

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESCOLA DE VETERINÁRIA

Colegiado dos Cursos de Pós-Graduação

**DIAGNÓSTICO DE CAPTAÇÃO E PERFIL DE QUALIDADE DO LEITE
PRODUZIDO EM BAMBUÍ, CÓRREGO DANTAS E NA MICRORREGIÃO DE
BOM DESPACHO, MESORREGIÃO CENTRAL MINEIRA**

LEONARDO RIBEIRO BORGES

Belo Horizonte
Escola de Veterinária – UFMG
2010

LEONARDO RIBEIRO BORGES

**DIAGNÓSTICO DE CAPTAÇÃO E PERFIL DE QUALIDADE DO LEITE
PRODUZIDO EM BAMBUÍ, CÓRREGO DANTAS E NA MICRORREGIÃO DE
BOM DESPACHO, MESORREGIÃO CENTRAL MINEIRA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária.

Área: Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal.

Orientador: Prof. Dr. Leorges Moraes da Fonseca

Belo Horizonte
Escola de Veterinária – UFMG

2010

DEDICATÓRIA

Ao Senhor Deus, Criador do universo e de todas as coisas.

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo, a Deus, por abrir e fechar todas as portas necessárias para que eu pudesse concluir esta etapa tão importante na minha vida. Se eu pudesse enumerar cada uma delas, seriam necessárias muitas páginas de agradecimento.

À minha mãe, pelo comprometimento em minha vida acadêmica, amizade, respeito, confiança e amor, muito amor a mim dedicados.

À minha irmã e motivadora Lívia e seu esposo Jacques, pelos exemplos de vida acadêmica dedicada e responsável. Por acreditarem que seria possível que eu alcançasse este objetivo.

Ao meu orientador Prof. Leorges Moraes da Fonseca, por me acolher de forma surpreendente, desde o início, e acreditar que nossos projetos pudessem dar os resultados esperados. A ele também agradeço pelas oportunidades concedidas a mim e cooperação ao longo dos dois anos de caminhada.

Aos professores componentes da banca examinadora, por se dedicarem em contribuir intelectualmente para o aprimoramento deste trabalho.

À equipe da Transportadora Martins & Miranda pela cessão de dados relevantes e fundamentais para a realização deste texto.

Aos professores do DTIPOA-EV/UFMG pelos valiosos ensinamentos e preciosos momentos dentro e fora de sala de aula.

Ao professor Perrin Smith, da PUC/MG, e Carlota, pelo exemplo de superação, dedicação e honra ao ofício de mestre de muitos.

Aos funcionários do DTIPOA-EV/UFMG por tornarem meu acesso às informações mais fáceis e pela educação com que fui atendido todas as vezes que solicitei seus serviços.

Aos irmãos Fernando e Henrique que sabiamente me deram suporte intelectual e financeiro quando eu precisei, sem poupar esforços.

Aos meus demais irmãos e cunhadas que me deram suporte moral e intelectual para que eu chegasse até o final.

À memória de meu pai, Fernando, que tanta saudade deixa, e aliada a esta saudade, muita motivação para realizar meus feitos com a dedicação de alguém que tem exemplos a serem seguidos.

A todos os colegas de turma DTIPOA-EV/UFMG / 1-2008, em especial à Fernanda, Elisa, Hugo e Isabella, que me acolheram tão bem na turma, me passando muito de suas experiências na área para que eu pudesse vencer algumas pequenas etapas no curso.

A todos os funcionários do Laboratório de Análise da Qualidade do Leite da UFMG por terem me confiado tempo e espaço para eu realizar algumas atividades de meus experimentos.

Às professoras Mônica Leite, Mônica Pinho, Cláudia Penna e aos professores Ronon Rodrigues e Marcelo Rezende pelo convívio tão agradável ao longo destes anos.

Aos amigos Ralph e Rogério, que percorreram comigo toda a região mapeada neste trabalho, durante dois meses e meio, tornando a tarefa mais agradável e prazerosa.

Ao primo Jessé que abriu as portas de sua empresa me oferecendo esta valiosa oportunidade de aprendizado.

A todos os meus sobrinhos que, pela sua existência, são motivos mais do que suficientes para aumentar minha motivação em realizar tarefas cada vez melhores.

Aos parentes e amigos que cruzaram meu caminho e contribuíram no aspecto motivacional para que eu chegasse até aqui com sucesso, em especial, tia Ângela, tia Rosa, tia Marlene, Felipe Paulinelli, Judson, Pr. Fábio e esposa, Prof. Deusdedit e Luciana, Dona Ivete, entre outros.

SUMÁRIO

RESUMO	12
ABSTRACT	13
1 – INTRODUÇÃO	14
2 – OBJETIVO	15
3 – REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 51.....	15
3.2. ASPECTOS TECNOLÓGICOS SOBRE A QUALIDADE DO LEITE	16
3.3. A PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL E EM MINAS GERAIS	19
3.4. EFEITOS DE VARIAÇÕES SAZONAIS SOBRE A QUALIDADE DO LEITE	22
3.5. USO DE TANQUES DE EXPANSÃO COMUNITÁRIOS PARA REFRIGERAÇÃO DO LEITE	22
4 – MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1 – IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE CAPTAÇÃO DA REGIÃO.....	23
4.2 – DEFINIÇÃO DO PERFIL DE CAPTAÇÃO DA REGIÃO POR EMPRESAS E POR VOLUMES ESPECÍFICOS	23
4.3 – PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR FAIXAS ESPECÍFICAS DE VOLUME	23
4.4 – VARIAÇÃO MENSAL DOS VALORES DE QUALIDADE NA MICRORREGIÃO DE BOM DESPACHO.....	24
4.5 – PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR ROTAS ESPECÍFICAS DE CAPTAÇÃO	25

4.6 – PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR TIPO DE REFRIGERAÇÃO	25
4.7 – PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR DIFERENTES ASPECTOS CLIMÁTICOS.....	25
5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1 – IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE CAPTAÇÃO DA REGIÃO.....	25
5.2 – DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE CAPTAÇÃO POR EMPRESAS.....	29
5.3. DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE CAPTAÇÃO POR FAIXAS ESPECÍFICAS DE VOLUME	33
5.4 – DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR FAIXAS ESPECÍFICAS DE VOLUME	36
5.4.1. Análises de composição, CCS e CBT	36
5.4.2. Médias ponderadas de CCS e CBT	40
5.5 – VARIAÇÕES MENSIS DOS VALORES DE QUALIDADE NA MICRORREGIÃO DE BOM DESPACHO.....	41
5.6 – DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR ROTAS ESPECÍFICAS DE CAPTAÇÃO.....	46
5.7 – DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR TIPO DE REFRIGERAÇÃO	50
5.8 – DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR DIFERENTES ASPECTOS CLIMÁTICOS	53
6- CONCLUSÕES	55
7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultados das análises de leite cru realizadas no Laboratório de Análise da Qualidade do Leite da Escola de Veterinária da UFMG durante o período de janeiro/2007a julho/2008(1.176.000 amostras).....	17
Tabela 2: Produção de leite no Brasil, segundo as grandes regiões e unidades de federação no ano de 2008.....	19
Tabela 3: Produção de leite no Brasil, em Minas Gearais, na Central Mineira e seus Municípios produtores no ano de 2008.....	20
Tabela 5: Número de fornecedores de leite para as principais empresas que operam na microrregião de Bom Despacho. Dados coletados em 08/09 e 09/09.	31
Tabela 6: Média de captação individual (volume captado por dia / nº de fornecedores) das principais empresas que operam na microrregião de Bom Despacho. Dados coletados em 08/09 e 09/09.	32
Tabela 7: Volume de leite captado em cada rota, separados por faixas específicas de volume ..	34
Tabela 8: Quantidade de fornecedores de leite em cada rota separados em faixas específicas de volume ..	35
Tabela 9: Resultados de teores de gordura, proteína, sólidos totais, extrato seco desengordurado e lactose, CCS, CBT e relação G/P das amostras, classificadas por diferentes faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009.....	36
Tabela 10: Proporção volume total, CCS/volume total e CBT/volume total das amostras analisadas por faixas específicas de produção. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009	40
Tabela 11: Frequência de amostra dentro e fora da média geral de CCS e CBT da microrregião de Bom Despacho.....	41
Tabela 12: Variação mensal dos valores de composição, CCS, CBT e G/P da microrregião de Bom Despacho. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.....	42
Tabela 13: Resultados de teores médios de gordura, proteína, sólidos totais, extrato seco desengordurado e lactose, CCS, CBT e relação G/P das amostras classificadas por diferentes rotas de captação previamente identificadas no mapeamento da região. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	46
Tabela 14: Resultados de teores de gordura, proteína, sólidos totais, extrato seco desengordurado e lactose, CCS, CBT e relação G/P das amostras classificadas por diferentes tipos de refrigeração previamente catalogados nas diferentes propriedades identificadas no mapeamento da região. Percentual de gordura médio por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	50

Tabela 15: Resultados de composição, log CCS, log CBT e relação G/P por duas diferentes estações do ano de amostras coletadas em tanques de expansão de conjunto, durante o período de novembro de 2007 e novembro de 2009..... 53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Requisitos físicos e químicos de identidade e qualidade do leite cru refrigerado (BRASIL, 2002) 15

Figura 2: Requisitos químicos, físicos, microbiológicos, de CCS e de resíduos químicos a serem analisados pela RBQL, para identidade e qualidade de leite cru refrigerado (BRASIL, 2002).. 16

Figura 3: Mapa político do Estado de Minas Gerais separados por suas Mesorregiões..... 21

Figura 4: Localização geográfica da microrregião de Bom Despacho, na Central Mineira..... 21

Figura 5: 12 rotas de captação de leite mapeadas, separadas e identificadas por cores específicas. Os municípios que compõe a área mapeada são: Bambuí, Córrego Dantas, Dolores do Indaiá, Estrela do Indaiá, Serra da Saudade, Lagoa da Prata, Luz, Esteios, Moema, Bom Despacho e Martinho Campos, localizados na mesorregião Central Mineira, com exceção dos dois primeiros, que se localizam na mesorregião Oeste de Minas (Figura 3)..... 26

Figura 6: Pontos mapeados ao longo do trajeto. Os pontos vermelhos referem-se aos pontos de captação onde foram coletadas as amostras para a realização deste trabalho. Os municípios que compõe a área mapeada são: Bambuí, Córrego Dantas, Dolores do Indaiá, Estrela do Indaiá, Serra da Saudade, Lagoa da Prata, Luz, Esteios, Moema, Bom Despacho e Martinho Campos, localizados na mesorregião Central Mineira, com exceção dos dois primeiros, que se localizam na mesorregião Oeste de Minas (Figura 3)..... 27

Figura 7: Pontos onde foram coletadas as amostras para o desenvolvimento deste trabalho. Os municípios que compõe a área mapeada são: Bambuí, Córrego Dantas, Dolores do Indaiá, Estrela do Indaiá, Serra da Saudade, Lagoa da Prata, Luz, Esteios, Moema, Bom Despacho e Martinho Campos, localizados na mesorregião Central Mineira, com exceção dos dois primeiros, que se localizam na mesorregião Oeste de Minas (Figura 3). 28

Figura 8: Distância radial mapeada. O eixo de ambas as circunferências é a sede da empresa F, situada na cidade de Luz/MG. Os municípios que compõe a área mapeada são: Bambuí, Córrego Dantas, Dolores do Indaiá, Estrela do Indaiá, Serra da Saudade, Lagoa da Prata, Luz, Esteios, Moema, Bom Despacho e Martinho Campos, localizados na mesorregião Central Mineira, com exceção dos dois primeiros, que se localizam na mesorregião Oeste de Minas (Figura 3). 29

Figura 9: Volume de captação diário, em litros de leite, das principais empresas que operam na microrregião de Bom Despacho. Dados coletados entre os meses 08/09 e 09/09..... 30

Figura 10: Número de fornecedores de leite para as principais empresas que operam na microrregião de Bom Despacho. Dados coletados em 08/09 e 09/09. 31

Figura 11: média de captação individual (Volume captado por dia / nº de fornecedores) das principais empresas que operam na microrregião de Bom Despacho. Dados coletados em 08/09 e 09/09. 32

Figura 12: Volume de leite captado em cada rota, separados por faixas específicas de volume.	34
Figura 13: Quantidade de fornecedores de leite em cada rota separados em faixas específicas de volume	35
Figura 14: Teor médio de gordura por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009	36
Figura 15: Teor médio de proteína por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009	37
Figura 16: resultado da relação G/P médio por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009	37
Figura 17: Teor médio de lactose por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009	38
Figura 18: Média da Contagem de células somáticas por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009	38
Figura 19: Teor médio de sólidos totais por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009	39
Figura 20: resultado de extrato seco desengordurado médio por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009	39
Figura 21: Média da Contagem bacteriana total por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009	39
Figura 22: Proporção volume total, CCS/volume total e CBT/volume total das amostras analisadas por faixas específicas de produção. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009	40
Figura 23: Variação mensal do teor de gordura de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.	43
Figura 24: Variação mensal do teor de proteína de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.	43
Figura 25: Variação mensal da relação gordura/proteína de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.	43
Figura 26: Variação mensal do teor de lactose de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.	44

Figura 27: Variação mensal do teor de sólidos totais de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.	44
Figura 28: Variação mensal do extrato seco desengordurado de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.	45
Figura 29: Variação mensal do Log CCS de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.	45
Figura 30: Variação mensal da CBT de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.	46
Figura 31: Teor médio de gordura médio por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	46
Figura 32: Teor médio de proteína por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	47
Figura 33: Resultado da relação G/P médio por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	47
Figura 34: Teor médio de lactose por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	48
Figura 35: Teor médio de sólidos totais por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	48
Figura 36: Teor médio de extrato seco desengordurado por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	48
Figura 37: Média da Contagem de células somáticas por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	49
Figura 38: Média da Contagem bacteriana total por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	49
Figura 39: Teor médio de gordura por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	50
Figura 40: Teor médio de proteína por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	50
Figura 41: Resultado médio da relação G/P por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	51
Figura 42: Teor médio de lactose por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	51

Figura 43: Teor médio de sólidos totais por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	51
Figura 44: Teor médio de extrato seco desengordurado por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	52
Figura 45: Resultado médio da Contagem de células somáticas por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	52
Figura 46: Resultado médio da Contagem bacteriana total por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.	52

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo caracterizar a produção de leite nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e em outras nove cidades da microrregião de Bom Despacho, localizada na mesorregião Central Mineira, no Estado de Minas Gerais, Brasil, quanto à contagem de células somáticas, contagem bacteriana total e composição, e quanto ao perfil de captação das empresas que operam na região. Foram identificadas 715 fazendas produtoras de leite distribuídas nos municípios de Bambuí, Bom Despacho, Córrego Dantas, Dores do Indaiá, Estrela do Indaiá, Lagoa da Prata, Luz, Martinho Campos, Moema e Serra da Saudade, com produção diária de 348.835 litros de leite na região mapeada, no entanto, deste total, 629 fornecem 339.405 litros de leite/dia para as principais empresas de captação da região. Os demais são fornecedores para pequenas queijeiras ou produtores próprios, que utilizam sua produção na propriedade. Das empresas captadoras, se destacam as empresas B, F, D e C, com, respectivamente, 48,3 %, 12,1%, 11,4% e 9,1 % do total de leite captados diariamente e 36,1%, 19,6%, 9,2 % e 10,8% dos 629 fornecedores que entregam leite para estas principais empresas. As quatro empresas que captam leite com maior eficiência na região são as empresas A, B, D e E, respectivamente com 1787.5, 742.4, 685.5 e 490.0 L/fornecedor. Em relação ao volume de leite captado na região, 26,0 % do volume de leite captado são provenientes de produtores entre 1001 e 2000 litros de leite diário. Esta faixa, porém, representa apenas 1,7% dos produtores da região; 32,3% dos produtores da região produzem entre 101 e 300 litros de leite por dia, que representa apenas 14,2% do volume de leite captado na região mapeada. Sobre a faixa expandida que compreende 0 a 600 L/dia, verifica-se que apenas 37,0% do volume captado pertence a 77,0% dos 715 produtores de leite identificados. A faixa de menor representatividade em termos de volume de fornecimento diário refere-se aos produtores entre 1 e 100 L/dia, que fornecem apenas 3,2% do volume diário captado em toda a região mapeada; porém representa 23,6% de todos os 715 fornecedores. Apenas 3 fornecedores produzem quantidades acima de 5.000 L/dia, montante que somados dá 6,6% do volume de produção diário. Os teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e extrato seco desengordurado apresentaram valores dentro do limite estabelecido pela IN-51 de 2002 em todas as regiões e faixas específicas de produção. Os números de contagem de células somáticas também se mostraram dentro do limite preconizado pela IN-51, porém um pouco insatisfatórios quando se comparado com CCS de leite com qualidade, tendo uma média entre 400.000 e 600.000 cel/mL. A contagem bacteriana total foi o fator de qualidade que se mostrou mais crítico dentre os demais. Com tendência de crescimento em toda a região ao longo dos meses, em dez das onze regiões, a média de CBT ultrapassou o limite preconizado pela IN-51 e produtores com volume diário acima de 500 L/dia foram os que apresentaram números mais elevados. Leite proveniente de tanques de expansão de conjunto e refrigeradores de imersão de lata também apresentou alto valor de contagem bacteriana total, enquanto leite proveniente de tanques de expansão individual mostrou média de CBT dentro do limite permitido pela IN-51, porém considerado alto do ponto de vista de qualidade.

Palavras-chave: Qualidade do leite, Contagem de Células Somáticas, Contagem Bacteriana Total, Mesorregião Central Mineira

ABSTRACT

The objective of the following project is to describe the milk production with respect of somatic cell count, total bacterial count and composition, as well as to characterize the profile of capturing firms that operate in the 12 cities on micro region of Bom Despacho, located in the Central Mineira region, Brazil. There are 715 dairy farms distributed in the towns of Bambui, Bom Despacho, Corrego Dantas, Dores do Indaia, Estrela do Indaia, Lagoa da Prata, Luz, Martinho Campos, Moema e Serra da Saudade, with a production of 348.835 liters of milk per day. However, in the detailed region 629 producers provide 339.405 liters of daily milk to the main capturing firms in the area. The remainder is provided to small dairy shops or local producers who utilize it for production in their own property. Out of the capturing firms, companies B, F, D and C outstand with respectively, 48.3%, 12.1%, 11.4% and 9.1% of total daily milk, and 36.1%, 19.6%, 9.2% and 10.8% of the 629 suppliers that deliver milk to the main companies. The four companies that capture milk most efficiently in the region are A, B, D and E with 1787.5, 742.4, 685.5 and 490.0 L/supplier in that order. In regards of the volume of milk produced in the region, 26.0% of the total volume comes from producers between 1001 and 2000 liters of daily milk. These numbers however, only represent 1.7% of all producers in the region. Further, 3.3% of all producers in the area produce between 101 and 300 liters of milk per day, which represents only 14.2% of total volume of all milk produced in the mapped region. Considering the expanded zone that comprises 0 to 600 L/day, one may verify that only 37.0% of the produced volume belongs to 77.0% of 715 identified milk producers. The zone with less representation in terms of daily volume supplied refers to producers between 1 and 100L/day that provides only 3.2% of daily volume produced in the entire mapped region, even though that represents 23.6% of all 715 suppliers. Only three suppliers generate quantities above the 5,000L/day, amount that added is 6.6% of total volume of daily production. The grades of fat, protein, lactose, total solids and non-fat dry extract presented values within the limits established by IN-51 of 2002, in all regions and specific bands of production. The numbers of somatic cells count were also within the limit enforced by IN-51, although a little unsatisfactory when compared to SCC of quality milk, depicting an average between 400.000 and 600.000 cel/mL. The total bacterial count was the quality factor that proved itself to be critical among all others. With growing trends along the months throughout the region, in ten out of eleven regions, the average of TBC exceeded the limit imposed by IN-51 and the producers with daily volumes above 500L/day were the ones who obtained the highest numbers. Milk derived from collective direct bulk tanks and metal cones of ice also presented high values of total bacterial count, whereas milk originated from individual direct bulk tanks portrayed averages of TBC within the limit allowed by IN-51, even though considered a high value in terms of quality.

Keywords: Milk quality, Somatic Cell Count, Total Bacteria Count, Central Mineira Mesoregion

1 – INTRODUÇÃO

A qualidade e o maior rendimento de produtos lácteos estão intimamente relacionados à qualidade da matéria prima, desde a sua obtenção até o momento de sua introdução na linha de processamento.

Minas Gerais é o principal produtor de leite do país, e devido à sua extensão geográfica, a produção do leite neste Estado é bastante diversificada. Verifica-se que em algumas regiões predomina a pecuária familiar, com volume de produção variando entre 50 a 300 litros de leite por dia. Outras regiões, porém, apresentam produção de média e grande escala, com volumes médios anuais predominantes acima de 500 litros de leite por dia. Fatores ambientais e climáticos favorecem o perfil da região produtora de leite, além da proximidade de unidades beneficiadoras na região.

Ao se falar em qualidade de leite cru deve-se levar em conta basicamente dois fatores: obtenção higiênica do leite (grau de contaminação inicial) e estocagem por tempo e temperatura adequados até o momento de seu beneficiamento (SILVEIRA et al., 1998).

Para a indústria de laticínios a obtenção de matéria prima (leite cru) de boa qualidade que propicie um rendimento ótimo no beneficiamento de seus produtos é de grande importância, principalmente porque este é um segmento que se caracteriza por produção em grande escala com baixas margens de lucro sobre o produto. Desta forma, há uma pressão cada vez maior por parte da indústria para que os produtores forneçam um leite de boa qualidade.

A implementação da estocagem do leite cru refrigerado na fonte de produção foi regulamentada pelo Ministério da Agricultura em 2002 (BRASIL, 2002). Esta

prática reduz os custos operacionais de produção, incluindo perdas por deterioração do leite devido à atividade acidificante de bactérias mesofílicas. Porém, esta estocagem de maneira não higiênica pode ocasionar problemas tecnológicos associados à produção de enzimas proteolíticas e lipolíticas de bactérias psicrotróficas. Muitas destas enzimas são termorresistentes (GRIFFITHS et al., 1981) e estão relacionadas às perdas de qualidade e à redução da vida de prateleira do leite UHT e de outros produtos lácteos (GRIFFITHS et al., 1988, FARJADO-LIRA & NIELSEN, 1998, COLLINS, 1981).

Do ponto de vista econômico e estratégico, a captação de leite por uma usina de beneficiamento deve ser uma atividade eficiente e lucrativa. É necessário que o custo para transportar o leite da propriedade rural até estas empresas seja reduzido, principalmente pelo fato da alta competitividade nos valores de produto final no mercado. Devido a este fato ser considerado gargalo financeiro das principais indústrias de beneficiamento de leite, é comum que tais empresas monitorem a relação “*frete x volume x preço da matéria prima*” com o intuito de minimizar o custo fixo da matéria-prima.

A microrregião de Bom Despacho possui uma importante bacia leiteira situada na Mesorregião Central Mineira, no Estado de Minas Gerais e importantes empresas de processamento de leite captam nesta região. A matéria prima captada nesta região abastece indústrias produtoras de queijos, leite em pó, iogurtes, bebidas lácteas, doces, creme de leite, e leites pasteurizado e UHT.

O monitoramento da qualidade do leite nas unidades rurais tem sido executado pela Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL) por laboratórios credenciados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e

Abastecimento (MAPA), dentro dos quais são analisados contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS), composição físico-química, entre outras análises de cada uma das amostras.

2 – OBJETIVO

Devido à importância da produção higiênica do leite, assim como a manutenção da qualidade e rendimento dos derivados lácteos, este trabalho teve por objetivo mapear e caracterizar o perfil de produção leiteira na Região Central Mineira englobando produtores de 11 municípios, verificar as características de qualidade do leite produzido nesta microrregião e comparar tais padrões entre leites individuais e leites de conjunto.

3 – REVISÃO DE LITERATURA

3.1. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 51

O governo brasileiro, através do Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento

publicou, em 2002, a Instrução Normativa nº 51 (IN 51), como instrumento legal para a melhoria da qualidade do leite. O Anexo IV desta instrução fixa a identidade e os requisitos mínimos de qualidade que deve apresentar o Leite Cru Refrigerado nas propriedades rurais, destinado à obtenção de Leite Pasteurizado para consumo humano direto ou para transformação em derivados lácteos em todos os estabelecimentos de laticínios submetidos à inspeção sanitária oficial. Segundo este regulamento, o Leite Cru Refrigerado deve seguir os requisitos físicos, químicos, microbiológicos, de contagem de células somáticas e de resíduos químicos relacionados nas Tabelas 1 e 2 deste regulamento (BRASIL, 2002) onde estão também indicados os métodos de análises e frequências correspondentes.

Tabela 1 - Requisitos Físicos e Químicos

Requisitos	Límites	Métodos de Análises (1)
Matéria Gorda, g /100 g	Teor Original, com mín de 3,0 (2)	FIL 1C: 1987
Densidade relativa A 15/150 C g/mL (3)	1,028 a 1,034	LANARA/MA, 1981
Acidez titulável, g ácido láctico/100 mL	0,14 a 0,18	LANARA/MA, 1981
Extrato seco desengordurado, g/100 g	mín. 8,4	FIL 21B: 1987
Índice Crioscópico máx	- 0,530°H (equiv. a -0,512°C)	FIL 108 A: 1969
Proteínas, g /100g	mín. 2,9	FIL 20 B: 1993

Nota nº (1): todos os métodos estabelecidos acima são métodos de referência, podendo ser utilizados outros métodos de controle operacional, desde que conhecidos os seus desvios e correlações em relação aos respectivos métodos de referência.
 Nota nº (2): é proibida a realização de padronização ou desnate na propriedade rural.
 Nota nº (3): dispensada a realização quando o ESD for determinado eletronicamente.

Figura 1: Requisitos físicos e químicos de identidade e qualidade do leite cru refrigerado (BRASIL, 2002)

Tabela 2

- Requisitos microbiológicos, físicos, químicos, de CCS, de resíduos químicos a serem avaliados pela Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite:

Índice medido (por propriedade rural ou por tanque comunitário)	Até 01.7. 2005 Regiões: S/SE/CO Até 01.7. 2007 Regiões: N/NE	De 01.7. 2005 Até 01.7. 2008 Regiões: S/SE/CO De 01.7. 2007 Até 01.7.2010 Regiões: N / NE	A partir de 01.7. 2008 Até 01.7. 2011 Regiões: S/SE/CO A partir de 01.7. 2010 até 01.7.2012 Regiões: N / NE	A partir de 01.7. 2011 Regiões: S/SE/CO A partir de 01.7. 2012 Regiões: N/NE
Contagem Padrão em Placas (CPP), expressa em UFC/mL (mínimo de 01 análise mensal, com média geométrica sobre período de 03 meses) Método FIL 100 B: 1991	Máximo 1,0 x 10 ⁶ , para estabelecimentos que se habilitarem antecipadamente aos termos do presente RTIQ	Máximo 1,0 x 10 ⁶ , para todos os estabelecimentos, nos termos do presente RTIQ	Máximo de 7,5 x 10 ⁵	Máximo de 1,0 x 10 ⁵ (individual) Máximo de 3,0 x 10 ⁵ (leite de conjunto)
Contagem de Células Somáticas (CCS), expressa em CS/mL (mínimo de 01 análise mensal, com média geométrica sobre período de 03 meses) Método FIL 148 A: 1995	Máximo 1,0 x 10 ⁶ para estabelecimentos que se habilitarem antecipadamente ao presente RTIQ	Máximo 1,0 x 10 ⁶ para todos os estabelecimentos, nos termos deste RTIQ	Máximo de 7,5 x 10 ⁵	Máximo de 4,0 x 10 ⁵
<p>Pesquisa de Resíduos de Antibióticos/outras Inibidores do crescimento microbiano: Limites Máximos previstos no Programa Nacional de Controle de Resíduos - MAPA</p> <p>Temperatura máxima de conservação do leite: 7°C na propriedade rural /Tanque comunitário e 10°C No estabelecimento processador.</p> <p>Composição Centesimal: Índices estabelecidos na Tabela 1 do presente RTIQ. Métodos Analíticos de Referência: Matéria Gorda, g /100 g (FIL 1 C: 1987); Extrato seco desengordurado, g/100 g (FIL 21 B: 1987); Índice Crioscópico (FIL 108 A: 1989); Proteínas, g /100g (FIL 20 B:1993)</p>				
Prazos de vigência Leite tipo C, Cru ou Pasteurizado, conforme descrito em RTIQ específico:	Até 01.7.2005, nas Regiões: S /SE / CO e Até 01.7. 2007, nas Regiões: N / NE			

Figura 2: Requisitos químicos, físicos, microbiológicos, de CCS e de resíduos químicos a serem analisados pela RBQL, para identidade e qualidade de leite cru refrigerado (BRASIL, 2002)

3.2. ASPECTOS TECNOLÓGICOS SOBRE A QUALIDADE DO LEITE

A tabela 1 mostra resultados de análises de leite coletados aleatoriamente em várias

mesorregiões do estado de Minas Gerais, Realizadas no Laboratório de Análise da Qualidade do Leite da Escola de Veterinária da UFMG durante o período de dezembro de 2003 a agosto de 2006.

Tabela 1: Resultados das análises de leite cru realizadas no Laboratório de Análise da Qualidade do Leite da Escola de Veterinária da UFMG durante o período de janeiro/2007a julho/2008(1.176.000 amostras)

Componente analisado	Média	Mediana	Desvio Padrão
Gordura (g/100g)	3,67	3,65	0,52
Proteína (g/100g)	3,25	3,24	0,24
Relação P/G	0,90	0,89	0,12
Lactose (g/100g)	4,46	4,48	0,18
Sólidos totais (g/100g)	12,30	12,27	0,71
ESD (g/100g)	8,63	8,63	0,35
CCS log	5,54	5,58	0,41
CBT log	5,54	5,55	0,80

Fonte: FONSECA et al. (2008)

O resfriamento do leite a temperaturas próximas de 5°C imediatamente após a ordenha reduz o crescimento de mesófilos. Entretanto, isso não é suficiente para a obtenção de leite cru de boa qualidade, pois esta faixa de temperatura propicia a multiplicação de outros microrganismos, como os psicotróficos. Estes são microrganismos que têm a habilidade de se desenvolver em uma faixa de temperatura de 0 a 30°C (COUSIN, 1982) e com o advento da granelização, o leite muitas vezes é estocado sob refrigeração na fazenda por até 48 horas e por mais 24 horas na indústria.

A importância da contaminação de leite cru por psicotróficos é que durante o crescimento em temperaturas de refrigeração pode haver produção de enzimas extracelulares termorresistentes como as proteases, lipases e fosfolipases que promovem a degradação, respectivamente, das proteínas, lípidos e fosfolípidos do leite. A consequência é a redução da vida de prateleira do leite e de seus derivados (BISHOP & WHITE, 1986; FAIRBAIRN & LAW, 1986; SHAH, 1994). As altas contagens de microrganismos psicotróficos no leite cru podem originar diversas alterações indesejáveis neste leite e nos produtos beneficiados a partir dele devido à ação de suas enzimas. Tais alterações incluem sabores e odores indesejáveis, redução do rendimento industrial na produção de queijos, alterações de consistência e textura,

instabilidade ao aquecimento, redução da vida de prateleira dos produtos, entre outros problemas (FAIRBAIRN & LAW, 1986; HILL, 1988; COX, 1993; SILVEIRA et al., 1998).

Vários autores associam a proliferação de psicotróficos durante a estocagem do leite em baixas temperaturas com a redução do rendimento industrial na produção de queijos (COUSIN & MARTH, 1977; LAW, 1979; MOHAMED & BASSETTE, 1979; HICKS, 1982; SWART, 1983; SILVEIRA et al., 1998). Segundo BERG et al. (1998), as enzimas proteolíticas de psicotróficos promovem a degradação da caseína e conseqüente redução do rendimento industrial na produção de queijos quando psicotróficos estiverem presentes em contagens a partir de 10^5 UFC/mL. A redução do rendimento na produção de queijos pode ser da ordem de 4,5% e de 16%, quando o leite com altas contagens de psicotróficos é estocado, respectivamente, a 4°C durante 8 dias ou a 7°C durante 6 dias (SHAH, 1994).

AYLWARD et al. (1980) armazenaram leite cru por 12 dias a 5°C e observaram não só aumento da contagem microbiana de psicotróficos durante o período de estocagem, como também a perda de rendimento de produção de queijo *Cottage* de 2,5 a 3% por dia de estocagem de leite cru após a contagem bacteriana total ter ultrapassado a 10^6 ufc/mL.

DZUREC & ZALL (1982), estudando a influência da termização do leite a 74°C por 10 segundos na fazenda sobre o rendimento na produção de queijo tipo *Cottage*, observaram aumento de 5% do rendimento em relação ao leite não termizado, concluindo que a rápida eliminação da microbiota psicrotrófica do leite diminui a perda de rendimento de queijos.

Outro fator que tem sido correlacionado com a redução do rendimento industrial de leite na produção de queijos é a alta contagem de células somáticas (CCS). A contagem de células somáticas no leite é utilizada como indicador da qualidade do leite, indicador de inflamação da glândula mamária (controle de mastite) e indiretamente como indicador da produção higiênica do leite (SMITH, 1996). A mastite é caracterizada pelo influxo de células de defesa do sangue, os leucócitos, para a glândula mamária, seguida de um aumento de proteases endógenas. Pode reduzir a produtividade do animal, alterar a composição e aumentar a contagem de células somáticas do leite (KLEY et al., 1998).

Leites com altas CCS têm reduzido teor de caseína em relação à quantidade de proteína total, além de alteração no balanço entre caseína micelar e solúvel (JAEGGI et al., 2003; ALBENZIO et al., 2004). No leite com altas contagens de células somáticas as perdas de gordura e caseína no soro aumentam. Esse tipo de leite quando utilizado para fabricação de queijo apresenta menor velocidade de coagulação da massa e resulta em queijos com maiores teores de umidade (POLITIS & KWAI-HANG, 1988a; KLEY et al., 1998; ALBENZIO et al., 2004). Como exemplo, um aumento na contagem de células somáticas de 100.000 cél./mL para 500.000 cél./mL resultaria numa perda de 5% no rendimento na produção de queijo, enquanto que a elevação da contagem para 1.000.000 de cél./mL diminui o rendimento

em 8,7% (POLITIS & KWAI-HANG, 1988b).

A importância de se monitorar a contagem bacteriana total e a contagem de células somáticas no leite cru têm-se tornado cada vez maior para a indústria laticinista. Pela legislação brasileira, a Instrução Normativa nº. 51, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que vigora desde o ano de 2002, preconiza que a partir de julho de 2008, compulsoriamente, o leite produzido nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste deverá apresentar no máximo, $7,5 \times 10^5$ UFC/mL e contagem de células somáticas inferiores a $7,5 \times 10^5$ unid/mL.

LIMA (2007) avaliou 183 amostras de leite cru provenientes de variadas propriedades localizadas na Zona da Mata de Minas Gerais conforme os parâmetros estabelecidos na IN-51, durante o verão de 2006. Verificou-se que o resultado da contagem bacteriana total foi a que apresentou maior percentagem de não-conformidade com a IN-51, concluindo-se que a baixa qualidade do leite estava relacionada à baixa higiene durante a ordenha e ao baixo nível de informações técnicas dos produtores.

MAZAL et al (2007) verificaram o efeito de dois diferentes níveis de células somáticas em leite cru na composição e recuperação de proteína e gordura do queijo Prato e avaliaram o rendimento e a maturação do queijo. O leite com alta CCS apresentou significativamente maiores teores de proteína total e menores teores de proteínas verdadeiras e de caseína, que indica maior concentração de proteína do soro, e maior nível de proteólise. Embora o pH do leite não tenha sido afetado pela contagem de células somáticas, os queijos obtidos a partir de leite com altas CCS apresentaram um maior tempo de coagulação e maiores valores do pH durante o tempo de estocagem. Não houve diferença significativa no rendimento do queijo entre os diferentes níveis de células somáticas. Os queijos produzidos a partir de

leite com alta CCS apresentaram maior umidade e tinham um nível mais elevado de proteólise durante a maturação, o que poderia comprometer a qualidade sensorial característica do produto. A perda de umidade do queijo não foi medida. Os autores concluíram que leites com altas CCS resulta em queijos com maiores teores de umidade e em maior tempo de coagulação. Esta demora representa menor rendimento de produção e acarreta em diminuição dos lucros das indústrias queijeiras. Mesmo com as CCS permitidas pela legislação brasileira, o queijo produzido a partir de leite com elevada CCS pode apresentar maiores teores de

umidade e mais intensa proteólise durante a maturação, o que demonstra efeito negativo nos aspectos sensoriais do produto.

3.3. A PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL E EM MINAS GERAIS

Minas Gerais possui a maior bacia leiteira do país, com mais de sete bilhões de litros de leite produzidos em 2008, segundo dados do IBGE (IBGE, 2009). Em termos de representatividade, Minas Gerais possui 11,1% do efetivo bovino, 23,8% das vacas ordenhadas e 27,8% do total de leite produzido no país, no ano de 2008 (Tabela 2).

Tabela 2: Produção de leite no Brasil, segundo as grandes regiões e unidades de federação no ano de 2008

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Produção de leite no período de 01.01 a 31.12					Vacas ordenhadas / efetivo de bovinos (%)
	Efetivo de Bovinos	Vacas ordenhadas (cabeças)	Quantidade (1 000 litros)	Valor (1 000 R\$)	Produtividade (litros/vaca/ano)	
Brasil	202 287 191	21 599 910	27 579 383	17 032 800	1 277	10,7
Norte	39 119 455	2 699 952	1 665 097	1 002 688	617	6,9
Nordeste	28 851 880	4 401 315	3 459 205	2 515 225	786	15,3
Maranhão	6 816 338	549 266	365 564	251 447	666	8,1
Piauí	1 750 910	194 194	77 784	88 713	401	11,1
Ceará	2 460 523	516 353	425 210	321 427	823	21,0
Rio Grande do Norte	1 029 240	259 548	219 279	182 156	845	25,2
Paraíba	1 202 363	218 933	193 567	135 025	884	18,2
Pernambuco	2 249 788	498 029	725 786	500 751	1 457	22,1
Alagoas	1 162 005	170 050	239 901	131 946	1 411	14,6
Sergipe	1 080 833	198 738	259 700	167 595	1 307	18,4
Bahia	11 099 880	1 796 204	952 414	736 165	530	16,2
Sudeste	37 820 094	7 371 568	10 131 577	6 625 572	1 374	19,5
Minas Gerais	22 369 639	5 143 689	7 657 305	5 062 037	1 489	23,0
Espírito Santo	2 120 017	380 579	418 938	262 657	1 101	18,0
Rio de Janeiro	2 144 882	420 898	475 592	270 629	1 130	19,6
São Paulo	11 185 556	1 426 402	1 579 742	1 030 249	1 108	12,8
Sul	27 565 967	3 650 682	8 268 360	4 590 494	2 265	13,2
Paraná	9 585 600	1 331 683	2 827 931	1 590 379	2 124	13,9
Santa Catarina	3 864 724	900 077	2 125 856	1 154 892	2 362	23,3
Rio Grande do Sul	14 115 643	1 418 922	3 314 573	1 845 223	2 336	10,1
Centro-Oeste	68 929 795	3 476 393	4 055 144	2 298 821	1 166	5,0
Mato Grosso do Sul	22 365 219	522 096	496 045	253 805	950	2,3
Mato Grosso	26 018 216	578 229	656 558	376 527	1 135	2,2
Goiás	20 466 360	2 363 068	2 873 541	1 649 639	1 216	11,5
Distrito Federal	80 000	13 000	29 000	18 850	2 231	16,3

Fonte: IBGE (2009).

Devido à sua grande extensão territorial, a produção leiteira em Minas Gerais apresenta peculiaridades distintas em suas diversas

regiões, devido a fatores climáticos, geográficos e sociais.

A mesorregião Central Mineira, segundo IBGE (2009), possui um rebanho de mais de 330 mil vacas ordenhadas, que caracterizou 27% do rebanho da região, no ano de 2008, produzindo neste mesmo ano, quantidade próxima a 596 milhões de litros de leite.

A microrregião de Bom Despacho, uma das três microrregiões que compõe a Central Mineira, possui mais de 115 mil vacas ordenhadas (2,24% do total de vacas ordenhadas no Estado de Minas Gerais, 26% do rebanho total da microrregião de Bom Despacho), produzindo, no ano de

2008, mais de duzentos e quarenta e cinco milhões de litros de leite. Esta região possui 0,4% do efetivo bovino nacional, 0,5% das vacas ordenhadas no país e 0,9% da produção de leite anual do país.

A Tabela 3 expõe a produção leiteira dos municípios que compõem a microrregião de Bom Despacho, adicionando-se os municípios de Bambuí e Córrego Dantas, que compõe a mesorregião Oeste de Minas, no ano de 2008. (IBGE, 2009).

Tabela 3: Produção de leite no Brasil, em Minas Gearais, na Central Mineira e seus Municípios produtores no ano de 2008.

Unidades da Federação, Mesorregiões, Microrregiões e Municípios produtores	Produção de leite no período de 01.01 a 31.12				Vacas ordenhadas / efetivo de bovinos (1) (%)
	Vacas ordenhadas (cabeças)	Quantidade (1 000 litros)	Valor (1 000 R\$)	Produtividade (litros/vaca/ano)	
Brasil	21 599 910	27 579 383	17 032 800	1 277	11
Minas Gerais	5 143 689	7 657 305	5 062 037	1 489	23
Central Mineira	330 202	595 476	420 963	1 803	27
Bom Despacho	115 220	245 835	172 465	2 134	26
Araújos	6 800	12 410	8 935	1 825	35
Bom Despacho	28 534	64 158	44 911	2 248	37
Dores do Indaiá	8 150	18 582	14 308	2 280	12
Estrela do Indaiá	5 178	10 382	7 372	2 005	12
Japaraíba	3 108	6 164	2 959	1 983	42
Lagoa da Prata	7 500	17 430	12 201	2 324	40
Leandro Ferreira	6 378	11 613	7 897	1 821	34
Luz	23 731	48 039	33 627	2 024	27
Martinho Campos	13 657	29 497	20 943	2 160	26
Moema	5 325	15 556	10 890	2 921	41
Quartel Geral	5 691	9 903	6 932	1 740	24
Serra da Saudade	1 168	2 100	1 491	1 798	8
Bambuí	23 474	42 164	26 985	1 796	31
Córrego Danta	7 362	11 594	7 420	1 575	27

Fonte: IBGE(2009).

A Figura 3 apresenta a divisão política das mesorregiões do Estado de Minas Gerais.

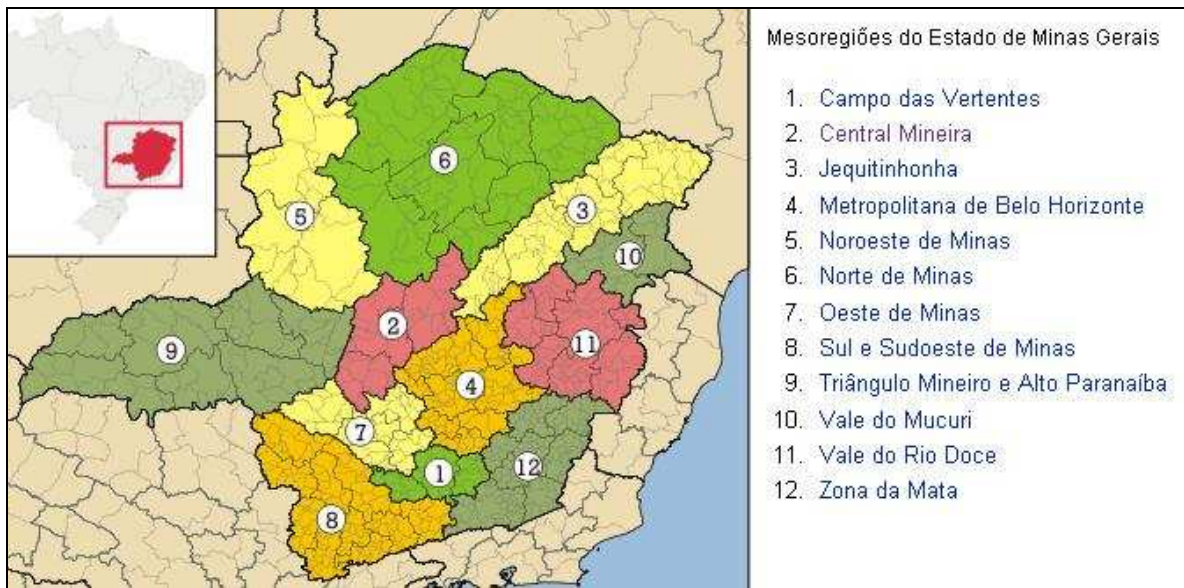


Figura 3: Mapa político do Estado de Minas Gerais separados por suas Mesorregiões.

A mesorregião Central Mineira é composta de três microrregiões: Bom Despacho, Curvelo e Três Marias. A microrregião de Bom Despacho abriga os municípios de Araújos, Bom Despacho, Dolores do Indaiá,

Estrela do Indaiá, Japaraíba, Lagoa da Prata, Leandro Ferreira, Luz, Martinho Campos, Moema, Quartel Geral e Serra da Saudade, conforme ilustrado na Figura 4.



Figura 4: Localização geográfica da microrregião de Bom Despacho, na Central Mineira

3.4. EFEITOS DE VARIAÇÕES SAZONAIS SOBRE A QUALIDADE DO LEITE

Segundo HARMON (1994), os teores de gordura, proteína e extrato seco desengordurado tendem a diminuir no período chuvoso. Para animais estabulados em situação de desconforto, o autor observou que, devido ao fato de tais animais reduzirem sua alimentação no período de altas temperaturas e clima seco, durante o período chuvoso existe a tendência de reduzir a produção de leite e aumentar os teores de gordura.

RIBAS et al. (2004) estudaram a variação dos sólidos totais em amostras de leite de tanques de 32.590 rebanhos dos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. Foram analisadas 257.540 amostras de leite de tanques coletadas entre janeiro de 1999 e novembro de 2001, no Laboratório Central do Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná (PARLPR), da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa. Foram estudados os efeitos de rebanho, região, mês e ano de análise, idade da amostra e escore de células somáticas sobre os sólidos totais, em amostras de leite de tanques. As médias ajustadas dos sólidos totais por região variaram de 11,78 a 12,83%; a maior média foi verificada em maio de 2001 e a menor, em janeiro de 2000; os sólidos totais não demonstraram variação até o quinto dia de análise. Todos os fatores incluídos no modelo linear foram altamente significativos sobre as características analisadas.

FONSECA (2005) avaliou a qualidade de 50.434 amostras de leite coletados em tanques refrigeradores no Estado de Minas Gerais, quanto aos parâmetros da IN-51, durante o período de Dezembro de 2003 a janeiro de 2005. A qualidade do leite foi correlacionada com dados climáticos. A autora concluiu que houve influência das estações do ano sobre os resultados, sendo que as médias geométricas mensais de

contagem bacteriana variaram de 63.000 UFC/mL na estação da seca a 398.000 UFC/mL na estação chuvosa, onde também notou-se um aumento na contagem de células somáticas do leite. Os teores de gordura e proteína atingiram valores máximos na seca, respectivamente 3,88 g/100g e 3,30g/100g, época em que a produção total de leite é menor.

3.5. USO DE TANQUES DE EXPANSÃO COMUNITÁRIOS PARA REFRIGERAÇÃO DO LEITE

A refrigeração do leite na propriedade e a granelização do transporte no país vêm sendo implementadas de forma irreversível, mas possui alto custo de implantação (SANT'ANNA et al., 2000). Em um primeiro momento, a implantação desse sistema gerou altos custos de investimento para as condições do pequeno produtor rural brasileiro, o que promoveu vantagem competitiva aos grandes produtores. Posteriormente, surgiram os tanques de expansão comunitários, uma alternativa para os pequenos produtores a fim de contornar a situação desvantajosa na qual se encontravam. O rateamento dos custos de implantação e manutenção desse sistema possibilitou uma permanência no mercado dos pequenos produtores de leite. Uma estratégia recomendável para o sucesso do empreendimento para pequenos produtores é a associação em pequenos grupos e aquisição de tanques de refrigeração de uso comunitário como forma de reduzir os custos e melhoria no preço do leite, devido ao aumento da escala de produção (SANTOS, 1999).

Se por um lado o cooperativismo de pequenos produtores beneficia financeiramente a pecuária familiar, por outro lado, entretanto, é comum a associação entre utilização de tanques comunitários e baixa qualidade do leite (BRITO & DINIZ, 2004). BRITO et al. (2003), citado por estes autores, avaliaram a qualidade higiênica do leite refrigerado em 22 tanques comunitários pertencentes a 14

associações de produtores de sete municípios da Zona da Mata de Minas Gerais, durante um período de 16 meses. O número de produtores por tanque variou de 12 a 39. Ao todo, 20% das amostras analisadas (69 de 345) apresentaram contagem total de bactérias abaixo de 1.000.000 UFC/mL. A contagem de bactérias psicrotóficas, termodúricas e de coliformes totais indicaram deficiência na higiene da ordenha, possivelmente, segundo os autores, associadas à sujeira das tetas, sujeira do ambiente e à má qualidade da água.

4 – MATERIAL E MÉTODOS

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE CAPTAÇÃO DA REGIÃO

A identificação dos pontos de captação desta região foi feita de forma aleatória. O trajeto contemplado para este mapeamento é referente à área de trânsito de uma empresa de captação de leite da região. Tais pontos foram mapeados utilizando-se aparelho GPS (modelo GPS 60, marca Garmin). As informações dos trajetos e pontos marcados foram exportados e processados para o *software* Map Source, ver. 4.1 e salvo como arquivo para AutoCad ver. 2007.

4.2 – DEFINIÇÃO DO PERFIL DE CAPTAÇÃO DA REGIÃO POR EMPRESAS E POR VOLUMES ESPECÍFICOS

A microrregião de Bom Despacho foi dividida em 12 diferentes rotas de captação de leite. Para cada ponto marcado no mapeamento, referente à pecuária leiteira, foi registrado o nome do produtor, a empresa para quem este produtor entrega o leite e a sua quantidade de produção diária, na época da coleta dos dados. Estes dados foram colocados em planilha eletrônica e separados em grupos de empresas captadoras e volumes produzidos por dia.

Onze são as principais empresas que captam leite na região. Estas foram codificadas em letras do alfabeto, para preservar a privacidade das informações. As empresas A, B, C, D e E são usinas de beneficiamento de grande porte, com volume diário de produção acima de 1 milhão de litros. As empresas F e G são entrepostos de resfriamento de leite, e prestam serviço de captação para terceiros na região. As empresas H, I, J e K são usinas de beneficiamento de médio e pequeno porte, com volume diário de produção abaixo de 100 mil litros.

Os volumes diários de captação destas empresas foram calculados em cada uma das 12 rotas mapeadas. Ao final foram calculadas as médias e a eficiência de captação (razão entre o volume diário de leite captado e número de fornecedores) de cada uma destas empresas em cada uma das rotas mapeadas.

Foram separadas faixas específicas de volumes de produção diária, e os dados referentes a cada propriedade leiteira foram processados também de acordo com sua faixa específica. Ao final foram calculadas as médias de captação de cada uma destas faixas específicas de volume em cada uma das rotas mapeadas e a média de produtores para cada uma destas faixas específicas de volume.

4.3 – PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR FAIXAS ESPECÍFICAS DE VOLUME

Foram realizadas 183 análises de amostras provenientes de 123 produtores, para detecção do perfil de qualidade do leite por faixas específicas de volume. As coletas foram realizadas nos meses de Agosto e Setembro de 2009, cujos volumes diários de produção foram anotados durante a coleta de dados. As faixas específicas de produção foram classificadas de forma aleatória, como sendo cinco diferentes faixas de produção, de forma a englobar todos os pequenos fornecedores em duas

diferentes faixas, os médios fornecedores em outras duas faixas e uma faixa para os grandes fornecedores de leite. As amostras analisadas neste experimento englobam leites de diferentes tipos de refrigeração. Foram calculadas as médias ponderadas de CCS e CBT de cada uma das 183 amostras analisadas, e os resultados comparados com a proporção do volume total de leite produzido por dia. Após a realização das análises laboratoriais os resultados de composição, CCS e CBT foram submetidos à análise de variância. A comparação entre os diferentes grupos experimentais foi feita por delineamento inteiramente casualizado e a diferença mínima significativa pelo Teste de Duncan ($p < 0,05$).

Os resultados das médias ponderadas foram classificados individualmente como dentro ou fora do padrão atualmente preconizado pela IN-51 (máximo de 750.000 células somáticas/mL e máximo de 750.000 UFC/mL). Esta classificação confere às respostas um caráter dicotômico. Os valores esperados foram calculados mediante a proporção entre o volume total e o total de litros de cada faixa específica de produção. Para comparar se houve diferença significativa entre os valores encontrados e os valores esperados, foi realizado o teste chi-quadrado.

O número de amostras analisadas nas faixas de produção 501-1000 e >1000 é insuficiente para fornecer um resultado consistente do teste chi-quadrado. Considera-se 15 amostras o mínimo ideal para a realização deste teste. Para solucionar esta dificuldade utilizou-se, para as análises das faixas 501-1000 e > 1000 L/dia o teste exato de Fischer.

Todas as amostras analisadas neste experimento foram coletadas por uma empresa de captação da região e armazenadas em condições de refrigeração (temperatura máxima 5°C) no período de dois dias, antes de serem enviadas ao Laboratório de Análise da Qualidade do

Leite da Escola de Veterinária da UFMG. Para cada amostra foram retiradas:

- ✓ Uma alíquota para contagem bacteriana total pelo princípio de Citometria de Fluxo em equipamento eletrônico BactoCount IBC da Bentley Instruments Incorporated®, Chaska, EUA (BENTLEY..., 2002), locado no Laboratório de Análise da Qualidade do Leite da Escola de Veterinária da UFMG;
- ✓ Uma alíquota para análise de composição (teores de gordura, proteína lactose, sólidos totais e extrato seco desengordurado) e para a contagem de células somáticas em equipamento eletrônico Combisystem Bentley2300® da Bentley Instruments Incorporated®, Chaska, EUA, (BENTLEY..., 1997; BENTLEY... 1998), locado no Laboratório de Análise da Qualidade do Leite da Escola de Veterinária da UFMG;

As amostras enviadas para análise de composição e contagem de células somáticas foram enviadas a este laboratório, adicionadas de conservantes Bronopol e mantidas sob refrigeração (temperatura máxima 5°C) em período máximo de cinco dias. As amostras enviadas para contagem bacteriana total foram enviadas ao mesmo laboratório adicionadas de conservantes Azidiol comprimido e mantidas sob refrigeração (temperatura máxima 5°C) em período máximo de cinco dias.

4.4 – VARIAÇÃO MENSAL DOS VALORES DE QUALIDADE NA MICRORREGIÃO DE BOM DESPACHO

Foram realizadas 1524 análises de amostras de produtores da microrregião de Bom Despacho durante os meses de novembro de 2007 a novembro de 2009, avaliando, mensalmente, teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, ESD, CCS, CBT e a relação gordura/proteína. Para cada

resposta, foi calculada a média dos produtores e os resultados de composição, CCS e CBT foram submetidos à análise de variância, após transformação dos dados de CCS e CBT em logaritmo para obter distribuição normal dos dados.

4.5 – PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR ROTAS ESPECÍFICAS DE CAPTAÇÃO

Para determinar o perfil de qualidade da região foram analisadas 1524 amostras de leite, durante o período de novembro de 2007 a novembro de 2009, provenientes de produtores localizados na Figura 5, do item 5.1 deste trabalho. Tais produtores foram divididos em regiões de captação específicas, denominadas rotas de captação. Foram calculadas médias aritméticas das amostras analisadas para que fosse determinado o perfil da qualidade do leite da região. Após a realização das análises laboratoriais os resultados de composição, CCS e CBT foram submetidos à análise de variância. A comparação entre os diferentes grupos experimentais foi feita por delineamento inteiramente casualizado e a diferença mínima significativa pelo Teste de Duncan ($p < 0,05$).

4.6 – PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR TIPO DE REFRIGERAÇÃO

Para determinar o perfil de qualidade da região foram analisadas 1524 amostras de leite, durante o período de novembro de 2007 a novembro de 2009, provenientes de produtores localizados na Figura 5, do item 5.1 deste trabalho. Tais produtores foram separados pelo tipo de refrigeração utilizado, dentre as quais, refrigeração individual em tanque de expansão, refrigeração em conjunto em tanque de expansão e refrigeração individual por imersão de latões. Foram calculadas médias aritméticas das amostras analisadas para que fosse determinado o perfil da qualidade do leite por tipo específico de refrigeração. Após a realização das análises laboratoriais os resultados de composição, CCS e CBT

foram submetidos à análise de variância. A comparação entre os diferentes grupos experimentais foi feita por delineamento inteiramente casualizado e a diferença mínima significativa pelo Teste de Duncan ($p > 0,05$).

4.7 – PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR DIFERENTES ASPECTOS CLIMÁTICOS

Para determinar o perfil de qualidade da região foram analisadas 1524 amostras de leite, durante o período de novembro de 2007 a novembro de 2009, provenientes de produtores localizados na Figura 5, do item 5.1 deste trabalho. Foram caracterizadas duas estações climáticas durante o ano, em relação à quantidade de chuva. A estação da seca se configura entre os meses de maio e setembro e a estação chuvosa, entre os meses de outubro e abril. Tais análises foram separadas por estas duas estações acima descritas, e os produtores foram separados pelo tipo de refrigeração utilizado, dentre as quais, refrigeração individual em tanque de expansão, refrigeração em conjunto em tanque de expansão e refrigeração individual por imersão de latões. Foram calculadas médias aritméticas das amostras analisadas para que fosse determinado o perfil da qualidade do leite por tipo específico de refrigeração. Após a realização das análises laboratoriais os resultados de composição, CCS e CBT foram submetidos à análise de variância. A comparação entre os dois grupos experimentais foi feita por delineamento inteiramente casualizado e a diferença mínima significativa pelo Teste de Duncan ($p > 0,05$).

5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 – IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE CAPTAÇÃO DA REGIÃO

A Figura 5 mostra o mapeamento geral realizado pelo aparelho GPS, e processados em software AutoCad 2007, cujas linhas de

diferentes cores representam as estradas que foram separadas em doze rotas de captação distintas. A Figura 8 mostra o mesmo

mapeamento, com informações das medidas dos raios de distância percorrida nos trajetos.

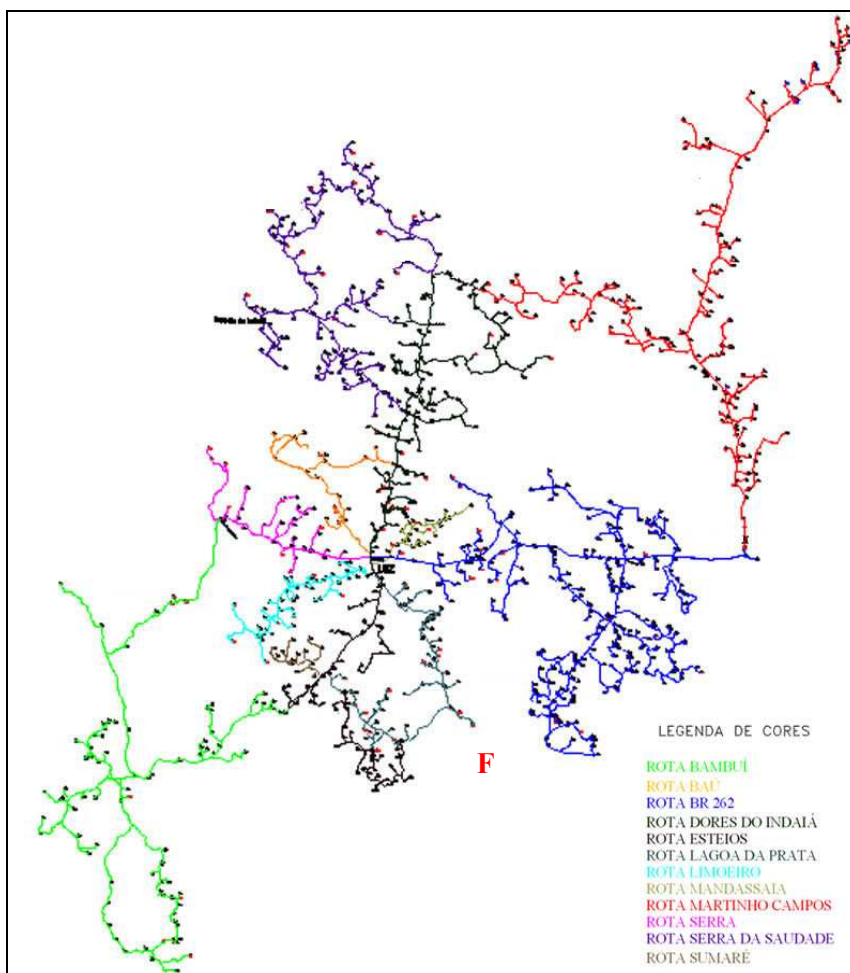


Figura 5: 12 rotas de captação de leite mapeadas, separadas e identificadas por cores específicas. Os municípios que compõe a área mapeada são: Bambuí, Córrego Dantas, Dolores do Indaiá, Estrela do Indaiá, Serra da Saudade, Lagoa da Prata, Luz, Esteios, Moema, Bom Despacho e Martinho Campos, localizados na mesorregião Central Mineira, com exceção dos dois primeiros, que se localizam na mesorregião Oeste de Minas (Figura 3).

A Figura 6 ilustra todos os pontos mapeados pelo aparelho GPS. Trata-se da Figura 5, após serem retirados os trajetos coloridos. Ao todo foram marcados 1064 (mil e sessenta e quatro) pontos, sendo que 715 destes são propriedades produtoras de leite, incluindo fazendas de grande, médio ou pequeno porte, entrepostos de resfriamento, pontos associativos de tanques de conjunto ou pequenos laticínios

que distribuem sua matéria-prima excedente. Os demais pontos tratam-se de fazendas que trabalham exclusivamente com pecuária de corte ou criação de bubalinos, fazendas que exercem apenas atividade de agricultura e pontos de referência de localização geográfica, tais como entroncamentos, encruzilhadas, trevos, pontes e rios.

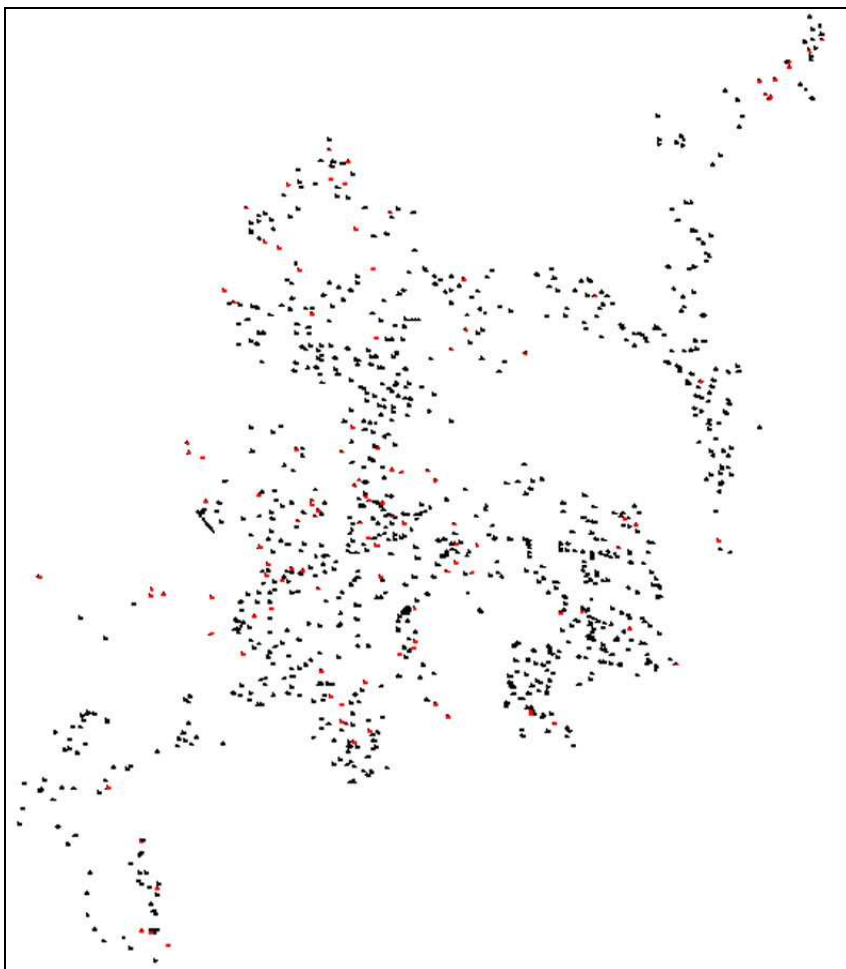


Figura 6: Pontos mapeados ao longo do trajeto. Os pontos vermelhos referem-se aos pontos de captação onde foram coletadas as amostras para a realização deste trabalho. Os municípios que compõe a área mapeada são: Bambuí, Córrego Dantas, Dores do Indaiá, Estrela do Indaiá, Serra da Saudade, Lagoa da Prata, Luz, Esteios, Moema, Bom Despacho e Martinho Campos, localizados na mesorregião Central Mineira, com exceção dos dois primeiros, que se localizam na mesorregião Oeste de Minas (Figura 3).

A Figura 7 ilustra apenas os pontos onde foram coletadas as amostras para o desenvolvimento deste trabalho, contabilizando 123 pontos de captação.

Foram mapeadas doze diferentes rotas de captação dentre as quais fazem parte os municípios de Bambuí, Bom Despacho,

Córrego Dantas, Dores do Indaiá, Esteios, Estrela do Indaiá, Lagoa da Prata, Luz, Martinho Campos, Moema e Serra da Saudade. Destas, apenas Bambuí e Córrego Dantas localizam-se na mesorregião Oeste de Minas, e as demais fazem parte da microrregião de Bom Despacho, localizada na mesorregião Central Mineira.

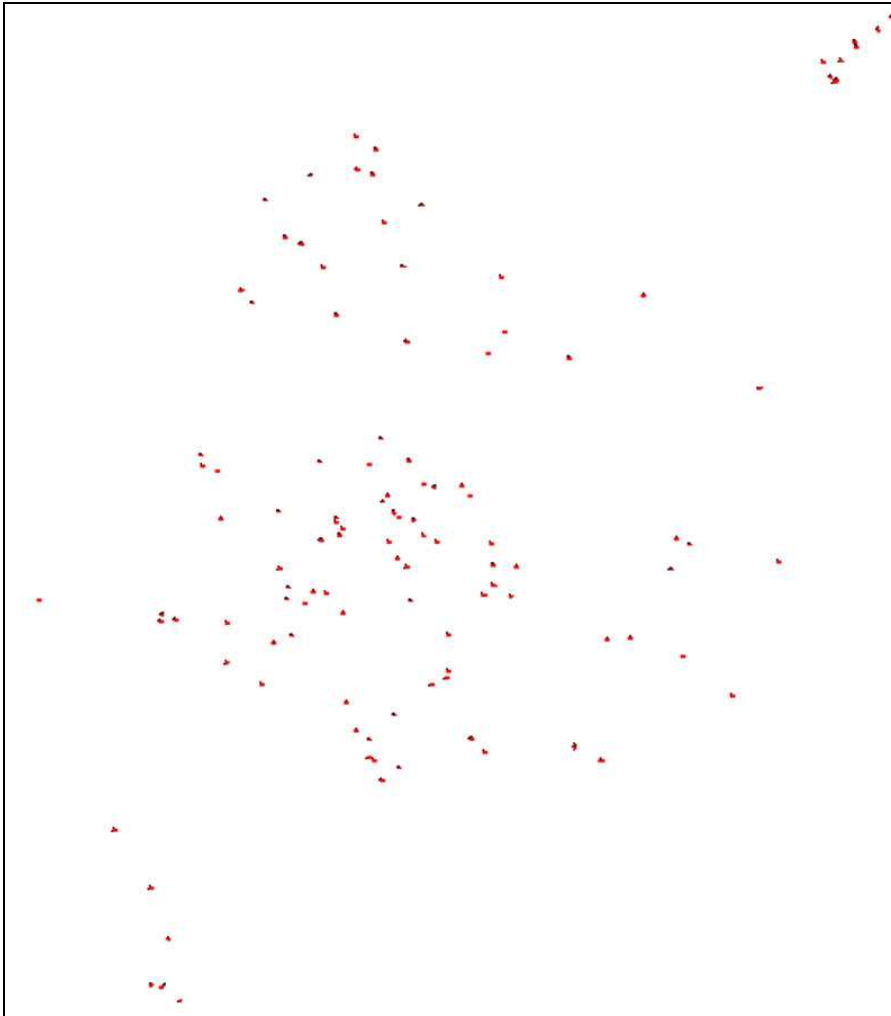


Figura 7: Pontos onde foram coletadas as amostras para o desenvolvimento deste trabalho. Os municípios que compõe a área mapeada são: Bambuí, Córrego Dantas, Dores do Indaiá, Estrela do Indaiá, Serra da Saudade, Lagoa da Prata, Luz, Esteios, Moema, Bom Despacho e Martinho Campos, localizados na mesorregião Central Mineira, com exceção dos dois primeiros, que se localizam na mesorregião Oeste de Minas (Figura 3).

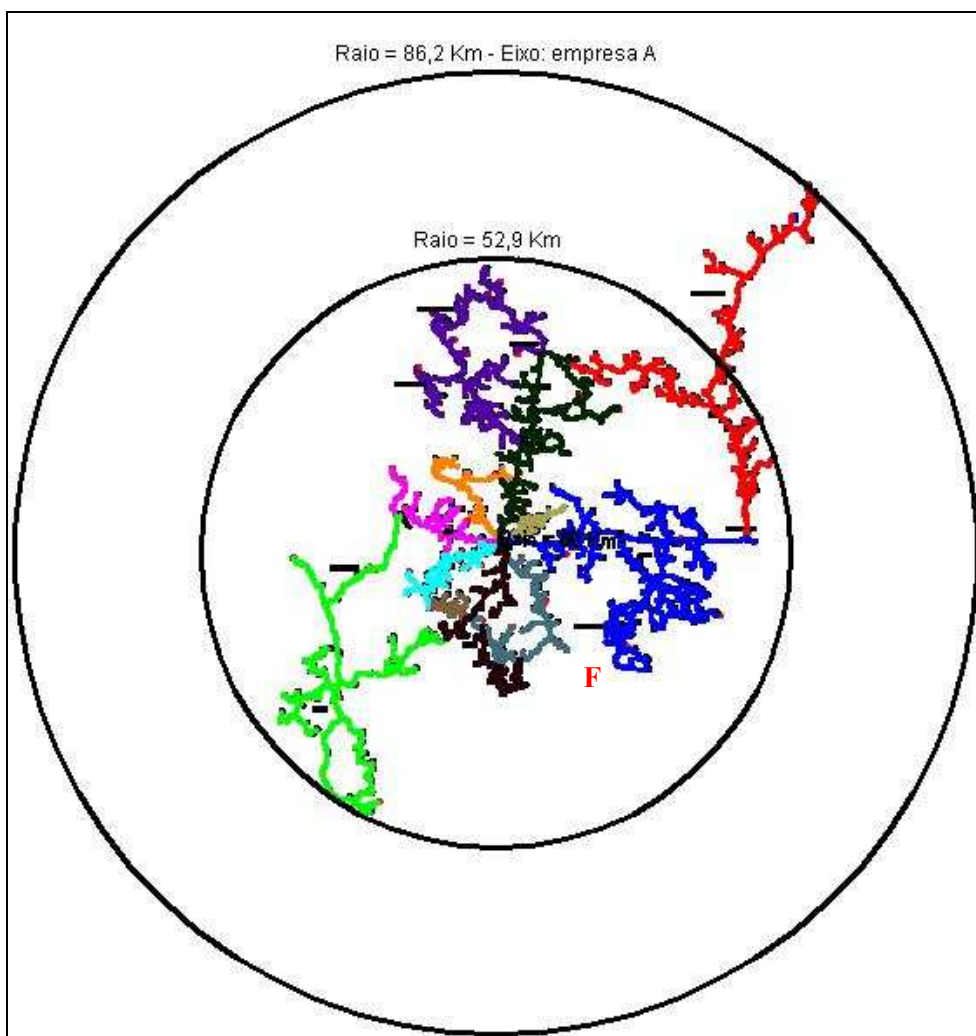


Figura 8: Distância radial mapeada. O eixo de ambas as circunferências é a sede da empresa F, situada na cidade de Luz/MG. Os municípios que compõe a área mapeada são: Bambuí, Córrego Dantas, Dorés do Indaiá, Estrela do Indaiá, Serra da Saudade, Lagoa da Prata, Luz, Esteios, Moema, Bom Despacho e Martinho Campos, localizados na mesorregião Central Mineira, com exceção dos dois primeiros, que se localizam na mesorregião Oeste de Minas (Figura 3).

O eixo do mapa é a empresa F, localizada no centro da cidade de Luz. O ponto mais distante ao sul da empresa F localiza-se no município de Bambuí, a um raio de 52,9 Km. O ponto mais distante ao norte do eixo do mapa localiza-se no município de Martinho Campos, a um raio de 86,2 Km de distância (Figura 8).

5.2 – DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE CAPTAÇÃO POR EMPRESAS

Ao todo foram contabilizados 715 fornecedores de leite com produção diária

de 348.835 litros de leite na região mapeada, porém 629 destes fornecem 339.405 litros de leite/dia para as principais empresas de captação da região. Os demais são fornecedores para pequenas queijeiras ou produtores próprios, que utilizam sua produção na propriedade.

A Tabela 4 demonstra a captação de leite, pelas principais empresas atuantes nesta região, divididas pelas rotas.

Tabela 4: Volume de captação diário, em litros de leite, das principais empresas que operam na microrregião de Bom Despacho. Dados coletados entre os meses 08/09 e 09/09.

Rotas	Empresas											Total por Rota
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
BambuÍ	10700	22680	350	5280	12250	9700	0	0	0	0	0	60960
Baú	0	4200	200	1100	0	1570	0	0	0	0	0	7070
BR 262	0	62390	2370	3750	0	8270	1100	0	0	0	2480	80360
Dores do Indaiá	0	15900	1350	17330	0	4200	1200	6610	0	1800	0	48390
Esteios	1000	16920	700	600	0	0	3000	0	0	0	0	22220
Lagoa da Prata	0	6560	80	1350	0	4168	1670	0	0	0	0	13828
Limoeiro	0	2650	635	2600	0	3594	880	0	0	0	0	10359
Mandassaia	1200	0	0	2000	0	1060	0	0	0	4350	0	8610
Martinho Campos	1400	22320	23400	3950	0	3995	0	1750	1550	0	0	58365
Serra	0	6850	2133	300	0	1700	0	0	0	0	0	10983
Serra da Saudade	0	5000	450	1500	0	3860	0	3180	0	0	0	13990
Sumaré	0	3050	0	0	0	0	1220	0	0	0	0	4270
Total por empresa:	14300	168520	31668	39760	12250	42117	9070	11540	1550	6150	2480	339405
% por empresa	4,1%	48,3%	9,1%	11,4%	3,5%	12,1%	2,6%	3,3%	0,4%	1,8%	0,7%	

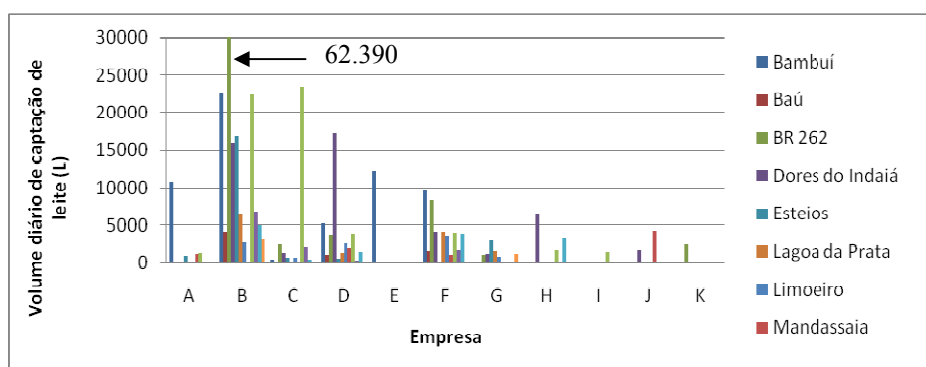


Figura 9: Volume de captação diário, em litros de leite, das principais empresas que operam na microrregião de Bom Despacho. Dados coletados entre os meses 08/09 e 09/09.

Com 48,3% do volume de leite captado em todo território mapeado, a empresa **B** domina a compra de leite nesta região, seguida pelas empresas **F**, **D** e **C**, respectivamente com 12,1%, 11,4% e 9,1 % dos 348.835 litros de leite captados diariamente. A região de maior captação, e também de maior extensão territorial é a que compõe a rota BR 262, com 80.360 litros de leite captados diariamente, equivalente a 23,7% do volume de leite captado diariamente em toda a região

mapeada, seguida pela rota Bambuí, com 60.960 litros/dia (18,0%), Martinho Campos, com 58.365 litros/dia (17,2%), rota e rota Dores do Indaiá, com 48.390 litros/dia (14,3%).

A Tabela 5 informa a quantidade de produtores que fornecem para as principais empresas atuantes nesta região, divididas pelas rotas.

Tabela 5: Número de fornecedores de leite para as principais empresas que operam na microrregião de Bom Despacho. Dados coletados em 08/09 e 09/09.

Rotas	Empresas											Total por Rota
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
BambuÍ	5	34	1	6	25	12	0	0	0	0	0	83
Baú	0	3	1	1	0	9	1	0	0	0	0	17
BR 262	0	90	11	7	0	21	4	0	0	0	12	145
Dores do Indaiá	0	14	7	24	0	16	5	31	0	2	0	99
Esteios	1	15	1	2	0	0	17	0	0	0	0	35
Lagoa da Prata	0	11	1	3	0	16	8	0	0	0	0	39
Limoeiro	0	3	5	4	0	12	4	0	0	0	0	28
Mandassaia	1	0	0	3	0	3	0	0	0	12	0	19
Martinho Campos	1	37	34	4	0	12	0	8	4	0	0	99
Serra	0	10	5	2	0	8	0	0	0	0	0	25
Serra da Saudade	0	5	2	2	0	14	0	7	0	0	0	30
Sumaré	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	10
Total por empresa:	8	227	68	58	25	123	44	46	4	14	12	629
% por empresa	1,3%	36,1%	10,8%	9,2%	4,0%	19,6%	7,0%	7,3%	0,6%	2,2%	1,9%	

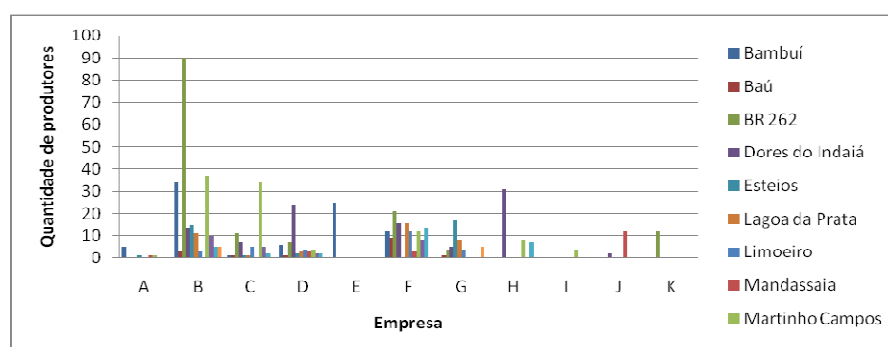


Figura 10: Número de fornecedores de leite para as principais empresas que operam na microrregião de Bom Despacho. Dados coletados em 08/09 e 09/09.

Com 36,1% dos fornecedores de leite em todo território mapeado, a empresa **B** domina este segmento nesta região, seguida pelas empresas **F**, **C** e **D**, respectivamente com 19,6%, 10,8% e 9,2 % dos 629 fornecedores que entregam leite para estas principais empresas. A região de maior concentração de produtores de leite, e também de maior extensão territorial é a

que compõe a rota BR 262, com 145 produtores, equivalente a 23,1% do número de produtores, seguida pelas rotas Martinho Campos e Dores do Indaiá, com 99 produtores em cada uma, referentes a 15,7% do total.

A Tabela 6 mostra a média de captação por produtor de cada uma das empresas nas mais variadas rotas de captação.

Tabela 6: Média de captação individual (volume captado por dia / nº de fornecedores) das principais empresas que operam na microrregião de Bom Despacho. Dados coletados em 08/09 e 09/09.

Empresas Rotas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Média por Rota
BambuÍ	2140,0	667,1	350,0	880,0	490,0	808,3	-	-	-	-	-	735,7
Baú	-	1400,0	200,0	1100,0	-	174,4	100,0	-	-	-	-	515,9
BR 262	-	693,2	215,5	535,7	-	393,8	275,0	-	-	-	206,7	572,8
Dores do Indaiá	-	1135,7	192,9	722,1	-	262,5	240,0	213,2	-	900,0	-	490,8
Esteios	1000	1128,0	700,0	300,0	-	-	176,5	-	-	-	-	637,7
Lagoa da Prata	-	596,4	80,0	450,0	-	260,5	208,8	-	-	-	-	359,7
Limoeiro	-	883,3	127,0	650,0	-	299,5	220,0	-	-	-	-	374,6
Mandassaia	1200	-	-	666,7	-	353,3	-	-	-	362,5	-	453,2
Martinho Campos	1400	603,2	688,2	987,5	-	332,9	-	218,8	387,5	-	-	628,5
Serra	-	685,0	426,6	150,0	-	212,5	-	-	-	-	-	439,3
Serra da Saudade	-	1000,0	225,0	750,0	-	275,7	-	454,3	-	-	-	481,3
Sumaré	-	610,0	-	-	-	-	244,0	-	-	-	-	427,0
Média por empresa:	1787,5	742,4	465,7	685,5	490,0	342,4	208,4	250,9	387,5	439,3	206,7	554,6

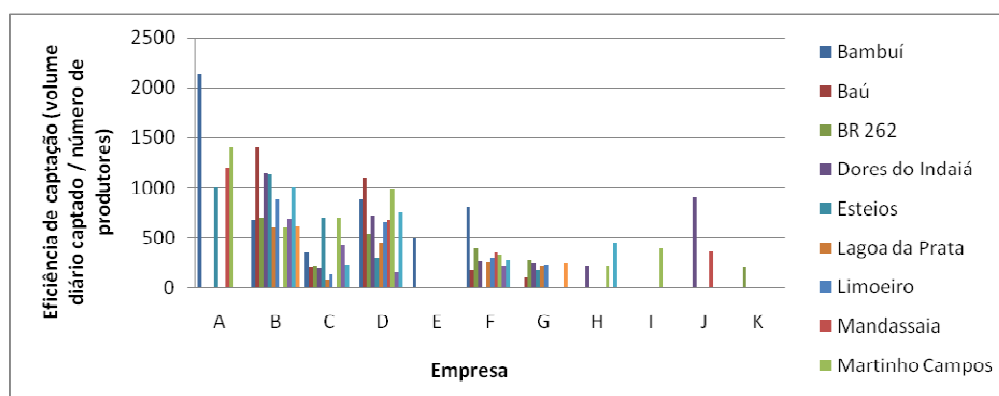


Figura 11: média de captação individual (Volume captado por dia / nº de fornecedores) das principais empresas que operam na microrregião de Bom Despacho. Dados coletados em 08/09 e 09/09.

Com 1787,5 L/fornecedor/dia a empresa **A** é a tem maior média de captação individual sobre todas as outras que operam na região, seguida pelas empresas **B**, **D** e **E**, respectivamente com 742,4, 685,5 e 490,0 L/fornecedor/dia. A região de maior média individual de produção foi a que compõe a rota Bambuí, com 735,7 L/fornecedor/dia, seguida pelas rotas Esteios (637,7 L/fornecedor/dia) e Martinho Campos (628,5 L/fornecedor/dia). Apesar de possuir a segunda maior captação em volume diário, a empresa **F** possui uma das mais baixas médias de captação individual entre as principais empresas que operam na região. Com apenas 342,4 L/fornecedor/dia,

surpreendentemente apresenta média inferior em todas as rotas, se comparados seus números com os números gerais de cada rota, com exceção da Rota Bambuí, onde a empresa apresenta média de 808,3 L/fornecedor contra um efetivo de 735,7 L/fornecedor/dia daquela rota. Este paradoxo pode ser verificado em relação à empresa **I**, que possui a menor captação em volume de leite entre as principais empresas que operam na região, porém tem maior média individual (387,5 L/fornecedor/dia) quando comparada com a empresa **F**. Dentre as principais empresas captadoras, apenas **A**, **B** e **D** apresentaram médias maiores do que a média geral (554,6 L/fornecedor/dia). As empresas de grande

porte trabalham a redução do custo de captação para poder aumentar o valor pago pelo produtor rural, mantendo o mix do “custo final de matéria prima” equilibrado. Para isso, a tendência é buscar concentrar a captação de leite em fazendas de médio e grande porte, reduzindo custos de frete com grande volume de leite captado.

Dois dos fatores que podem explicar o predomínio da empresa **B** na região são o tamanho do laticínio e sua localidade. Dentre as principais usinas de beneficiamento de leite no Estado de Minas Gerais, a empresa **B** é a única que está localizada dentro da área mapeada neste trabalho. As demais se localizam a pelo menos 80 Km de distância das extremidades do mapa. A empresa **F** é um entreposto de resfriamento de leite, localizado no eixo da região mapeada. Sua captação diária ultrapassa 40.000 litros, e sua principal atividade é vender leite cru pré-beneficiado para grandes laticínios, preferencialmente aqueles que se localizam longe da região mapeada neste trabalho. Apesar de se tratar de uma das maiores usinas de beneficiamento do país, e sua unidade em Minas Gerais processar volume superior a 400.000 litros de leite por dia, a empresa **A** possui baixo volume de captação na região, com apenas 4,1% do volume diário captado, porém possui a maior eficiência de captação entre as principais empresas que operam na região. A melhor explicação para isso é o fato de só captar de grandes produtores, por se tratar de uma unidade que está a mais de 250 km do eixo da região mapeada. Para desenvolver sua captação ela conta com terceirização de frete. Por se tratar de uma usina de beneficiamento de médio porte, com processamento diário de 100.000 litros de leite, e se localizar a mais de 200 km do eixo do mapa, é compreensível que a captação da empresa **I** seja a mais baixa na região, com apenas 0,4 % de captação, concentrada na região mais próxima à sua unidade industrial (rota Martinho Campos). A baixa captação das empresas **G**, **H**, **J** e **K**

pode ser justificada pelo porte destas empresas, pois todas estas se localizam dentro da área mapeada. O fato de seu volume de processamento diário não ultrapassar 10.000 litros de leite faz com que a concentração de sua captação seja baixa e localizada próxima às suas instalações.

5.3. DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE CAPTAÇÃO POR FAIXAS ESPECÍFICAS DE VOLUME

A Tabela 7 apresenta a captação de leite na região, por faixas específicas de volume produzido diariamente, divididas pelas rotas. Já a Tabela 8 demonstra o número de produtores de leite na região, por faixas específicas de volume produzido diariamente, divididas pelas rotas.

Em relação ao volume de leite captado na região, a maior fração (26,0 %) refere-se a produtores entre 1001 e 2000 litros de leite diário. Esta faixa, porém, representa apenas 1,7% dos produtores da região. Cerca de 32,3% dos produtores da região produzem entre 101 e 300 litros de leite por dia, que representa apenas 14,2% do volume de leite captado. Na faixa de 1 a 300 L/dia, nota-se que apenas 17,4% do volume captado pertence a 55,9% dos 715 produtores de leite mapeados. A faixa de menor representatividade em termos de volume de fornecimento diário é referente aos produtores entre 1 e 100 L/dia, que fornecem apenas 3,2% do volume diário captado com 23,6% de todos os 715 fornecedores. Apenas três fornecedores produzem quantidades acima de 5.000 L/dia, montante que somados dá 6,6% do volume de produção diário. Do total de fornecedores mapeados, 189 (26,4%) localizam-se na rota BR 262. A rota Martinho Campos segue em segundo lugar com 118 fornecedores (16,5%) seguido de Dores do Indaiá e Bambuí, com 103 (14,4%) e 85 (11,9%), respectivamente. A rota Sumaré contribui com o menor número de fornecedores, sendo que a sua maioria produzem entre 101 e 300 L/dia.

Tabela 7: Volume de leite captado em cada rota, separados por faixas específicas de volume

Rotas	0 a 100 L		101 a 300 L		301 a 600 L		601 a 1000 L		1001 a 2000 L		2001 a 5000 L		> 5000 L		Total por Rota	
	Vol (L)	%	Vol (L)	%	Vol (L)	%	Vol (L)	%	Vol (L)	%	Vol (L)	%	Vol (L)	%	Vol (L)	%
BambuÍ	660	1,1	6130	10,0	15400	25,2	6250	10,2	11720	19,2	11900	19,5	9000	14,7	61060	17,2
Baú	230	2,6	1240	14,1	400	4,6	1600	18,2	5300	60,4	0	0	0	0	8770	2,5
BR 262	3390	4,1	12190	14,7	14560	17,5	16530	19,9	27680	33,3	8700	10,5	0	0	83050	23,8
Dores do Indaiá	1730	3,6	6520	13,4	7170	14,8	12170	25,0	15000	30,9	0	0	6000	12,3	48590	13,9
Esteios	860	3,9	1070	4,8	4090	18,3	6000	26,9	2300	10,3	0	0	8000	35,8	22320	6,4
Lagoa da Prata	820	5,8	5218	37,2	1120	8,0	5070	36,1	1800	12,8	0	0	0	0	14028	4,0
Limoeiro	505	4,8	2884	27,5	1490	14,2	3610	34,4	2000	19,1	0	0	0	0	10489	3,0
Mandassaia	230	2,7	1050	12,2	3630	42,2	1400	16,3	2300	26,7	0	0	0	0	8610	2,5
Martinho Campos	1535	2,5	7340	11,8	13200	21,2	12950	20,8	16700	26,8	10500	16,9	0	0	62225	17,8
Serra	235	2,1	1978	18,0	3270	29,8	2400	21,9	3100	28,2	0	0	0	0	10983	3,1
Serra da Saudade	790	5,5	2700	18,7	3100	21,5	3850	26,7	1200	8,3	2800	19,4	0	0	14440	4,1
Sumaré	100	2,3	1120	26,2	800	18,7	750	17,6	1500	35,1	0	0	0	0	4270	1,2
Total por faixa de volume:	11085	3,2%	49440	14,2%	68230	19,6%	72580	20,8%	90600	26,0%	33900	9,7%	23000	6,6%	348835	100%

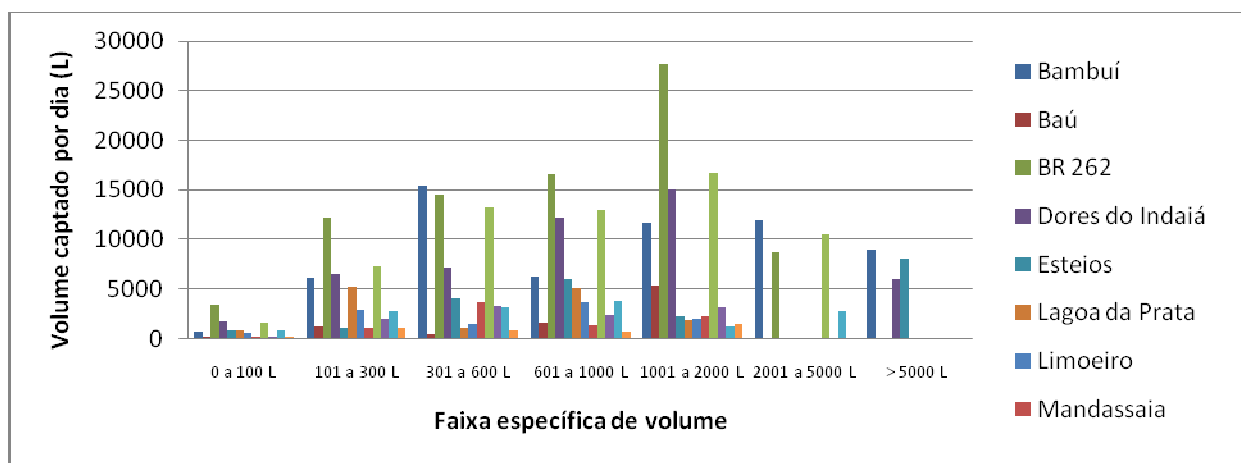


Figura 12: Volume de leite captado em cada rota, separados por faixas específicas de volume

Tabela 8: Quantidade de fornecedores de leite em cada rota separados em faixas específicas de volume

Rotas	1 a 100 L		101 a 300 L		301 a 600 L		601 a 1000 L		1001 a 2000 L		2001 a 5000 L		> 5000 L		Total por rota	
	quant	%	quant	%	quant	%	quant	%	quant	%	quant	%	quant	%	quant	%
BambuÍ	8	9,4	24	28,2	32	37,6	8	9,4	8	9,4	4	4,7	1	1,2	85	11,9
Baú	3	18,8	6	37,5	1	6,3	2	12,5	4	25,0	0	0	0	0	16	2,2
BR 262	57	30,2	58	30,7	32	16,9	20	10,6	19	10,1	3	1,6	0	0	189	26,4
Dores do Indaiá	27	26,2	34	33,0	17	16,5	15	14,6	9	8,7	0	0	1	1,0	103	14,4
Esteios	11	28,9	7	18,4	10	26,3	7	18,4	2	5,3	0	0	1	2,6	38	5,3
Lagoa da Prata	11	25,6	22	51,2	3	7,0	6	14,0	1	2,3	0	0	0	0	43	6,0
Limoeiro	8	26,7	13	43,3	4	13,3	4	13,3	1	3,3	0	0	0	0	30	4,2
Mandassaia	3	15,8	5	26,3	7	36,8	2	10,5	2	10,5	0	0	0	0	19	2,7
Martinho Campos	24	20,3	35	29,7	29	24,6	15	12,7	11	9,3	4	3,4	0	0	118	16,5
Serra	3	12,0	10	40,0	7	28,0	3	12,0	2	8,0	0	0	0	0	25	3,5
Serra da Saudade	13	33,3	12	30,8	7	17,9	5	12,8	1	2,6	1	2,6	0	0	39	5,5
Sumaré	1	10,0	5	50,0	2	20,0	1	10,0	1	10,0	0	0	0	0	10	1,4
Total por Faixa de volume:	169	23,6%	231	32,3%	151	21,1%	88	12,3%	61	8,5%	12	1,7%	3	0,4%	715	100%

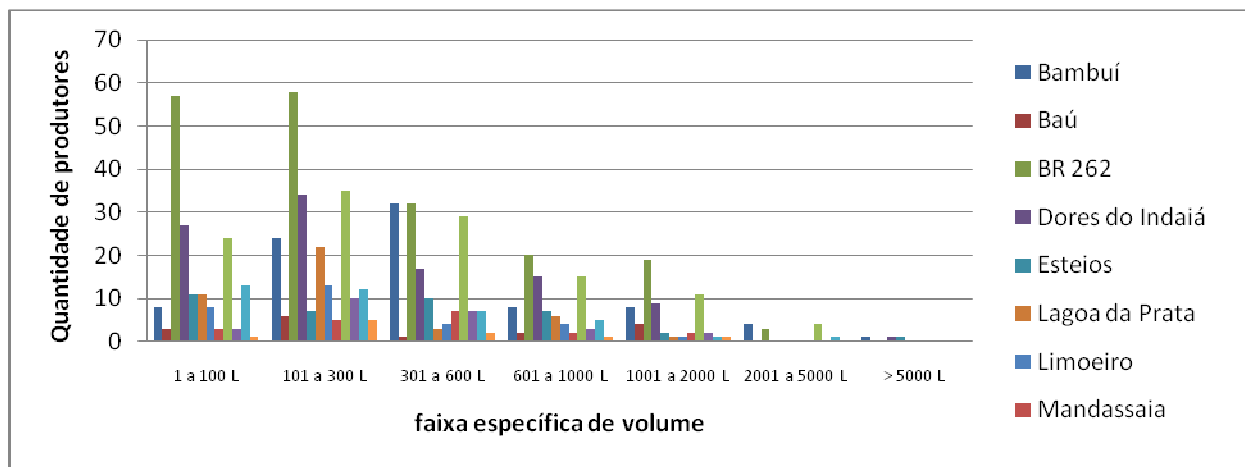


Figura 13: Quantidade de fornecedores de leite em cada rota separados em faixas específicas de volume

5.4 – DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR FAIXAS ESPECÍFICAS DE VOLUME

Para determinar o perfil de qualidade da região foram analisadas 183 amostras de leite proveniente de produtores localizados na Figura 5, do item 5.1 deste trabalho. Tais produtores foram divididos em faixas específicas de volume. As faixas específicas de volume separadas para este item são diferentes das faixas escolhidas para o item 4.2.

5.4.1. Análises de composição, CCS e CBT

Devido aos dados de CCS e CBT não seguirem uma curva de distribuição normal, foi necessário a transformação dos mesmos para uma interpretação mais correta dos dados, diminuindo o afastamento dos pontos extremos e para a realização da análise estatística de variância por método paramétrico.

A tabela 9 mostra os resultados de composição, CCS, CBT e relação G/P por faixas específicas de produção.

Tabela 9: Resultados de teores de gordura, proteína, sólidos totais, extrato seco desengordurado e lactose, CCS, CBT e relação G/P das amostras, classificadas por diferentes faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009

Faixa (L/dia)	N	Gordura (g/100g)	Proteína (g/100g)	G/P	% ST	% ESD	Lactose (g/100g)	Log CCS/mL	Log CBT/mL
1-100	30	3,90 ^b	3,00 ^a	1,25 ^a	12,43 ^b	8,53 ^a	4,47 ^b	5,54 ^a	5,88 ^a
101-200	67	3,65 ^{a,b}	3,05 ^a	1,20 ^a	12,09 ^{a,b}	8,43 ^a	4,43 ^{a,b}	5,69 ^a	5,83 ^a
201-500	70	3,65 ^{a,b}	3,09 ^a	1,18 ^a	12,17 ^{a,b}	8,52 ^a	4,47 ^b	5,63 ^a	5,78 ^a
501-1000	11	3,58 ^a	2,99 ^a	1,18 ^a	11,97 ^a	8,39 ^a	4,45 ^{a,b}	5,66 ^a	5,98 ^a
>1000	5	3,90 ^b	3,15 ^a	1,23 ^a	12,36 ^b	8,47 ^a	4,37 ^a	5,92 ^b	6,19 ^a

*resultados com letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$)

A Figura 14 mostra os resultados do teor médio de gordura da região por faixas específicas de produção.

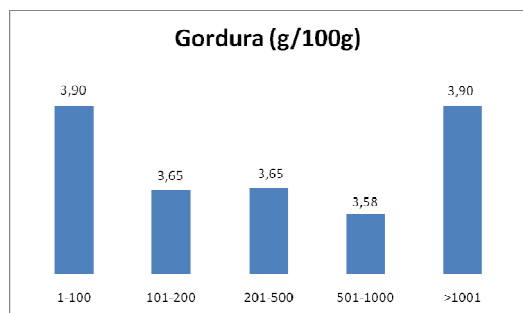


Figura 14: Teor médio de gordura por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009

O percentual de gordura proveniente de unidades produtoras de leite entre 501 a 1000 Litros diários é menor do que as unidades que produzem entre 1 e 100 L/dia e as unidades que produzem acima de 1000 L/dia. Segundo FONSECA (2005), a alimentação do gado, assim como o

cruzamento das raças interfere na percentagem de gordura. A região possui vários cruzamentos entre as raças holandesa e zebu e é muito comum encontrar propriedades com rebanho girolando. Os dados foram coletados no período entre agosto e setembro de 2009, estação de

inverno. Algumas das fazendas avaliadas tratam o rebanho com ração, outras apenas com silagem, e certamente, o tipo de alimentação adotado na fazenda interfere no percentual de gordura, principalmente nesta época, onde a pastagem natural é escassa.

A Figura 15 mostra o resultado do teor de proteína por faixas específicas de produção. Apesar de apresentar diferença nos teores de gordura, as diferentes faixas de produção não mostraram variação no teor de proteína ($p \geq 0,05$).

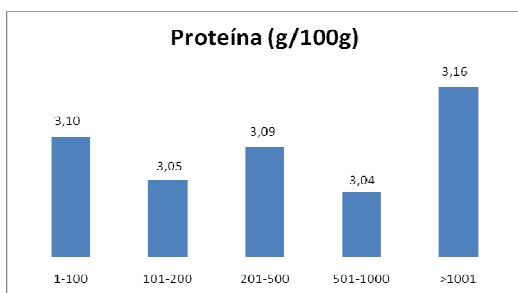


Figura 15: Teor médio de proteína por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009

Segundo FONSECA (2005), fatores que afetam a produção de proteínas no leite são principalmente alimentação, idade, raça e clima. Tais fatores contribuem com a variação deste importante componente e é mais notada em regiões onde a variação de raça é maior.

A Figura 16 apresenta valores da relação gordura/proteína para as diferentes faixas de produção diária. Não houve diferença significativa entre os valores encontrados nas diferentes faixas. Os valores encontrados estão dentro da normalidade.

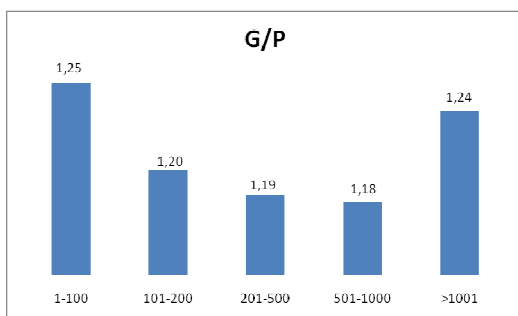


Figura 16: resultado da relação G/P médio por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009

A Figura 17 mostra o resultado do teor de lactose por faixas específicas de produção. A faixa de menor percentual de lactose é a de propriedades que produzem

acima de 1000L/dia. As faixas de maiores teores estão entre 1-100 L/dia e 201-500 L/dia.

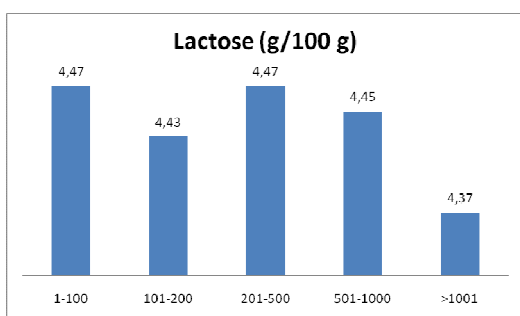


Figura 17: Teor médio de lactose por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009

O teor de lactose é afetado principalmente em rebanhos cuja contagem de células somáticas é alta. FENNEMA (1996) explica que a lactose está relacionada com a manutenção da osmolaridade na glândula mamária, assim como os sais minerais, além de estar relacionada ao próprio processo de produção e secreção do leite.

A Figura 18 mostra o resultado da contagem de células somáticas por faixas específicas de produção. A faixa de maior média de contagem de células somáticas é a de propriedades que produzem acima de 1000L/dia. As demais faixas possuem menor contagem de células somáticas.

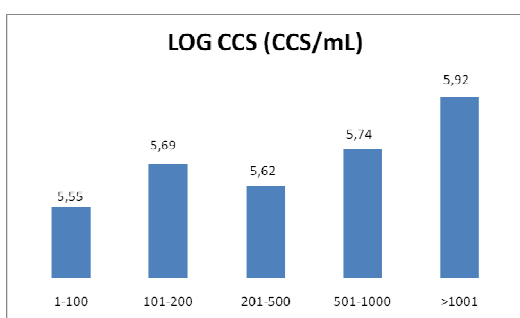


Figura 18: Média da Contagem de células somáticas por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009

Os resultados estão de acordo com FONSECA (2005). A expressão gráfica dos resultados demonstra que houve correlação entre maior contagem de células somáticas com a diminuição do teor de lactose do leite.

A faixa 501-1000 apresenta menor teor de sólidos totais em relação às faixas 1-100 e >1000. FONSECA (2005) encontrou correlação positiva entre sólidos totais e gordura ($p \geq 0,05$), o que coincide com os dados encontrados neste trabalho. Segundo a autora, embora seja o componente sólido de maior teor no leite, a lactose apresenta baixa correlação com os sólidos totais por ser um componente estável, de baixa variabilidade.

O teor de sólidos totais apresentou variação semelhante ao teor de gordura, em relação às faixas específicas de produção. A Figura 19 mostra o resultado do teor de sólidos totais por faixas específicas de produção.

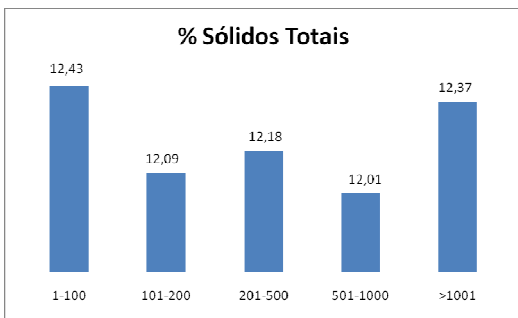


Figura 19: Teor médio de sólidos totais por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009

A Figura 20 mostra o resultado do extrato seco desengordurado por faixas específicas de produção. Os valores do extrato seco

desengordurado foram estatisticamente iguais para todas as faixas de produção ($p>0,05$).

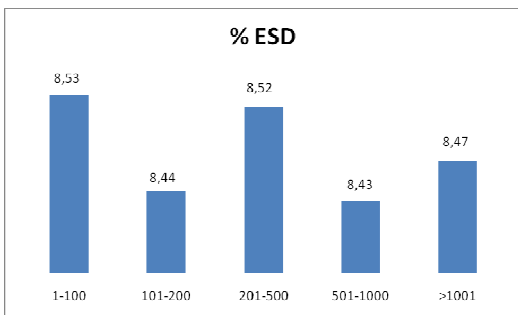


Figura 20: resultado de extrato seco desengordurado médio por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009

A contagem bacteriana total está relacionada à higiene na obtenção do leite, durante a ordenha e período de estocagem e

transporte. A Figura 21 mostra o resultado da contagem bacteriana total por faixas específicas de produção.

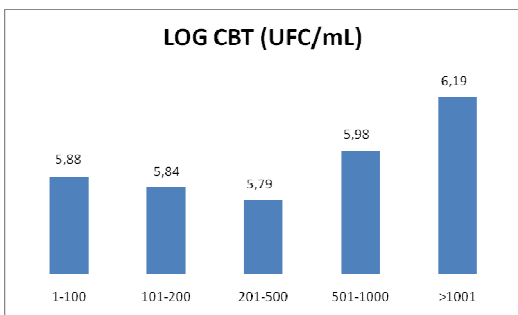


Figura 21: Média da Contagem bacteriana total por faixas específicas de volume diário produzido. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009

Os resultados mostram números idênticos para as diferentes faixas de produção, porém bastante elevados. A faixa estabelecida para volumes diários de produção maiores do que 1000 L/dia

apresenta alta contagem de bacteriana total, porém é importante ressaltar que nesta faixa específica também foram analisadas amostras provenientes de tanques de refrigeração de conjunto, com volumes

superiores a 1000 L/dia. Contudo, não é prudente afirmar que a alta contagem bacteriana total desta faixa específica é atribuída apenas para propriedades de grande produção diária de leite que desenvolve práticas higiênicas inadequadas para a obtenção desta matéria-prima. Entretanto, não se pode negligenciar o fato

Em relação à legislação, os valores encontrados, referentes aos teores de gordura, proteína e extrato seco desengordurado estão de acordo com o preconizado pela Instrução Normativa nº 51 de 2002. Em relação à contagem bacteriana total, apenas as faixas 201-500 e 101-200 apresentam contagens médias dentro do preconizado pela IN-51, ainda que, do ponto de vista da qualidade, sejam considerados elevados. Em relação à contagem de células somáticas, apenas a faixa >1000 L/dia apresenta discordância com o preconizado pela IN-51 (máx 750.000 células/mL), muito embora as demais faixas apresentem números que sugerem contaminação do rebanho por mastite.

de estas propriedades serem também responsáveis pela alta CBT. O fato de leite de tanques de conjunto terem sido analisados juntamente com as grandes propriedades produtoras de leite não as exime da culpa parcial desta alta contagem ser proveniente delas.

5.4.2. Médias ponderadas de CCS e CBT

A Tabela 10 demonstra a proporção do volume total encontrado, assim como proporção de CCS e CBT. Os valores da terceira coluna da tabela representam o percentual do volume diário de leite produzido nas diversas faixas específicas de produção, em relação ao volume total de leite produzido diariamente em toda a microrregião de Bom Despacho. As duas últimas colunas da tabela representam, respectivamente, a percentagem de CCS e CBT que cada faixa específica de produção contribui diariamente, em relação aos totais de CCS e CBT diários.

Tabela 10: Proporção volume total, CCS/volume total e CBT/volume total das amostras analisadas por faixas específicas de produção. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009

Faixa Produção	N	Proporção Volume/ Volume Total	Proporção CCS em relação ao Volume Total	Proporção CBT em relação ao Volume Total
1/100	31	4.52%	3.20%	5.90%
101-200	67	20.17%	18.40%	17.10%
201-500	69	43.41%	36.70%	31.20%
501-1000	14	17.75%	23.60%	23.30%
>1000	5	14.16%	18.10%	21.70%

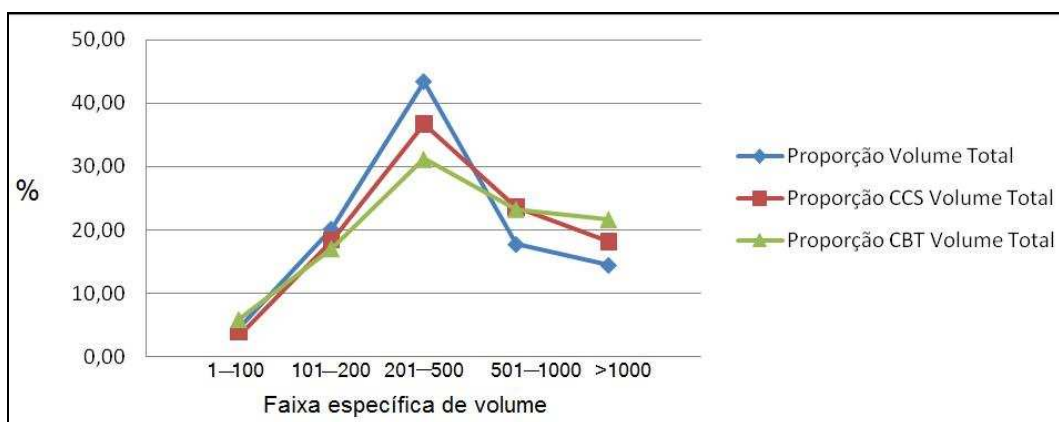


Figura 22: Proporção volume total, CCS/volume total e CBT/volume total das amostras analisadas por faixas específicas de produção. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009

Para um resultado dentro da normalidade, é esperado que os valores de proporção CCS e CBT por volume total sejam menores ou iguais às proporções do volume total de cada faixa específica. Sendo assim, nota-se que a primeira faixa apresenta proporção de CBT em relação à contaminação no volume total maior do que o esperado. Nota-se também que as duas maiores faixas de produção apresentam altas contagens de células somáticas e de contagem bacteriana. Diferentemente do esperado, estes números sugerem maior contaminação do rebanho

por mastite e inadequados processos de manejo de ordenha, estocagem refrigerada de leite e limpeza de equipamentos de ordenha e utensílios, para rebanhos que produzem acima de 500 litros diários. Maior atenção deve ser dispensada aos médios e grandes produtores da região, a fim de se obter leite de melhor qualidade.

A Tabela 11 mostra as frequências obtidas e esperadas das amostras fora e dentro da média geral de CCS e CBT da região mapeada, assim como o resultado do teste chi-quadrado.

Tabela 11: Frequência de amostra dentro e fora da média geral de CCS e CBT da microrregião de Bom Despacho.

faixa de produção	CCS Observado		CCS Esperado		chi-quadrado	CBT Observado		CBT Esperado		chi-quadrado
	dentro	fora	dentro	fora		dentro	fora	dentro	fora	
1-100	26	6	24	8	0,414	16	16	17	15	0,723
101-200	47	19	49	17	0,573	36	30	34	32	0,622
201-500	56	15	53	18	0,413	39	32	37	34	0,635
501-1000	9	3	9	3	0,0001*	4	8	6	6	0,7769*
>1000	4	1	1	4	2,0042*	1	4	3	2	0,9681*

* Resultado comparativo referente ao teste exato de Fischer. Valores abaixo de 1 demonstram conformidade entre respostas observadas e esperadas. 183 amostras coletadas nos meses 08 e 09/2009.

A faixa 1-100 L/dia apresenta 26 amostras com CCS abaixo da média regional, de 351.000 cel./mL e 6 amostras acima deste limite. O esperado para esta faixa, baseado na média dos produtores, é que 24 amostras estejam abaixo deste limite enquanto 8 estejam acima das 351.000 cel./mL. O mesmo raciocínio pode ser feito para cada uma das 5 faixas, incluindo contagem de células somáticas e contagem bacteriana total, tendo como base os valores encontrados na Tabela 2, referentes a cada faixa específica de produção. Os resultados dos testes mostram que todos os valores observados estão dentro do esperado

($p \leq 0,05$), com exceção da CCS observada para a faixa > 1000/dia, que deu diferença significativa entre os resultados. A comparação das respostas de CBT para a faixa > 1000L/dia mostra que, apesar de o resultado ser o esperado, é um valor anormal ($p=0$).

5.5 – VARIAÇÕES MENSIS DOS VALORES DE QUALIDADE NA MICRORREGIÃO DE BOM DESPACHO

A tabela 12 apresenta os valores médios da variação mensal de cada um dos itens avaliados, correspondente à região mapeada neste trabalho.

Tabela 12: Variação mensal dos valores de composição, CCS, CBT e G/P da microrregião de Bom Despacho. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

	nov/07	dez/07	jan/08	fev/08	mar/08	abr/08	jun/08	jul/08	set/08	out/08	nov/08	dez/08	fev/09	mar/09	abr/09	jun/09	jul/09	ago/09	set/09	out/09	nov/09
Gordura (g/100g)	3,52	3,57	3,85	3,79	3,74	3,74	3,69	3,80	3,63	3,74	3,56	3,76	3,65	3,60	3,72	3,86	3,81	3,64	3,69	3,66	3,59
Proteína (g/100g)	3,10	3,22	3,28	3,34	3,26	3,28	3,27	3,21	3,09	3,17	3,14	3,15	3,15	3,17	3,28	3,27	3,17	3,18	2,96	3,19	3,18
Lactose (g/100g)	4,52	4,51	4,49	4,44	4,61	4,44	4,56	4,52	4,43	4,57	4,42	4,51	4,49	4,46	4,53	4,48	4,47	4,38	4,54	4,46	4,56
% Sólidos totais	12,02	12,22	12,52	12,52	12,49	12,32	12,44	12,58	12,09	12,42	11,96	12,24	12,12	12,14	12,38	12,53	12,35	12,14	12,13	12,28	12,28
% ESD	8,51	8,63	8,66	8,75	8,72	8,62	8,78	8,78	8,46	8,69	8,41	8,53	8,48	8,52	8,65	8,67	8,56	8,49	8,45	8,63	8,71
CCS (log CCS/mL)	5,61	5,62	5,64	5,61	5,56	5,55	5,58	5,51	5,57	5,66	5,67	5,62	5,67	5,68	5,71	5,62	5,66	5,67	5,66	5,71	5,64
CBT (log UFC/mL)	5,58	5,68	5,40	5,66	5,72	5,85	5,71	5,78	5,78	5,74	6,30	6,06	5,98	5,85	5,84	5,75	5,89	5,83	5,84	5,96	6,11
G/P	1,13	1,11	1,17	1,14	1,15	1,13	1,14	1,19	1,17	1,19	1,14	1,19	1,17	1,14	1,13	1,18	1,21	1,14	1,24	1,15	1,13

Em dois anos, o teor de gordura médio da região variou entre 3,53 a 3,86%. A figura 23 aponta que nos períodos de chuva de 2008 e seca em 2009, as médias foram

maiores. Em 2009, entretanto, os valores médios calculados foram maiores, quando comparados com os mesmos meses do ano anterior.

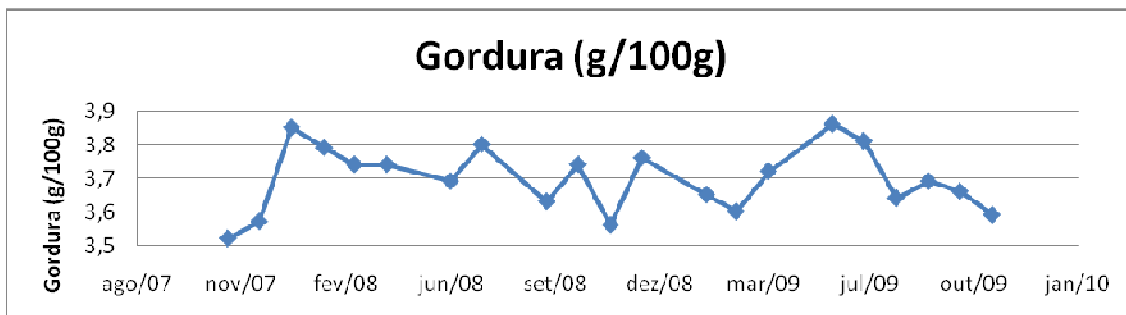


Figura 23: Variação mensal do teor de gordura de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.

Ao longo dos dois anos os teores médios de proteína alteraram menos de 0,4%. Comparando-se os meses de setembro de 2008 e 2009, nota-se uma redução do teor

de proteína em relação aos outros meses, porém, com a maior severidade da seca em 2009 a redução dos teores de proteína em setembro de 2009 foi mais acentuada.

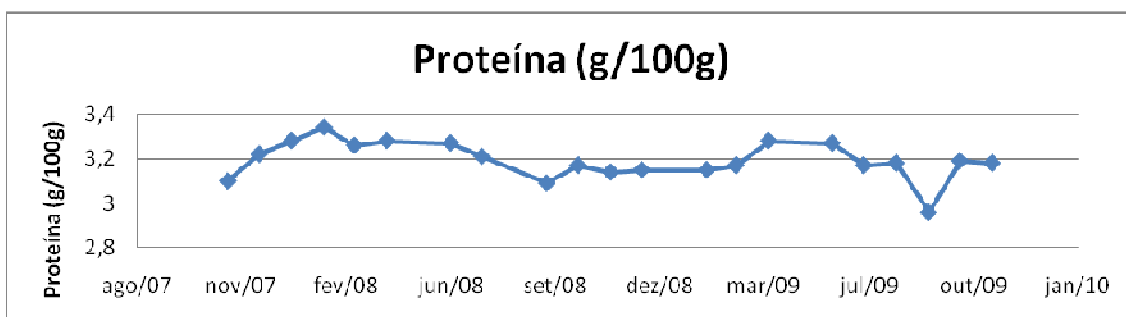


Figura 24: Variação mensal do teor de proteína de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.

Nota-se, através das figuras 23, 24 e 25 que os meses mais críticos nos dois primeiros gráficos interferiram nos picos do gráfico

G/P, porém verifica-se uma variação bem pequena nos valores médios de G/P ao longo dos dois anos (0,15 %).

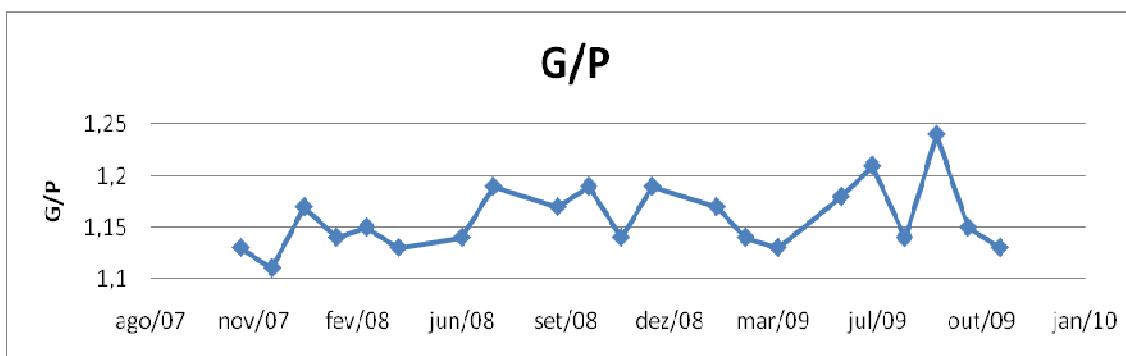


Figura 25: Variação mensal da relação gordura/proteína de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.

O teor de lactose na região alterou 0,2% ao longo do período analisado, porém os pequenos picos apresentados se referem às épocas de picos de seca e de chuva. Em fevereiro de 2008 houve pico de aumento de lactose. Este aumento pode ser explicado

pela redução da contagem de células somáticas. Esta comparação está em conformidade com os resultados encontrados no item 5.3 deste trabalho, em relação à CCS e lactose.

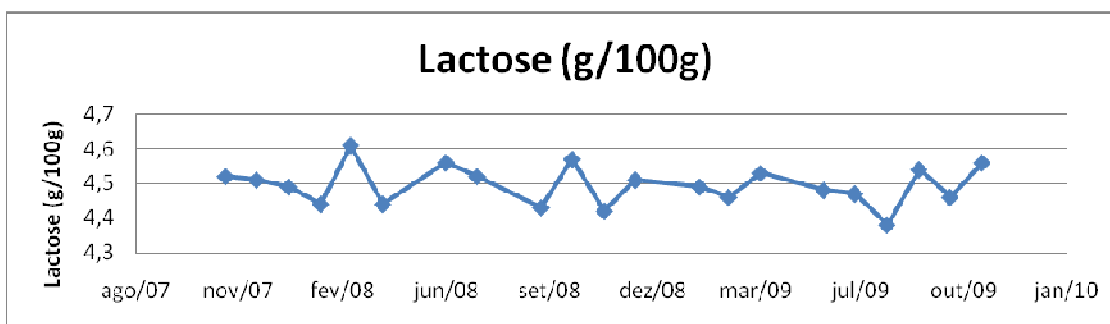


Figura 26: Variação mensal do teor de lactose de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.

Os teores de sólidos totais mantiveram uma média estável ao longo dos dois anos (Figura 27), variando um pouco menos do que 0,6%. A redução mais intensa foi no mês de novembro de 2008, seguida de

novembro de 2007, o que sugere uma tendência de redução neste período, muito embora o mês de novembro de 2009 apresentou valores acima da média.

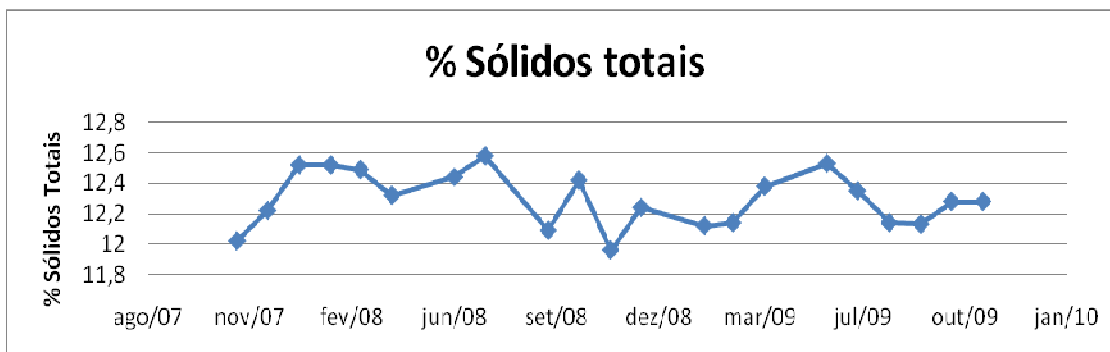


Figura 27: Variação mensal do teor de sólidos totais de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.

A curva do extrato seco desengordurado apresenta variações entre 8,4 e 8,8 g/100 g. Seus maiores picos estão nos meses de seca do ano de 2008, conforme exposto na

Figura 28. A seca de 2009 apresenta valores medianos, ainda que menores que o mesmo período do ano anterior.

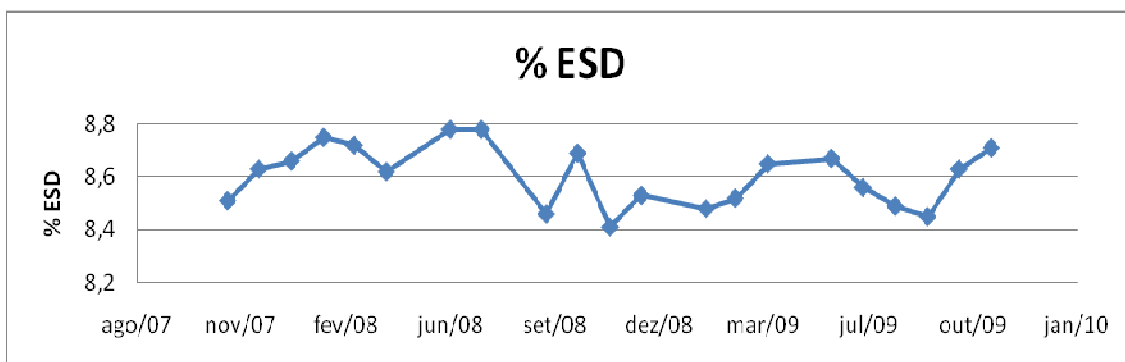


Figura 28: Variação mensal do extrato seco desengordurado de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.

A contagem de células somáticas, apesar de inferior do que o limite máximo preconizado pela IN-51, vem demonstrando tendência de aumento desde o mês de julho de 2008. A Figura 29 mostra há tendência de

aumento com a possibilidade do parâmetro CCS tornar um ponto crítico de controle na microrregião de Bom Despacho, se não houver intervenção técnica.

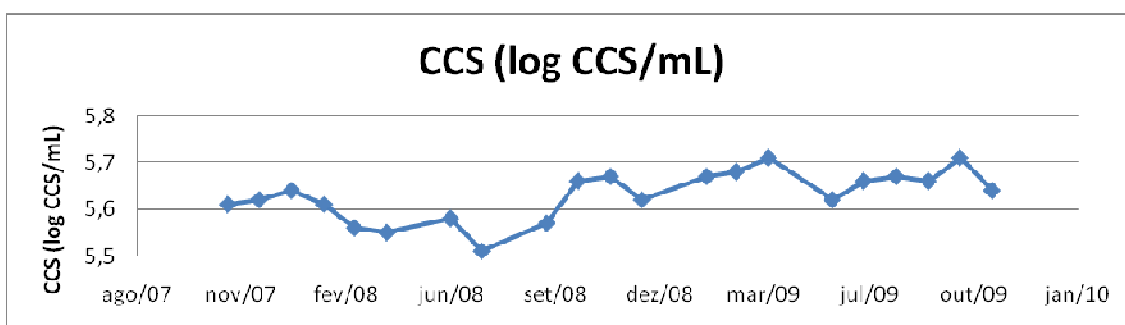


Figura 29: Variação mensal do Log CCS de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.

Seguindo a mesma tendência de aumento da CCS, a figura 30 aponta para altos valores de contagem bacteriana total na microrregião de Bom Despacho. Porém, diferentemente da CCS, os valores médios de CBT, a partir do mês de Fevereiro de 2008 ultrapassam o preconizado pela IN-51 (750.000 UFC/mL ou log CBT = 5,875 UFC/mL). Este números indicam práticas higiênicas de produção de leite e manejo do rebanho inadequadas na região estudada. Pouca atenção é dada para a qualidade da água utilizada na higienização dos equipamentos e utensílios de ordenha. Não se fazem análises microbiológicas periódicas da água utilizada para este fim,

nem há um controle microbiológico rigoroso da água nesta região. Entretanto, é necessário salientar que grande parte das amostras de leite analisadas são provenientes de tanques de resfriamento de conjunto, e como tal, contribuem para o crescimento exacerbado deste número. A tabela x, do item 5.7 deste trabalho mostra que a CBT em tanques de conjunto são bem superiores do que os demais tipos de refrigeração analisados, entretanto, a mesma tabela mostra que independentemente do tipo de refrigeração, esta contagem é alta e ultrapassa o limite máximo preconizado pela IN-51.

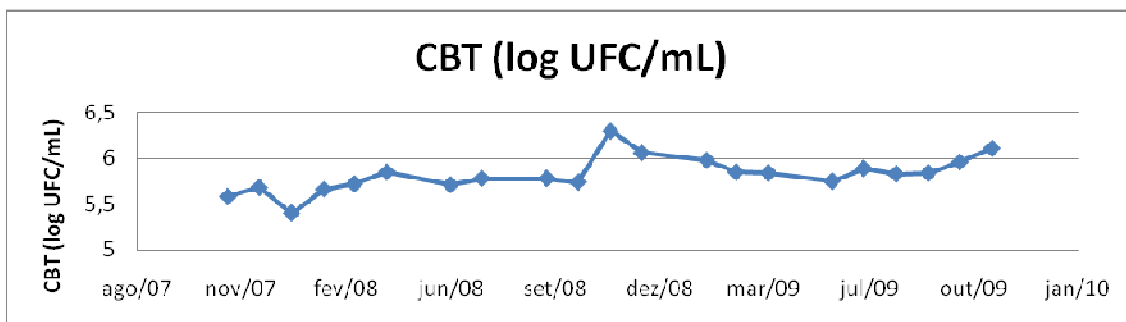


Figura 30: Variação mensal da CBT de 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009 nas cidades de Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho.

5.6 – DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR ROTAS ESPECÍFICAS DE CAPTAÇÃO

A Tabela 13 mostra o resultado do percentual de gordura por rotas específicas de captação.

Tabela 13: Resultados de teores médios de gordura, proteína, sólidos totais, extrato seco desengordurado e lactose, CCS, CBT e relação G/P das amostras classificadas por diferentes rotas de captação previamente identificadas no mapeamento da região. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

ROTA	N	Gordura (g/100g)	Proteína (g/100g)	G/P	% Sólidos Totais	% ESD	Lactose (g/100g)	CCS (Log CCS/mL)	CBT (log UFC/mL)
Bambuí	60	3,65 ^{a,b}	3,19 ^{b,c}	1,14 ^{a,b,c}	12,24 ^{b,c}	8,59 ^{b,c}	4,47 ^{b,c}	5,54 ^a	6,25 ^d
Baú	132	3,57 ^{a,b}	3,12 ^{a,b}	1,15 ^{a,b,c}	12,10 ^b	8,54 ^{a,b}	4,52 ^c	5,59 ^{a,b}	5,60 ^a
BR 262	300	3,70 ^{a,b}	3,18 ^{b,c}	1,16 ^{b,c}	12,24 ^{b,c}	8,55 ^{a,b,c}	4,45 ^{a,b}	5,68 ^{a,b,c}	6,02 ^{c,d}
Dores do Indaiá	216	3,71 ^{a,b}	3,22 ^c	1,15 ^{b,c}	12,33 ^{b,c}	8,63 ^{b,c}	4,48 ^{b,c}	5,61 ^{a,b}	5,85 ^{a,b,c}
Esteios	5	3,75 ^{a,b}	3,34 ^d	1,12 ^{a,b}	12,35 ^{b,c}	8,60 ^{b,c}	4,29 ^a	6,13 ^d	6,55 ^c
Lagoa da Prata	180	3,75 ^{a,b}	3,23 ^c	1,16 ^{b,c}	12,42 ^c	8,67 ^c	4,51 ^{b,c}	5,57 ^{a,b}	5,64 ^{a,b}
Limoeiro	180	3,71 ^{a,b}	3,18 ^{b,c}	1,17 ^{b,c}	12,28 ^{b,c}	8,58 ^{b,c}	4,48 ^{b,c}	5,63 ^{a,b}	5,75 ^{a,b,c}
Mandassaia	39	3,38 ^a	3,09 ^a	1,09 ^a	11,83 ^a	8,45 ^a	4,48 ^{b,c}	5,60 ^{a,b}	5,95 ^{b,c,d}
Martinho Campos	100	3,75 ^{a,b}	3,22 ^c	1,16 ^{b,c}	12,35 ^{b,c}	8,60 ^{b,c}	4,45 ^{a,b}	5,68 ^{a,b,c}	5,86 ^{a,b,c}
Serra	144	3,77 ^b	3,17 ^{a,b,c}	1,19 ^c	12,34 ^{b,c}	8,57 ^{a,b,c}	4,48 ^{b,c}	5,70 ^{b,c}	5,70 ^{a,b,c}
Serra da Saudade	168	3,64 ^{a,b}	3,20 ^{b,c}	1,14 ^{a,b,c}	12,23 ^{b,c}	8,60 ^{b,c}	4,48 ^{b,c}	5,79 ^c	5,71 ^{a,b,c}

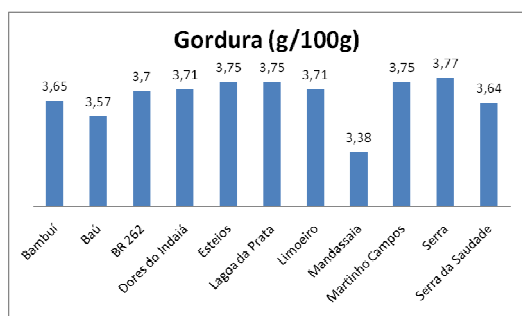


Figura 31: Teor médio de gordura médio por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

Os valores apresentados na Figura 31 mostram que o percentual de gordura de todas as regiões analisadas estão dentro do preconizado pela IN 51 de 2002 (mínimo

3% p/p). A região que compõe a rota Mandassaia é a que apresenta o menor teor de gordura, se comparado com a região da rota Serra.

A Figura 32 mostra o resultado do teor de proteína por rotas específicas de captação.

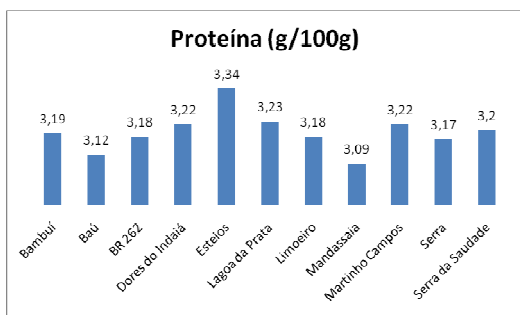


Figura 32: Teor médio de proteína por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

Mandassaia e Baú são as regiões de menor teor de proteína, enquanto Martinho Campos, Dores do Indaiá, Lagoa da Prata e Esteios (esta com o maior teor de proteína em relação às demais) se destacam como as rotas de maior teor de proteína da microrregião de Bom Despacho. Geograficamente as rotas Mandassaia e Baú são muito próximas uma da outra, enquanto Martinho Campos/Dores do Indaiá e Lagoa da Prata/Esteios, além de se encontrarem próximas umas das outras, são distantes das duas primeiramente citadas. Esta correlação aponta para fatores geográficos e ambientais como possíveis interferentes nos

teores de proteína da microrregião de Bom Despacho.

A Figura 33 apresenta valores da relação gordura/proteína por rotas específicas de captação. Houve diferença significativa entre alguns dos valores encontrados nas diferentes rotas. Assim como nos teores de gordura, Mandassaia foi a rota que apresentou menor relação G/P, enquanto a rota Serra foi a que mostrou maior relação entre os dois itens. Os valores encontrados estão dentro da normalidade ($G/P > 1$).

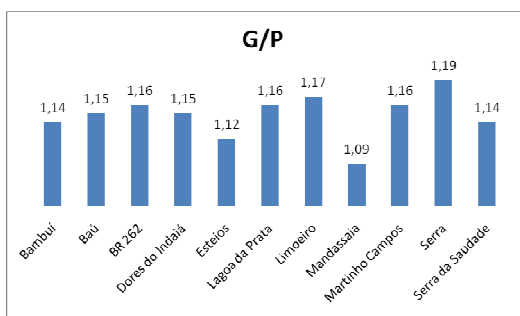


Figura 33: Resultado da relação G/P médio por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

A Figura 34 mostra o resultado do teor de lactose por rotas específicas de captação. A rota Esteios apresenta o menor teor de lactose em relação às demais, enquanto Baú é a rota com maiores teores deste

constituente. Os valores de CCS (Tabela 26) confirmam a existência de uma correlação entre baixa CCS e alto teor de lactose, uma vez que os valores são inversos, conforme discutido no item 4.4.1 deste trabalho.

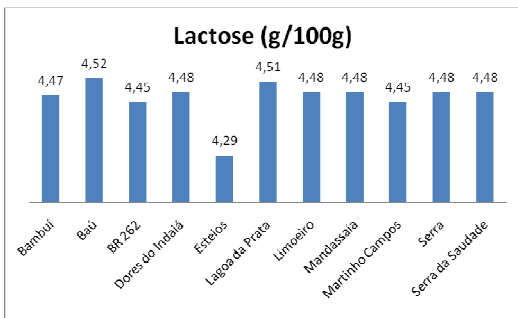


Figura 34: Teor médio de lactose por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

A Figura 35 mostra o resultado do teor de sólidos totais por rotas específicas de captação.

Seguindo a mesma tendência que os valores para teores de proteína, os teores de sólidos totais e extrato seco desengordurado sugerem que fatores geográficos e ambientais influenciam a contagem destes constituintes. Mandassaia e Baú apresentam

menores teores de sólidos totais e ESD, enquanto Martinho Campos, Lagoa da Prata, Esteios e Dores do Indaiá são as rotas que apresentaram maiores teores destes constituintes. Apenas uma rota geograficamente próxima à Baú e Mandassaia (rota Serra) apresentou alto teor de sólidos totais, mas em contrapartida um baixo extrato seco desengordurado.

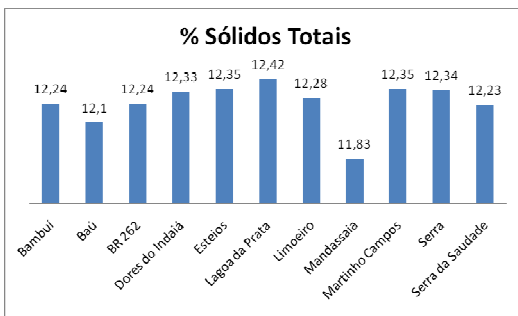


Figura 35: Teor médio de sólidos totais por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

A Figura 36 mostra o resultado do extrato seco desengordurado por rotas específicas de captação.

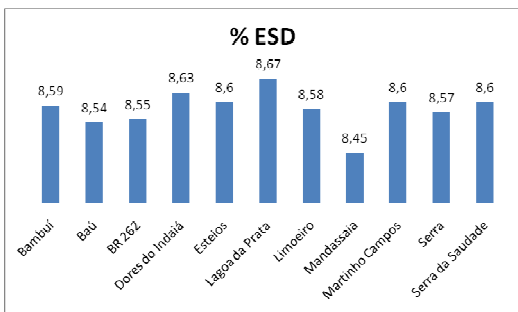


Figura 36: Teor médio de extrato seco desengordurado por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

A Figura 37 mostra o resultado da média de contagem de células somáticas por rotas específicas de captação.

A única região cuja contagem média de células somáticas ultrapassa o valor preconizado pela IN-51 de 2002 é a rota

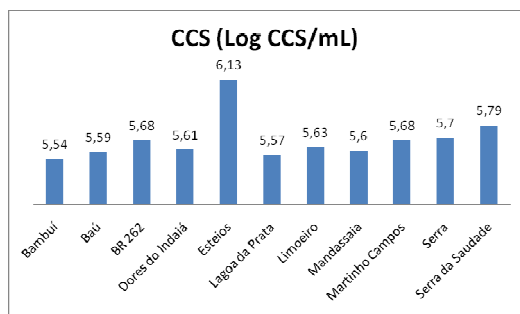


Figura 37: Média da Contagem de células somáticas por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

A rota Bambuí se destaca por ser a rota de menor contagem de células somáticas, porém a segunda maior em contagem bacteriana total, conforme destacado na Figura 38. Uma característica peculiar desta rota é o fato de serem encontrados os maiores volumes de leite de conjunto dentre todas as regiões analisadas. Isso implica em uma característica de produção de leite em pequena escala (pecuária familiar), com rebanho reduzido na maioria das propriedades, e, provavelmente, métodos higiênicos de produção e condições de refrigeração inadequados.

A Figura 38 mostra a contagem bacteriana total por rotas específicas de captação. Com

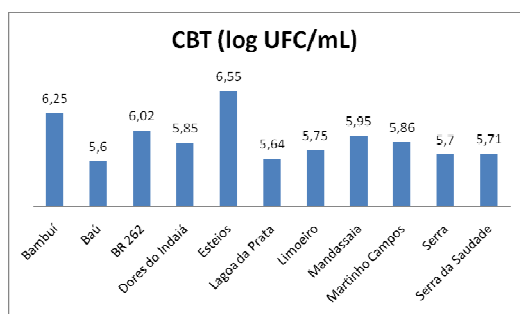


Figura 38: Média da Contagem bacteriana total por rotas específicas de captação. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

Esteios. As rotas Serra e Serra da Saudade apresentam valores médios de CCS próximos ao limite preconizado pela IN-51 de 2002, e sugere-se uma especial atenção à sanidade dos rebanhos destas três rotas, principalmente no tocante à incidência de mastite clínica e subclínica.

exceção da rota Baú, todas as demais rotas analisadas merecem total atenção das empresas captadoras e processadoras de leite que captam na microrregião de Bom Despacho. Os valores encontrados estão muito acima do preconizado pela IN-51 de 2002 e um trabalho de conscientização do produtor rural quanto às práticas higiênicas adotadas no manejo de ordenha e no manejo dos rebanhos deve ser adotada com eficácia e rapidez. A Figura 30, do item 5.5 mostra uma tendência de aumento da contagem bacteriana total em toda a região, e pode-se notar que, de fato, os números são altos em quase todas as rotas.

5.7 – DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR TIPO DE REFRIGERAÇÃO

A Tabela 14 mostra o resultado do percentual de gordura por tipo de refrigeração.

Tabela 14: Resultados de teores de gordura, proteína, sólidos totais, extrato seco desengordurado e lactose, CCS, CBT e relação G/P das amostras classificadas por diferentes tipos de refrigeração previamente catalogados nas diferentes propriedades identificadas no mapeamento da região. Percentual de gordura médio por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

Tipo de Refrigeração	N	Gordura (g/100g)	Proteína (g/100g)	G/P	% Sólidos Totais	% ESD	Lactose (g/100g)	CCS (Log CCS/mL)	CBT (log UFC/mL)
conjunto	64	3,64 ^a	3,20 ^a	1,14 ^a	12,22 ^a	8,58 ^a	4,46 ^{a,b}	5,60a	6,22 ^b
expansão	1386	3,69 ^{a,b}	3,18 ^a	1,16 ^a	12,27 ^a	8,59 ^a	4,48 ^b	5,66a	5,78 ^a
Resf. de lata	74	3,76 ^b	3,21 ^a	1,17 ^a	12,34 ^a	8,58 ^a	4,44 ^a	5,63a	6,09 ^b

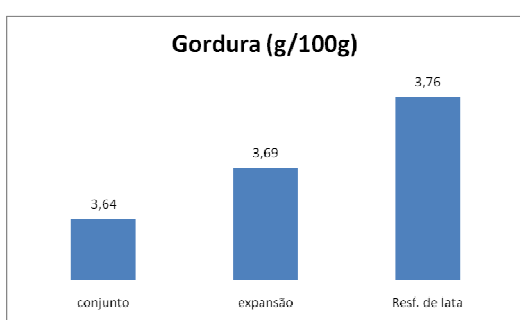


Figura 39: Teor médio de gordura por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

No tocante a este constituinte, nota-se que o leite de conjunto apresentou maior teor de gordura do que leite resfriado em resfriadores de imersão de latas.

A Figura 40 mostra o resultado do teor de proteína por tipo de refrigeração.

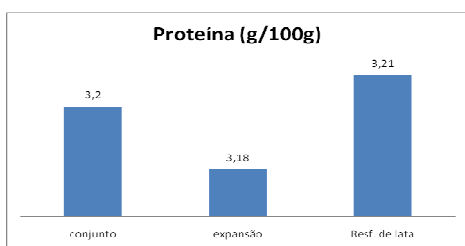


Figura 40: Teor médio de proteína por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

Os teores de proteína dos diferentes tipos de refrigeração não se diferenciaram, apresentando-se, na média, em conformidade com a IN-51 de 2002.

A Figura 41 apresenta valores da relação gordura/proteína por tipo de refrigeração. Não houve diferença nas relações G/P entre os diferentes tipos de refrigeração.

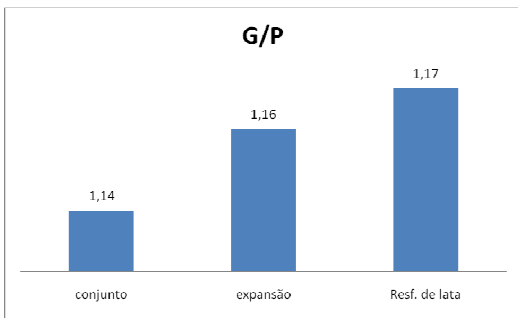


Figura 41: Resultado médio da relação G/P por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

A Figura 42 mostra o resultado do teor de lactose por tipo de refrigeração.

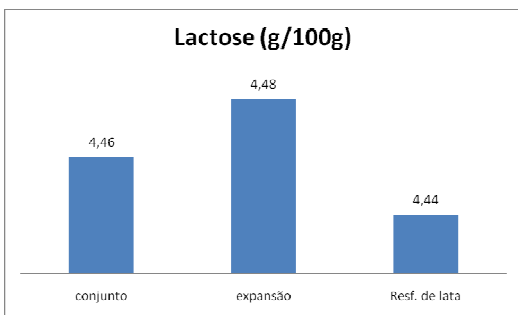


Figura 42: Teor médio de lactose por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

O teor médio de lactose das amostras coletadas nos resfriadores de imersão de latas foi menor do que o das amostras coletadas em tanques de expansão individuais.

A Figura 43 mostra o resultado do teor de sólidos totais por tipo de refrigeração.

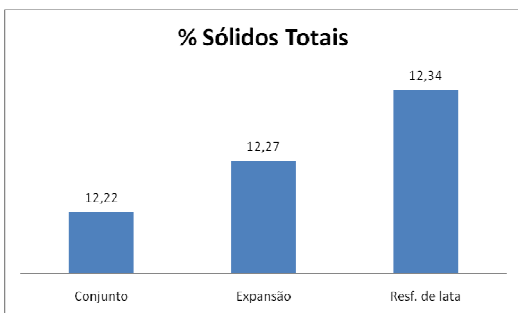


Figura 43: Teor médio de sólidos totais por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

A Figura 44 mostra o resultado do extrato seco desengordurado por tipo de refrigeração. Assim como o teor de proteínas e teor de sólidos totais, o extrato

seco desengordurado não apresentou diferença entre os diferentes tipos de refrigeração.

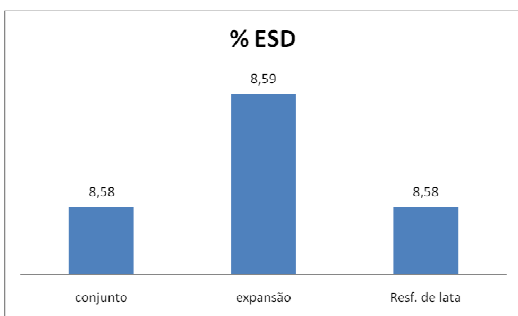


Figura 44: Teor médio de extrato seco desengordurado por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

A Figura 45 mostra o resultado da contagem de células somáticas por tipo de refrigeração.

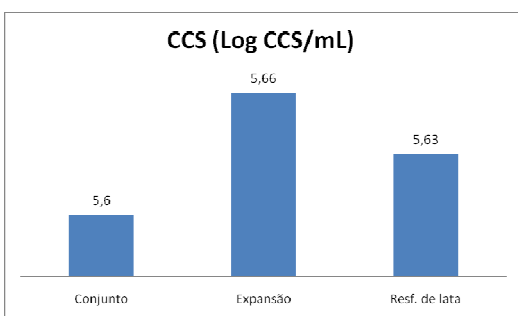


Figura 45: Resultado médio da Contagem de células somáticas por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

A contagem de células somáticas entre os diferentes tipos de refrigeração não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$). Os valores médios estão bem abaixo do que o preconizado pela IN-51 de 2002, semelhantes aos valores encontrados nos itens 4.5 e 4.4 deste trabalho. Estes números sugerem contagens de células somáticas entre 398.000 e 457.000 células/mL. Empresas que trabalham com pagamento por qualidade consideram este número levemente alto, e os descontos

financeiros em relação a este requisito de qualidade, de acordo com tabelas de empresas que trabalham com pagamento de qualidade, pode chegar a até R\$ 0,02 (dois centavos) por litro de leite, no total a ser pago para o produtor.

A Figura 46 mostra o resultado da contagem bacteriana total por tipo de refrigeração.

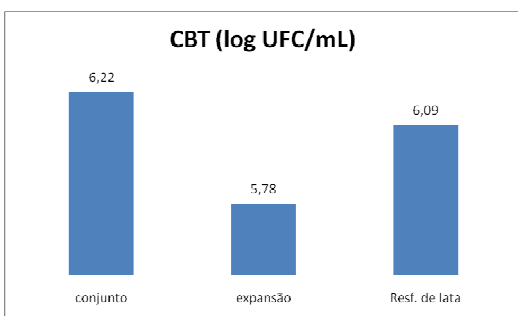


Figura 46: Resultado médio da Contagem bacteriana total por tipo de refrigeração. 1524 amostras coletadas entre os meses de 11/2007 e 11/2009.

Os números da figura indicam uma situação de alerta no que diz respeito ao aspecto higiênico de coleta e estocagem de leite e manejo de rebanho. As amostras analisadas provenientes de tanques de conjunto e resfriadores de imersão de latas apresentaram contagens bacterianas totais excessivamente altas em relação ao preconizado pela IN-51 de 2002, que indica falta de higiene durante a produção leiteira, limpeza inadequada de equipamentos e utensílios de ordenha e más condições de estocagem refrigerada do leite. Para leite de conjunto, o tempo gasto de resfriamento do leite até chegar no tanque de expansão comunitário pode ser excessivo.

5.8 – DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE QUALIDADE DA REGIÃO POR DIFERENTES ASPECTOS CLIMÁTICOS

A Tabela 15 mostra os resultados da análise de composição, CCS, CBT e relação G/P

Tabela 15: Resultados de composição, log CCS, log CBT e relação G/P por duas diferentes estações do ano de amostras coletadas em tanques de expansão de conjunto, durante o período de novembro de 2007 e novembro de 2009.

Variável	Estação	Tanques de conjunto			Tanques de expansão			Resfriadores de lata		
		N	Média	D.P.	N	Média	D.P.	N	Média	D.P.
Gordura (g/100g)	Seca	41	3,65 ^a	0,25	873	3,69 ^a	0,38	50	3,85 ^a	0,51
	Chuvosa	23	3,63 ^a	0,18	513	3,67 ^a	0,40	24	3,58 ^a	0,56
Proteína (g/100g)	Seca	41	3,18 ^a	0,11	873	3,16 ^a	0,19	50	3,22 ^a	0,20
	Chuvosa	23	3,23 ^b	0,06	513	3,23 ^b	0,16	24	3,20 ^b	0,18
Lactose (g/100g)	Seca	41	4,45 ^a	0,09	873	4,48 ^a	0,12	50	4,42 ^b	0,15
	Chuvosa	23	4,48 ^a	0,08	513	4,48 ^a	0,12	24	4,48 ^b	0,15
Sólidos Totais (%)	Seca	41	12,22 ^a	0,34	873	12,27 ^a	0,53	50	12,44 ^a	0,69
	Chuvosa	23	12,23 ^a	0,22	513	12,27 ^a	0,57	24	12,13 ^a	0,77
ESD (%)	Seca	41	8,57 ^a	0,16	873	8,58 ^a	0,25	50	8,59 ^a	0,32
	Chuvosa	23	8,60 ^a	0,10	513	8,60 ^a	0,25	24	8,55 ^a	0,29
CCS (log CCS/mL)	Seca	41	5,60 ^a	0,21	873	5,65 ^a	0,29	50	5,69 ^a	0,38
	Chuvosa	23	5,58 ^a	0,13	513	5,67 ^a	0,32	24	5,50 ^a	0,39
CBT (log UFC/mL)	Seca	41	6,24 ^e	0,44	872	5,81 ^b	0,64	50	6,18 ^c	0,57
	Chuvosa	23	6,19 ^d	0,43	510	5,73 ^c	0,70	24	5,91 ^f	0,70
G/P	Seca	41	1,15 ^a	0,07	873	1,17 ^a	0,11	50	1,20 ^a	0,16
	Chuvosa	23	1,12 ^b	0,05	513	1,14 ^b	0,11	24	1,11 ^b	0,14

*resultados com letras diferentes entre as colunas representam resultados diferentes entre os diferentes tipos de refrigeração. Resultados com letras diferentes entre as linhas representam resultados diferentes entre as estações de seca e chuva (p<0,05)

Os resultados da tabela mostram que existe diferença significativa entre os teores de proteína entre as estações de seca e chuva. No período de chuva, os teores de proteína foram maiores. Os teores de lactose são

Mesmo estando abaixo do valor preconizado por esta instrução, o valor médio encontrado nas amostras coletadas de tanques de expansão direta individuais da microrregião de Bom Despacho merecem atenção. Este número sugere uma contagem bacteriana total média de 602.000 UFC/mL. Empresas que trabalham com pagamento por qualidade consideram este número alto, e os descontos financeiros em relação a este requisito de qualidade, de acordo com tabelas de empresas que trabalham com pagamento de qualidade, pode chegar a até R\$ 0,03 (três centavos) por litro de leite, no total a ser pago para o produtor.

por duas diferentes estações do ano de amostras coletadas em tanques de expansão de conjunto, durante o período de novembro de 2007 e novembro de 2009.

diferentes também para os diferentes tipos de refrigeração.

Leites resfriados em tanques de imersão de latas têm teores de lactose menores do que

leites resfriados em tanques de expansão individuais e de conjunto.

A contagem bacteriana total média também é diferente entre as estações de seca e chuva. Na estação chuvosa, diferentemente do esperado, existe menor contagem bacteriana total em relação à estação de seca. Ainda sobre CBT, leites resfriados em tanques de expansão individual tem menor contagem bacteriana total do que leites resfriados em tanques de expansão de

conjunto e resfriadores de imersão de latas, confirmando resultados encontrados no item 4.6 deste trabalho.

A relação G/P entre os períodos de chuva e seca são diferentes. Durante o período de seca, G/P é maior, em comparação com o período de chuva. Este valor confirma matematicamente a diferença nos teores de proteína, já que quanto maior for o teor de proteína, menor é a relação G/P.

6- CONCLUSÕES

O potencial de captação na microrregião de Bom Despacho é variável e duas empresas captam mais leite nesta região, com eficiências distintas. A empresa **B** predomina sobre as empresas de captação que operam nesta região, sendo responsável por quase 50% do volume diário produzido e mais de 36% dos produtores da região. Possui, entretanto, a segunda maior média individual de captação (Litros de leite captados por dia/nº de fornecedores), sendo superada apenas pela empresa **A** que, apesar do baixo volume captado, mantém um número bastante reduzido de produtores, aumentando sua média individual.

A região que merece maior destaque sobre o volume de leite e o número de produtores é a rota BR 262, com maior produção de leite e maior número de produtores localizados nesta área, que também é a mais extensa.

O perfil de captação por faixas específicas de volume mostrou que a principal característica da região mapeada neste trabalho é o grande número de pequenos produtores contribuindo para uma pequena parcela do montante total do volume diário de produção, enquanto poucos produtores de médio e grande porte dominam a produção com mais de 63% do volume diário produzido. Esta relação faz com que a média individual global da região mapeada neste trabalho seja baixa.

De uma forma geral, as análises de composição do leite da região mapeada demonstraram que, tanto em relação às faixas específicas de volume, quanto para as rotas específicas ou até mesmo o tipo de refrigeração do leite, os teores de gordura, lactose, proteína, sólidos totais e extrato seco desengordurado encontram-se, na média, em conformidade com o preconizado pela IN-51.

A média da contagem de células somáticas da região também está próxima ao valor estipulado pela IN-51 de 2002, porém as análises mensais direcionam para uma tendência de aumento deste número, o que dispensa às empresas da região uma especial atenção neste requisito de qualidade. Apesar de estar abaixo do preconizado pela instrução os valores encontrados são considerados altos para leite de boa qualidade, tanto nas mais variadas regiões quanto nas mais variadas faixas de produção diária.

Foi encontrado diferença significativa entre os teores de proteína, relação G/P e contagem bacteriana total em relação aos períodos chuvoso e de seca na região.

O item de qualidade de maior preocupação na região é a contagem bacteriana total, que apresenta valores médios muito acima do limite preconizado pela IN-51 de 2002, em 10 das 11 regiões mapeadas neste trabalho. Estes valores indicam a crítica situação de falta de higiene no manejo de ordenha durante a produção diária, na estocagem refrigerada do leite e na limpeza dos equipamentos e utensílios de ordenha em toda a região.

A bacia leiteira da microrregião de Bom Despacho apresenta deficiências na produção de leite com qualidade, higiene e segurança alimentar, com grandes oportunidades de melhoria.

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBENZIO, M. CAROPRESE, M. SANTILLO, A. et al., Effects of somatic cell count and stage of lactation on the plasmin activity and cheese making properties of ewe milk. *Journal of Dairy Science*. v. 87, p. 533-542. 2004.

AYLWARD, E.B; O'LEARY, J; LANGLOIS, B.E. Effect of milk storage on Cottage cheese yield. *Journal of Dairy Science*. v. 63, p. 1819-1825. 1980.

BARBANO, D.M. Overview - influence of mastitis on cheese yield, *International Dairy Federation Special Issue*, v. 17, p. 48-54, 1994.

BENTLEY INSTRUMENTS INC. *Somacount 300 operator's manual*. Chaska: Bentley Instruments Inc., 1997. 116p.

BENTLEY INSTRUMENTS INC. *Bentley 2000 operator's manual*. Chaska: Bentley Instruments Inc., 1998. 79p.

BENTLEY INSTRUMENTS INC. *Bactocount 150 operator's manual*. Chaska: Bentley Instruments Inc., 2002. 49p.

BERG, G van den; BOER, F.; ALLERSMA, D. Consequences of cold storage of milk. *Voedings Middel Technologie*, v. 31, n.8, p. 101-104. 1998.

BISHOP, J. R.; WHITE, C. H. Assessment of dairy product quality and potential shelf-life - A review. *Journal of Food Protection*. v. 49, p. 739-753. 1986.

BRASIL, Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 51 de 18/09/2002. Anexo IV – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leite cru Refrigerado. *Diário Oficial da União*, Brasília, Distrito Federal, 20 de Setembro de 2002. Seção 1, p. 13 a 22.

BRITO, M. A. V. P.; DINIZ, F.H., Tanques de expansão comunitários para a refrigeração do leite. *Comunicado técnico EMBRAPA*. N. 41. Juíz de Fora. 2004.

COLLINS, E. B. Heat resistant psychrotrophic microorganisms. *Journal Dairy Research*, v. 64, p. 157-160, 1981.

COUSIN, M.A., MARTH, E. H. Cheddar cheese made from milk that was precultured with psychrotrophic bacteria. *Journal of Dairy Science*, v. 60, p. 1048-1056. 1977.

COUSIN, M.A. Presence and activity of psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products: a review. *Journal of Food Protection*, v. 45, n. 2, p. 172-207. 1982.

COX, J.M. The significance of the psychrotrophic pseudomonas in dairy products. *The Australian Journal of Dairy Technology*, v. 48, n. 2, p. 108-112. 1993.

DZUREC, D.J; ZALL, R.R. Effect of on-farm heating and storage of milk on cottage cheese yield. *Journal of Dairy Science*. v. 65, p. 2296-2300. 1982.

FAIRBAIRN, D. J.; LAW, B. A. Proteinases of psychrotrophic bacteria: their production, properties, effects and control. *Journal of Dairy Research*. v. 53, p. 139-177. 1986.

FAJARDO-LIRA, C. E.; NIELSEN, S. S. Effect of psychrotrophic microorganisms on the plasmin system in milk. *Journal of Dairy Science*, v. 81, p. 901-908, 1998.

FENNEMA, O.R. *Food Chemistry*. 3 ed. New York: Marcel Dekker, 1996, 1069 p.

FONSECA, C.S.P., *Qualidade do leite cru de tanques refrigeradores em Minas Gerais*. 2005. 62f. Dissertação (mestrado). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FONSECA, L.M; RODRIGUES, R; CERQUEIRA, M.M.O.P et al. Situação da qualidade do leite em Minas Gerais-

- 2007/2008. *III Congresso Brasileiro da Qualidade do Leite*. Recife, CCS Gráfica e Editora. 373 p. 2008.
- GRIFFITHS, M. W.; PHILIPS, J. D.; MUIR, D. D. Thermostability of proteases and lipases from a number of species of psychrotrophic bacteria of dairy origin. *Journal Applied Bacteriology*, v. 50, p. 289-303, 1981.
- GRIFFITHS, M. W., J. D. PHILLIPS, I. G. WEST, AND D. D. MUIR. The effect of extended low-temperature storage of raw milk on the quality of pasteurized and UHT milk. *Food Microbiol.* v5: p.75–87, 1988.
- HICKS, C. L. et al. Psychrotrophic bacteria reduce cheese yield. *Journal of Food Protection*. v. 45, p. 331-334. 1982.
- HILL, A. Quality of ultra-high-temperature processed milk. *Food Technology*, v. 12, n. 9, p. 92-97. 1988.
- IBGE. Produção da Pecuária Municipal 2008. V. 36, 46 p. 2009.
- JAEGGI, J.J., GOVINDASAMY-LUCEY, S., BERGER, M. et al., hard ewe's milk cheese manufactured from milk of three different groups of somatic cell counts. *Journal of Dairy Science*. v. 86, p. 3082-3089. 2003.
- KLEI, L., YUN, J. SAPRU, A. et al. Effects of milk somatic cell count on Cottage cheese yield and quality. *Journal of Dairy Science*, v. 81, p. 1205-1213, 1998.
- LIMA, L.L., *Características de produção e qualidade do leite cu captado por usinas de leite na Zona da Mata de Minas Gerais*. 2007. 52f. Dissertação (mestrado). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- LAW, B.A. Reviews of the progress of Dairy Science: enzymes of psychrotrophic bacteria and their effects on milk and milk products. *Journal of Dairy Research*, v. 46, p. 573-588. 1979.
- MAZAL, G; VIANNA, P.C.B; SANTOS, M.V. et al. Effect of somatic cell count on Prato cheese composition. *Journal of Dairy Science*. v. 90, p. 630-636. 2007.
- MOHAMED, F.O.; BASSETTE, R. Quality and yield of cottage cheese influenced by psychrotrophic microorganisms in milk. *Journal of Dairy Science*, v. 62, p. 222-226. 1979.
- POLITIS, I., NG-KWAI-HANG, K.F., Effects of Somatic Cell Count and Milk Composition on Cheese Composition and Cheese Making Efficiency. *Journal of Dairy Science*. v. 71, p. 1711-1719. 1988a.
- POLITIS, I., NG-KWAI-HANG, K.F., Association Between Somatic Cell Count of Milk and Cheese-Yielding Capacity. *Journal of Dairy Science*. v. 71, p. 1720-1727. 1988b.
- RIBAS, N.P., HARTMMAN, W., MONARDES, H.G., et al., Sólidos totais do leite em amostras de tanque nos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.33, n.6, p. 2343-2350, 2004.
- SANT'ANNA, D. D.; SILVA, C. A. B.; GOMES, S. T., Análise da viabilidade financeira da implantação da coleta de leite a granel nas propriedades rurais. *Revista Leite e Derivados*. v. 10, n. 56, p. 52-56. 2001.
- SANTOS, J. A., Em busca de viabilizar a pequena produção familiar. *Indústria de Laticínios*. v. 4, n. 22, p. 20-24, 1999.
- SAPRU, A., BARBANO, D.M., YUN, J. et al., Cheeddar cheese: influence of milking frequency and stage of lactation on composition and yield. *Journal of Dairy Science*. v. 80, p. 437-446. 1997.
- SHAH, N.P. Psychrotrophs in milk: a review. *Milchwissenschaft*, v. 49, n. 8, p. 432-437.1994.
- SILVEIRA, I.A., CARVALHO, E.P., TEIXEIRA, D. Influência de

Microorganismos psicrotróficos sobre a qualidade do leite refrigerado. Uma revisão. *Higiene alimentar*, n. 55, v. 12, p. 21-27. 1998.

SMITH, K.L. Standards for somatic cells in milk: physiological and regulatory. *Mastitis Newsletter*, v. 21, p. 7-9. 1996

SWART, G.J. et al. Die invloed van psigrotrofe organismes op die vervaardigings en rypingsprosesse van cheddar kaas. *South Africa Journal of Dairy Technology*, v.15, n.3, p. 91-96. 1983.