, ainda há um longo caminho até que se consiga produzir leite de qualidade comparável aos países desenvolvidos. Entretanto esta melhoria na qualidade do leite deve ser acentuada nos próximos anos, uma vez que ainda é recente o interesse despertado pelo efeito econômico da produção de leite de qualidade.

É preciso ainda que os produtores se conscientizem, que são parte fundamental da cadeia do leite e que adotando medidas que promovam a produção de leite de qualidade, poderão não apenas influir na bonificação do seu produto mais em toda a comercialização do leite e seus derivados. A inclusão ou não do Brasil como grande exportador de leite, depende primariamente da qualidade do leite entregue a indústria e irá refletir diretamente sobre o preço básico do leite, afetando com isso não apenas aquele produtor, mais toda a cadeia leiteira brasileira.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVARES, J.G. Pagamento do leite por sólidos. In: ZOCCAL, R.; CARVALHO, L.A.; MARTINS, P.C. et al. *A inserção do Brasil no Mercado internacional de lácteos*. Juíz de Fora: Embrapa Gado de leite, 2005, p.129-140.

ALVES, C. ; FONSECA, L.M. Avaliação das variações sazonais na qualidade do leite cru refrigerado, por meio dos parâmetros de composição centesimal, CCS e CBT. In: XXIII

CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 2006, Juíz de Fora. *Anais...* Juíz de Fora: Empresa de pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, 2006. v. 61. p. 416-419.

ANDRADE, J.R.A. *Perfil do sistema de produção dos rebanhos bovinos na bacia leiteira de Goiânia-GO*. 2003. 118f. (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

ANUALPEC, Anuário da pecuária brasileira. São Paulo: FNP consultora & comércio, 2007, 368 p.

ARCURI, E.F.; BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F. et al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.58, n.3, p. 440-446, 2006.

AULDIST, M.J.; HUBLLE, I.B. Effects of mastitis on raw milk and dairy products. *Australian Journal of Dairy Technology*, v.53, p.28-36, 1998.

AZZARA, C.D.; DIMICK, P.S. Lipoprotein lipase activity of milk from cows with prolonged subclinical mastitis. *Journal Dairy Science*, v.68, p.3171-3175, 1985.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n.37, de 18 de abril de 2002a. Institui a Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite, com o objetivo de realizar análises laboratoriais para fiscalização de amostras de leite cru, recolhidas em propriedades rurais e em estabelecimentos de laticínios. Diário oficial da União, Brasília, 18 de abril de 2002. Seção 1, p.3. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=6996>>. Acesso em: 29/01/ 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.51, de 18 de setembro de 2002b. Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento

Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Diário oficial da União, Brasília, 18 de setembro de 2002. Seção 1, p.13. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=8932>>. Acesso em: 29/01/ 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.agrolab.com.br/portaria%20518\\_04.pdf](http://www.agrolab.com.br/portaria%20518_04.pdf)>. Acesso em 02/02/2008.

BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; RIBEIRO, M.T.; VEIGA, V.M.O. Padrão de infecção intramamária em rebanhos leiteiros: exame de todos os quartos mamários das vacas em lactação. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.51, n.2, p.129-135, 1999.

BRITO, J.R.F.; BRITO, M. A. V.P. ; VERNEQUE, R.S. Contagem bacteriana da superfície de tetas de vacas submetidas a diferentes processos de higienização, incluindo a ordenha manual com participação do bezerro para estimular a descida do leite. *Ciência Rural*, v.30, n.5, p.847-850, 2000.

BRITO, J.R.F.; SOUZA, H.M.; BRITO, M.A.V.P. et al. Panorama da qualidade do leite na região Sudeste: Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. In: BRITO, J.R.F; PORTUGAL, J.A.B. *Diagnóstico da qualidade do leite, impacto para a indústria e a questão dos*

*resíduos de antibióticos*. Juíz de Fora: Embrapa Gado de leite, 2003, p.47-61.

BRITO, J.R.F.; BRITO, M.A.V.P.; ARCURI, E.F. et al. Segurança e qualidade do leite. In: SANTOS, C.A.; CARVALHO, L.A.; CAMPOS, O. F.; ARCURI, P.B. *Embrapa Gado de Leite 30 anos de pesquisa e conquistas para o Brasil*. Juíz de Fora: Embrapa Gado de leite, 2006, p.155-172.

BRITO, M.A.; BRITO, J.R.F. ARCURI, E.; et al. Pagamento por qualidade. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01\\_200\\_21720039247.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_200_21720039247.html)>, Acesso em 10 de novembro de 2007.

BUENO, V. F.F.; MESQUITA, A.J.; NICOLAU, E.S.; OLIVEIRA, A. N. Contagem celular somática, contagem bacteriana total e composição centesimal do leite cru, refrigerado em tanques de expansão de uso individual, no estado de Goiás. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juíz de Fora, v.59, n.339, p. 417- 420, 2004.

BURVENICH, C.; GUIDRY, A.J.; PAAPE, M.J. Natural defence mechanisms of the lactating and dry mammary gland. In: INTERNATIONAL MASTITIS SEMINAR, 3, 1995, Tel Aviv. *Proceedings...* Tel Aviv: M. Lachmann Printers, 1995. Livro 1, seção 1, p.3-13.

CARVALHO, G.F. *Efeitos da implementação de um programa de controle de mastite sobre a qualidade do leite*. 2004. 39f. (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária,

Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CHAMPAGNE, C.P.; LAING, R.R.; ROY, D. et al. Psychrotrops in dairy products: their effects and their control. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*,v.34, p.1-30, 1994.

COSTA, L.C.G; CARVALHO, E.P.D; CARVALHO, A.S.D. Aspectos higiênicos do leite na fonte de produção no município de Lavras MG. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juíz de Fora, v.38, n.230, p.43-46, 1983.

CUNHA, R.P.L. *Mastite subclínica e a relação da contagem de células somáticas com número de lactações, estação do ano, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa*. 2005. 40f. (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

DIAGNÓSTICO da Pecuária Leiteira do Estado de Minas Gerais em 2005: relatório de pesquisa. Belo Horizonte: FAEMG, 2006, 156 p.

DÜRR, J.W. Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J. W; CARVALHO, M. P.; SANTOS, M. V. *O compromisso com a qualidade do leite no Brasil*. Passo Fundo: UFP Editora, 2004, p. 38-55.

DÜRR, J.W. Estratégias para a melhoria da qualidade do leite. In: CARVALHO, L.A.; ZOCCAL, R.; MARTINS, P.C. *Tecnologia e gestão na atividade leiteira*. Juíz de Fora: Embrapa Gado de leite, 2005, p.89-97.

- EBERHART, R.J.; HUTCHINSON, L.J.; SPENCER, S.B. Relationships of bulk tank somatic cell counts to prevalence of intramammary infection and to indices of herd production. *Journal of Food Protection*, v. 45, n.12, p.1125-1128, 1982.
- FERRÃO, I.S. *A produção de leite e o profissional veterinário na percepção de produtores de leite de Pedro Leopoldo-MG, 1999*. 2000. 47f. (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- FONSECA, L.F.L.; PEREIRA, C.C.; CARVALHO, M.P. Qualidade microbiológica do leite. In: 4<sup>a</sup> SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 1999, Caxambu. *Anais...* São Paulo: Instituto Fernando Costa, 1999, p. 36-43.
- FONSECA, L.F.L. Pagamento por qualidade: situação atual e perspectivas para o Brasil. In: 5<sup>a</sup> SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 2001, Belo Horizonte. *Anais...* São Paulo: Instituto Fernando Costa, 2001, p.17-29.
- FONSECA, C. S. P.; FONSECA, L.M.; RODRIGUES, R.; SANTOS, W.L.M. Influência sazonal e regional sobre a composição e a contagem de células somáticas do leite cru produzido em Minas Gerais. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juíz de Fora, v. 60, n. 345, p. 430-433, 2005a.
- FONSECA, C. S. P.; FONSECA, L.M.; RODRIGUES, R.; SANTOS, W.L.M. Influência sazonal e regional sobre a contagem bacteriana do leite cru produzido em Minas Gerais. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juíz de Fora, v. 60, n. 345, p. 434-436, 2005b.
- FRANÇA, S.R.A. *Perfil dos produtores, características das propriedades e qualidade do leite bovino nos municípios de Esmeraldas e Sete Lagoas*. 2006.108f. (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- GUERREIRO, P.K.; MACHADO, M.R.F.; BRGA, G.C. et al. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 29, n. 1, p. 216-222, 2005.
- HARDING, F. *Milk quality*. New York: Blackie Academic & Professional, 1995. 165p.
- HARMON, R.J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell count. *Journal of Dairy Science*, v.77, n.7, p.2103-2112, 1994.
- HARMON, R.J. Fatores que afetam as contagens de células somáticas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE A QUALIDADE DE LEITE I, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Biblioteca da UFPR, 1998, p.7-15.
- HAYES, M.C.; BOOR, K. Raw milk and fluid milk products. In: MARTH, E. H.; STEELE, J.L.(Eds.). *Applied dairy microbiology*, 2.ed. New York: Marcel Dekker, 2001. p.59-76.
- HICKS, C.L.; ALLAUDDIN, M.; LANGLOIS, B.E.; O'LEARY, J. Psychrotrophic bacteria reduce cheese yield. *Journal of Food Protection*, v.45, p.331-334, 1982.

INTERNATIONAL Dairy Federation. Milk: enumeration of somatic cell. Brussels: IDF/FIL, 1995. 8p. (IDF Standard, 148A).

KITCHEN, B.J. Bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. *Journal of Dairy Research*, v.48, n.1, p.167-88, 1981.

LEITE, M.O. *Fatores interferentes na análise eletrônica da qualidade do leite cru conservado com Azidiol líquido, Azidiol comprimido e Bronopol*. 2006. 62f. (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRIES, G.A. Efeitos da contagem de células somáticas na qualidade do leite e a atual situação de rebanhos brasileiros. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.54, n.309, p.10-16, 1999.

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

MUNRO, G.L.; GRIEVE, P.A.; KITCHEN, B.J. Effects of mastitis on milk yield, milk composition, processing properties and yield and quality of milk products. *Australian Journal of Dairy Technology*, v.39, n.1, p.16, 1984.

PHILPOT, N.W. Importância da contagem de células somáticas e outros fatores que afetam a qualidade do leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE A QUALIDADE DE LEITE I, 1998, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Biblioteca da UFPR, 1998, p.28-35.

PICININ, L.C.A.; MORAIS, C.F.; CERQUEIRA, M.N.O.P.; et al. Qualidade físico-química do leite cru refrigerado. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v.56, n.321, p.294-297, 2001.

PICININ, L. C. A.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; SOUZA, M. R.; PENA, C. F. A. M. Diagnóstico de situação de contagem de células somáticas no leite cru refrigerado de algumas propriedades leiteiras de Minas Gerais. In: I CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS E VII CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, 2003, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte, 2003.

RIBAS, N.P. Importância da contagem de células somáticas para a saúde da glândula mamária e qualidade do leite. In: 4º SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, Caxambu. *Anais...* São Paulo: Instituto Fernando Costa, 1999, p.77-87.

RIBEIRO, M. E. R.; PETRINI, L. A. ; AITA, M. F. et al. Relação entre mastite clínica, subclínica infecciosa e não infecciosa em unidades de produção leiteiras na região sul do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.9, n. 3, p.287-290, 2003.

SANTOS, M.V. Contagem de células somáticas e qualidade do leite e derivados. In: 5º SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE E 2º ENCONTRO ANUAL DO CONSELHO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, Belo Horizonte. *Anais...* MG: Instituto Fernando Costa, 2001. v. 1. p.115-127.

SCHAELLIBAUM, M. Resíduos de antibióticos no leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2.; ENCONTRO ANUAL DO CONSELHO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 1.; 2000, Curitiba, PR. Anais... Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2000. p.89-94.

SCHULTZ, L.H. Somatic cells in milk-physiological aspects and relationship to amount and composition of milk. *Journal of Food Protection*, v.40, n.2, p.125-131, 1977.

SILVEIRA, T.M.L.; FONSECA, L.M.; LAGO, T.B.N.; VEIGA, D.R. Comparação entre o método de referência e a análise eletrônica na determinação da contagem de células somáticas do leite bovino. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol.57, no.1, p.128-132, 2005.

SOUZA, G.N., SILVA, M.R., SOBRINHO, F.S. et al. Efeito da temperatura e do tempo de armazenamento sobre a contagem de células somáticas no leite. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.57, n.6, p. 830-834, 2005.

## ANEXOS

 <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS ESCOLA DE VETERINÁRIA DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA</p>
<p>Sr. Produtor,</p> <p>A INDUSTRIA DE LATICÍNIOS e a Escola de Veterinária da UFMG iniciaram um estudo sobre a composição do leite, particularmente as porcentagens relativas de proteína, gordura, ESD e EST, ao longo do ano com o objetivo de melhorar a sua qualidade e maximizar a receita dos produtores.</p> <p>Constatou-se que a partir do mês de agosto parcela significativa do volume de leite apresenta teores mais baixos de proteína, resultando aí em menor bonificação para o item proteína para muitos produtores.</p> <p>Desta forma solicitamos que o Sr. responda o questionário abaixo.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Qual é a raça ou o cruzamento das vacas de leite? <input type="checkbox"/> gado zebu <input type="checkbox"/> gado mestiço ½ sangue holandês zebu <input type="checkbox"/> gado ¾ holandês zebu <input type="checkbox"/> gado holandês 7/8 holandês zebu <input type="checkbox"/> outra raça .....</li><li>Qual é o numero de vacas da propriedade? _____</li><li>Quantas estão em lactação? _____</li><li>Quantos litros são produzidos diariamente? _____</li><li>Que tipo de alimento volumoso é usado para alimentar as vacas durante a estação seca? <input type="checkbox"/> capineira, <input type="checkbox"/> cana de açúcar + uréia <input type="checkbox"/> cana de açúcar <input type="checkbox"/> silagem de milho <input type="checkbox"/> silagem de sorgo</li><li>Qual a área plantada desses alimentos? _____</li><li>Quantas toneladas de silagem foram fechadas esse ano? _____</li><li>Em que município a fazenda esta localizada? _____</li></ol>

Figura 4 – Questionário enviado aos produtores com perguntas sobre raça e ou cruzamento utilizado, número total de vacas e de vacas em lactação, volume total e produção média diária, tipo de alimento utilizado na seca, área plantada e volume de silagem estocado para seca no ano de 2007.