

**AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO
LEITE EM UMA PLATAFORMA LEITEIRA**

**STATISTICAL EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF
MILK IN A MILK PLATFORM**

JANTSCH, Tiago Felipe

Pós-graduando em Análises Clínicas: Habilitação em Microbiologia do Instituto
Cenecista de Ensino Superior de Santo Ângelo (IESA) – Santo Ângelo/RS - Brasil
e-mail: tiagofj@yahoo.com.br

FUCKS, Mateus Batista

Docente do Instituto Cenecista de Ensino Superior de Santo Ângelo (IESA) – Santo
Ângelo/RS – Brasil
e-mail: mateus@labclinisul.com.br



RESUMO

Este trabalho tem por objetivo realizar um levantamento de dados analíticos referentes à avaliação microbiológica do leite. O intuito é planejar melhorias no controle de qualidade de uma Plataforma de Leite, aumento de produtividade e maior rentabilidade ao produtor. Foi realizado o tratamento estatístico de dados referentes à contagem bacteriana total (CBT) e contagem de células somáticas (CCS), para poder apontar os possíveis motivos que levam a perda da qualidade do leite. Concluiu-se que as altas contagens de CBT não são provenientes da CCS e sim do manejo do rebanho, forma de refrigeração do leite e higienização.

Palavras-chave: Contagem bacteriana total, Contagem de células somáticas, Qualidade do leite.

ABSTRACT

This study aims to survey analytical data regarding the microbiological evaluation of milk. The purpose is to plan improvements in the quality control of a Platform for Milk, increase productivity and greater profitability to the producer. We conducted the statistical treatment of data on total bacterial count (TBC) and somatic cell count (SCC) in order to point out the possible reasons that lead to loss of milk quality. It was concluded that the high count TBC is not from the SCC but the management of the herd, to form the milk cooling and sanitizing.

Key words: Total bacterial count, Somatic cell count, Quality of milk.

INTRODUÇÃO

O leite é constituído por água, gordura, proteínas e a lactose. Os minerais e as vitaminas são considerados como constituintes secundários. Os fatores que mais afetam a composição natural do leite é a dieta, genética do animal, estação do ano, estágio de lactação e manejo das ordenhas (GONZALEZ; DURR; FONTANELI, 2001).

Segundo Bueno (2004) nos Estados Unidos a produção de leite é de 7.953 litros por vaca/ano, já o Brasil tem uma produção de 1.154 litros de leite por vaca/ano. O



estado do Rio Grande do Sul detém o melhor índice do país com produção de 1.768 litros de leite por vaca/ano.

A pecuária leiteira é uma das atividades mais importantes do setor agropecuário do Rio Grande do Sul, desenvolvida em 80% dos municípios gaúchos. No entanto, o setor leiteiro, tanto regional como local, apresenta problemas de eficiência produtiva e de qualidade de produto (MARTINS et al., 2007).

A qualidade do leite que chega à indústria de processamento é determinada pela qualidade do leite produzido na propriedade rural. Mesmo após a pasteurização, as enzimas produzidas pelos microrganismos estarão presentes nos produtos lácteos e continuarão a exercer sua ação de degradação dos componentes do leite. Portanto, todos os esforços devem ser feitos para assegurar que o leite que sai da propriedade seja de alta qualidade (DURR, 2006). Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) através da Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002, se estabeleceu o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite, onde no regulamento constam os parâmetros requisitos de qualidade, incluindo a contagem padrão de bactérias do leite e a contagem de células somáticas.

O leite é fonte alimentar de proteínas de alto valor biológico, vitaminas e minerais, porém a sua composição química o torna um alimento altamente perecível e as suas características físicas, químicas e biológicas são facilmente alteradas pela manipulação, presença de células somáticas e ação de microrganismos (MARTINS et al., 2006).

Vários fatores podem representar fontes de contaminação para o leite interferindo na sua qualidade final, onde se pode destacar, dentre eles o ambiente de ordenha, a água utilizada para lavar os utensílios da sala de ordenha, a manipulação inadequada na produção do leite, deficiência na refrigeração da matéria prima e a forma como o leite e os seus produtos são transportados (RAMIRES; BERGER; ALMEIDA, 2009). Varias espécies de bactérias importantes do ponto de vista da segurança alimentar podem ser encontradas no ambiente de produção de leite, visto que este oferece excelente meio de disseminação para estes microrganismos (FAGAN et al., 2008).

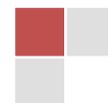


A disponibilidade de nutrientes no leite, sua alta atividade de água e seu pH próximo da neutralidade torna-o meio extremamente favorável ao crescimento microbiano. No leite cru encontra-se uma diversidade de bactérias, incluindo as psicrotróficas, que podem se multiplicar a 7°C ou menos; as termodúricas, que podem sobreviver ao tratamento térmico da pasteurização; as lácticas, que acidificam rapidamente o leite cru não refrigerado; os coliformes e as bactérias patogênicas, principalmente as que causam mastite. A ação das bactérias ou de suas enzimas sobre os componentes lácteos causa várias alterações no leite e seus derivados. Esses defeitos incluem sabores e aromas indesejáveis, diminuição da vida de prateleira, interferência nos processos tecnológicos e redução do rendimento, especialmente de queijos (SOUZA et al., 2006).

No tocante à matéria prima, os fundamentos da IN51/2002 são a sanidade animal, a higiene, a refrigeração e a nutrição animal. Ou seja, a qualidade do leite cru que chega à indústria deve ser garantida pela ordenha higiênica de vacas sadias e bem alimentadas, seguida de imediata refrigeração do leite na propriedade rural e de seu transporte a granel em tanques isotérmicos até a indústria. O que as normas trouxeram de avanço real foi o estabelecimento de um programa de controle da qualidade do leite produzido através do monitoramento laboratorial mensal do leite de cada produtor.

As células somáticas do leite normalmente são células de defesa do organismo do animal que migram do sangue para o interior da glândula mamária, com o objetivo de combater os agentes causadores da mastite, podendo também serem células secretoras descamadas, no entanto, em uma glândula mamária infectada, as células de defesa correspondem entre 98 e 99% da células encontradas no leite (MACHADO et al., 2000).

A mastite, ou mamite, é a inflamação da glândula mamária, que pode ser causada por microrganismos e suas toxinas, traumas físicos e agentes químicos irritantes, porém na maioria dos casos, é resultante da invasão de microrganismos patogênicos através do canal da teta. Assim, o termo mastite, quando não especificado, resulta de infecção da glândula mamária (SOUZA et al., 2008). A resposta inflamatória que se desenvolve no interior do úbere tem a finalidade de destruir ou neutralizar os agentes infecciosos e suas toxinas, e permitir que a glândula retome a sua função



normal. Entretanto, pode ocorrer também a destruição de células epiteliais responsáveis pela síntese dos principais constituintes do leite (proteína, gordura, lactose), com redução da capacidade produtiva do animal (MORORO, 2010).

O objetivo do trabalho é realizar um levantamento de dados analíticos referentes à avaliação microbiológica do leite junto ao banco de dados da Plataforma de Leite da Coopermil com o intuito de planejar melhorias para o sistema do controle de qualidade da Plataforma, aumento de produtividade e maior rentabilidade ao produtor.

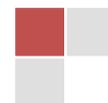
MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa realizada é descritiva com coleta de dados. Os dados são referentes ao período de setembro de 2010 a agosto de 2011, oriundos da Plataforma de Recebimento de Leite da Cooperativa Mista São Luiz – Coopermil, onde foram coletadas mensalmente amostras de leite de tanques de refrigeração. As amostras foram entregues pelos leiteiros e recebidas na plataforma de leite, sendo encaminhadas para o laboratório de serviço de análises de rebanhos leiteiros (Sarle) da Universidade de Passo Fundo (UPF) para ser feita a análise. Os resultados foram enviados para a plataforma de leite onde foram tabelados.

A partir do material disponibilizado pela plataforma de leite foram construídas tabelas e gráficos pelo programa Microsoft Excel 2010, apontando os possíveis motivos que podem levar à perda da qualidade do leite e conseqüente a redução da produtividade e rentabilidade do produtor.

A plataforma leiteira tem um recebimento médio de 2.954.748 litros de leite por mês, contendo em média 1014 produtores produzindo 3.019 litros de leite.

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que publicou na Instrução Normativa nº 51, estabelece o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite. No regulamento constam novos requisitos de qualidade, incluindo a contagem padrão de bactérias do leite. O limite máximo a ser aceito para o leite cru refrigerado, de produtores individuais das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste foi estabelecido em 750.000 UFC/ml até 30 de junho de 2011, com redução pra 100.000 UFC/ml a partir de 1º de julho de 2011. Já o limite máximo a ser aceito para o leite cru refrigerado de contagem células somáticas, de produtores



individuais das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste foi estabelecido em 750.000 CCS/ml até 30 de junho de 2011, com redução pra 400.000 CCS/ml a partir de 1º de julho de 2011, porem o prazo para cobrança da Instrução Normativa N° 51, de 18 de setembro de 2002 foi prorrogado para 1º de janeiro de 2012.

Como se observa no gráfico 1 a média de CBT está muito além do limite e dos valores desejados, com isso muitos produtores não estão produzindo o leite com a qualidade desejada, acabando por serem descontados ou não estão recebendo a bonificação. Nos meses de maio, junho e julho, nota-se uma redução das contagens bacterianas, período que fez frio, evidenciando que a estação do ano também esta interferindo nos resultados. Também pode se observar que nestes mesmos meses iria entrar em vigor a Instrução Normativa 51, o que causou uma maior cobrança sobre dos produtores a respeito da qualidade do leite.

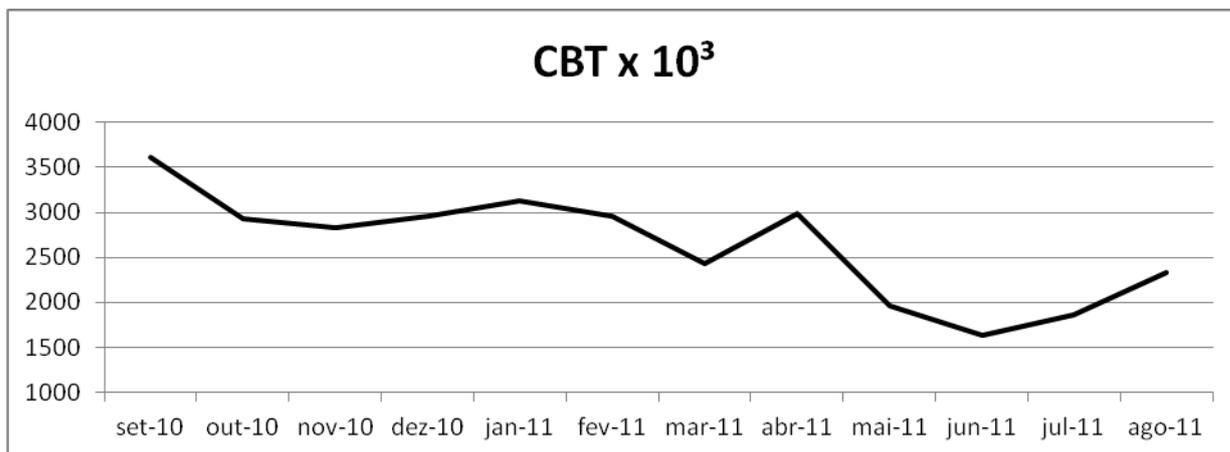


Gráfico 1 - Média de contagem bacteriana total/mês

É praticamente impossível se obter um leite livre de microrganismos contaminantes. Por isso se definem números aceitáveis, com base nas alterações que esses números causam no leite e derivados. Este requerimento é muito importante para a avaliação da qualidade do leite cru, pois será indicador das condições de higiene em que o leite foi obtido e armazenado, desde o processo de ordenha até o consumo (SILVA, 2008).

A contagem de células somáticas (CCS) do leite de uma vaca indica de maneira quantitativa o grau de infecção da glândula mamária. Já a CCS do leite do tanque de resfriamento do rebanho indica a incidência média de mastite no rebanho. Elevada CCS



no tanque geralmente indica perdas de produção de leite, sendo que a manutenção de baixa CCS no tanque é bom indicativo de boa saúde da glândula mamária dos animais do rebanho. A mastite altera a composição do leite, por modificar a permeabilidade dos vasos sanguíneos da glândula e alterar a habilidade de síntese do tecido secretor e pela ação direta dos patógenos ou de enzimas sobre os componentes já secretados no interior da glândula (MACHADO; PEREIRA; SARRIES, 2000).

Observa-se que no gráfico 2 uma flutuação ao longo do ano tendo picos de altos e baixos, mas sem diferenças significativamente elevadas a respeito do pico mais alto para o mais baixo. Em uma média geral do gráfico a CCS apresentou 770.000 CCS/ml de leite enquanto que o limite máximo a ser aceito é de 750.000 CCS/ml, passando assim um pouco do limite máximo, mas não extrapolando como a CBT que enquanto o limite máximo aceito é 750.000 CBT/ml de leite e obteve uma média geral de 2.635.000 CBT/ml de leite.

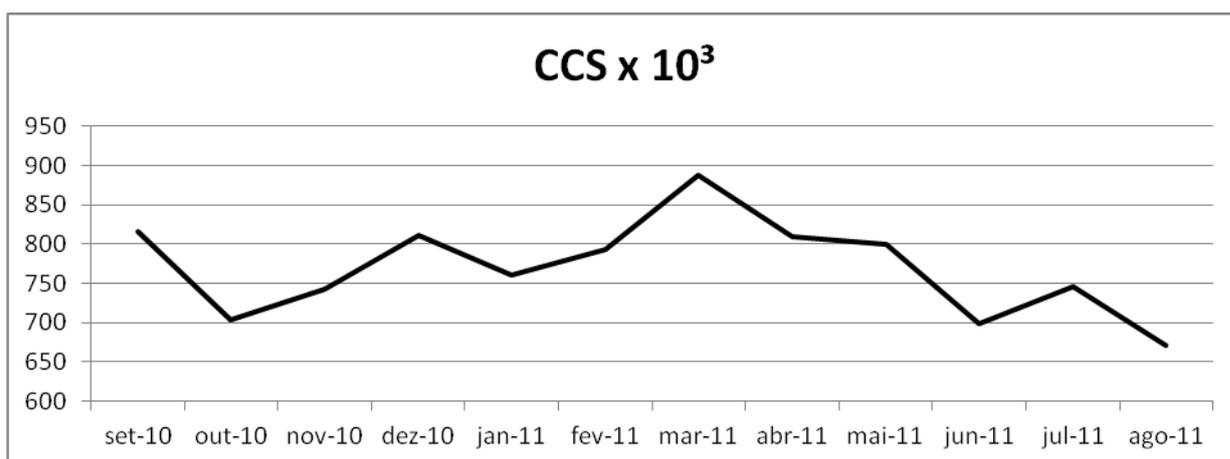


Gráfico 2 - Média de contagem de células somáticas/mês

No mês de março observa-se o maior pico de CCS de toda a análise sendo que no mesmo mês a contagem de CBT obteve uma das menores contagens do período da análise. Percebe-se então que a CCS não está justificando os resultados de CBT e que não está sendo a real fonte da elevação da CBT, sendo assim a fonte de contaminação não está tendo como principal motivo a saúde da vaca.

A tabela 1 demonstra a média mensal de CCS e CBT e a quantidade de produtores que foram avaliados nos referentes meses. Observa-se que em relação à CCS se mantem um mesmo padrão, porem em relação à CBT nos últimos meses aumentou a



porcentagem de produtores que passaram no controle de qualidade em relação aos meses anteriores.

Tabela 1 - Quantidade de produtores que passam no controle de qualidade

Mês	CCS	CBT	Total de produtores
Set/2010	626 – 61 %	264 – 26 %	1029
Out/ 2010	715 – 68 %	325 – 31 %	1057
Nov/2010	705 – 66 %	337 – 31 %	1070
Dez/2010	612 – 62 %	246 – 25 %	994
Jan/2011	618 – 63 %	271 – 28 %	976
Fev/2011	654 – 60 %	272 – 25 %	1097
Mar/2011	577 – 58 %	338 – 34 %	1000
Abr/2011	592 – 57 %	282 – 27 %	1037
Mai/2011	608 – 60 %	412 – 41 %	1015
Jun/2011	647 – 67 %	499 – 52 %	967
Jul/2011	586 – 61 %	433 – 45 %	953
Ago/2011	659 – 67 %	411 – 42%	978

Em relação às células somáticas em média 62,5% dos produtores estão conseguindo ficar dentro dos padrões estabelecidos pela Instrução Normativa Nº 51, de 18 de setembro de 2002 com o prazo prorrogado. Já em relação à contagem bacteriana total somente 33,9% dos produtores estão conseguindo ficar dentro dos padrões estabelecidos. Em primeiro de janeiro de 2012 com o estabelecimento da Normativa 51 os parâmetros de qualidade tanto para CCS quanto para CBT iram reduzir, sendo assim será cobrado um controle de qualidade ainda maior sobre o leite produzido.

O leite depois de ser secretado pelo úbere pode ser contaminado por microrganismos dentro da glândula mamária, na superfície exterior do úbere (tetos) e na superfície dos equipamentos, utensílios de ordenha e tanque de leite. O aumento dos microrganismos está diretamente ligado com os procedimentos de higiene de ordenha, saúde da vaca, procedimentos de limpeza de equipamentos e período de resfriamento do leite após a ordenha (GUERREIRO et al., 2005).



A contaminação bacteriana do leite cru pode ocorrer a partir do próprio animal, do homem e do ambiente. Exceto em casos de mastite, o leite ejetado apresenta baixo número de microrganismos, que não constituem riscos à saúde. Do ponto de vista tecnológico, os microrganismos de maior importância são os que contaminam o leite durante e após a ordenha. Essa contaminação é variável, tanto qualitativa quanto quantitativa, em função das condições de higiene existentes. A obtenção do leite de vacas sadias, em condições higiênicas adequadas, e o seu resfriamento imediato a 4°C são as medidas fundamentais e primárias para garantir a qualidade e a segurança do leite e seus derivados (SOUZA et al., 2006).

Na tabela 2 estão expressas as bonificações e descontos sobre a qualidade do leite referente à CBT no qual contagens menores que 50 mil UFC/mL recebem a bonificação de R\$ 0,03/litro, contagens maiores que 150 mil e menores que 200 mil UFC/mL recebem a bonificação de R\$ 0,02/litro, contagem maiores que 200 mil e menores que 250 mil UFC/mL recebem R\$ 0,01/litro, contagens maiores que 400 mil e menores que 750 mil UFC/mL não recebem bonificação nenhuma e contagens acima de 1 milhão UFC/mL são descontados R\$ 0,005/litro.

Tabela 2 – Quantidade de produtores que estão recebendo bonificações ou descontos em relação à CBT

Mês	< 50 UFC/mL x 10 ³	> 150 < 200 UFC/mL x 10 ³	> 200 < 250 UFC/mL x 10 ³	> 400 < 750 UFC/mL x 10 ³	> 1000 UFC/mL x 10 ³
Bonus	+0,03	+0,02	+0,01	0	-0,005
Set/2010	24	21	15	108	710
Out/2010	19	24	25	136	651
Nov/2010	14	26	33	139	668
Dez/2010	13	17	15	90	687
Jan/2011	9	24	23	103	654
Fev/2011	14	19	20	118	668
Mar/2011	25	31	17	131	574
Abr/2011	25	16	16	123	673
Mai/2011	45	24	28	145	514

Jun/2011	91	35	26	137	388
Jul/2011	25	30	36	158	466
Ago/2011	30	28	29	135	485
Média	3,5%	3,1%	3%	15,9%	74,5%

Percebe-se que quase $\frac{3}{4}$ dos produtores em vez de receberem bonificações estão sendo descontados no parâmetro de CBT e somente 3,5% dos produtores estão recebendo a máxima bonificação que são os três centavos.

A tabela 3 demonstra as bonificações e os descontos sobre a qualidade do leite referente à CCS onde contagens menores que 100 mil CCS/mL recebem a bonificação de R\$ 0,03/litro, contagens maiores que 200 mil e menores que 250 mil CCS/mL recebem a bonificação de R\$ 0,02/litro, contagem maiores que 300 mil e menores que 350 mil CCS/mL recebem R\$ 0,01/litro, contagens maiores que 400 mil e menores que 750 mil CCS/mL não recebem bonificação nenhuma e contagens acima de 1 milhão CCS/mL são descontados R\$ 0,005/litro.

Tabela 3 - Quantidade de produtores que estão recebendo bonificações ou descontos em relação à CCS

Mês	< 100 CCS/mL x 10 ³	> 200 < 250 CCS/mL x 10 ³	> 300 < 350 CCS/mL x 10 ³	> 400 < 750 CCS/mL x 10 ³	> 1000 CCS/mL x 10 ³
Bonus	+0,03	+0,02	+0,01	0	-0,005
Set/2010	35	41	51	350	240
Out/2010	42	52	57	363	193
Nov/2010	25	39	57	372	214
Dez/2010	35	44	56	320	235
Jan/2011	29	41	43	321	215
Fev/2011	19	38	47	409	278
Mar/2011	26	30	49	331	270
Abr/2011	16	31	34	324	262
Mai/2011	32	28	47	367	246
Jun/2011	25	51	55	354	190

Jul/2011	26		47		47		293		239	
Ago/2011	31		61		59		318		184	
Total	28	4%	42	6,1%	50	7,2%	344	49,6%	230	33,1%

Percebe-se aqui uma diminuição para $\frac{1}{3}$ dos produtores que estão sendo descontados no parâmetro de CCS e 4% dos produtores estão recebendo a máxima bonificação que são os três centavos. Observa-se que quase a metade dos produtores não estão ganhando bonificação e nem estão sendo descontados.

O gráfico 3 demonstra o tipo de resfriador utilizado para resfriar o leite após a ordenha até a chegada do leiteiro. O resfriador pode ser de imersão onde o tanque é cheio de água e se imerge o tarro com o leite para que seja resfriado ou a geladeira onde o tarro ou recipiente de armazenagem do leite é resfriado e o resfriador de expansão onde o leite é depositado diretamente dentro do tanque. Foram utilizados dados dos meses de março, maio e junho por não constar no tabelamento da plataforma o restante dos meses.

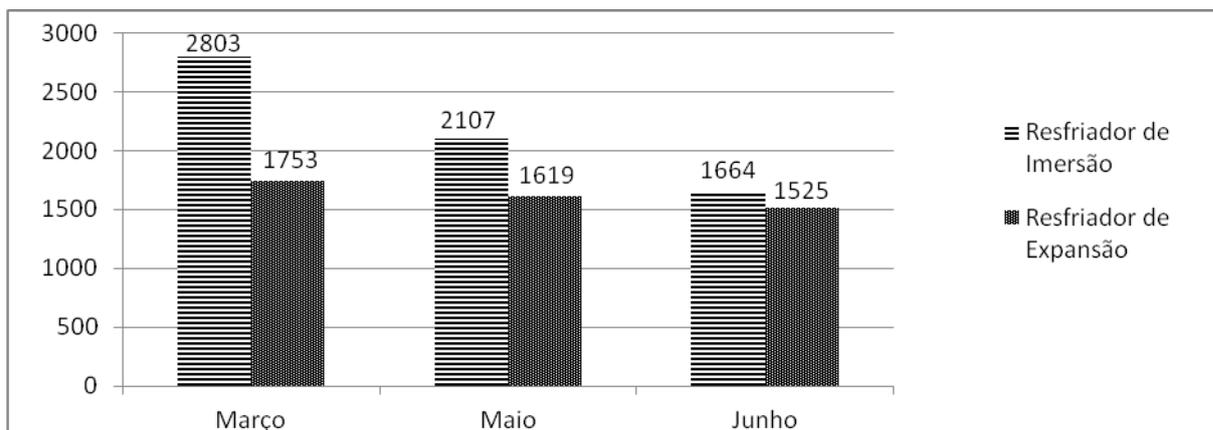
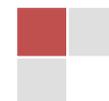


Gráfico 3 - Média de CBT em UFC/mL x 10³/Tipo de Resfriador

Os produtores que tem capacidade média de produzir 5461 litros/mês e representam 37,6% dos produtores, possuem o resfriador de expansão que está sendo mais eficiente que o resfriador de imersão ou geladeira, obtendo média de CBT de 1.632 UFC/mL x10. Já os produtores com capacidade de produção média de 883 litros/mês possuem resfriador de imersão ou geladeira e estão produzindo o leite com contagem de CBT mais elevada em relação aos produtores com resfriador de expansão, em média 2.145 UFC/mL x 10³ e que representam 62,4% dos produtores. Nota-se que nos três



meses relatados o resfriador de expansão obteve contagens de CBT menores em relação ao resfriador de imersão ou geladeira.

Os produtores que possuem o resfriador de expansão recebem quatro centavos a mais que os demais produtores, pelo fato de conter a tecnologia mais apropriada para o armazenamento da matéria prima e com menor risco de contaminação.

O valor final que o produtor ira receber pelo litro de leite e o reflexo da qualidade do leite por ele produzido, podendo aumentar ou diminuir pelo tipo de refrigerador utilizado, qualidade do leite e quantidade de leite produzido.

O gráfico 4, demonstra que poucos produtores (7,16%) produzem mais de dez mil litros de leite por mês, em relação aos os que produzem menos de dez mil litros (92,84%), sendo que estes produzem maior quantidade de leite do que os que produzem menos de mil litros (44,22%) e um pouco menos que os que produzem entre mil e dez mil litros (48,62%).

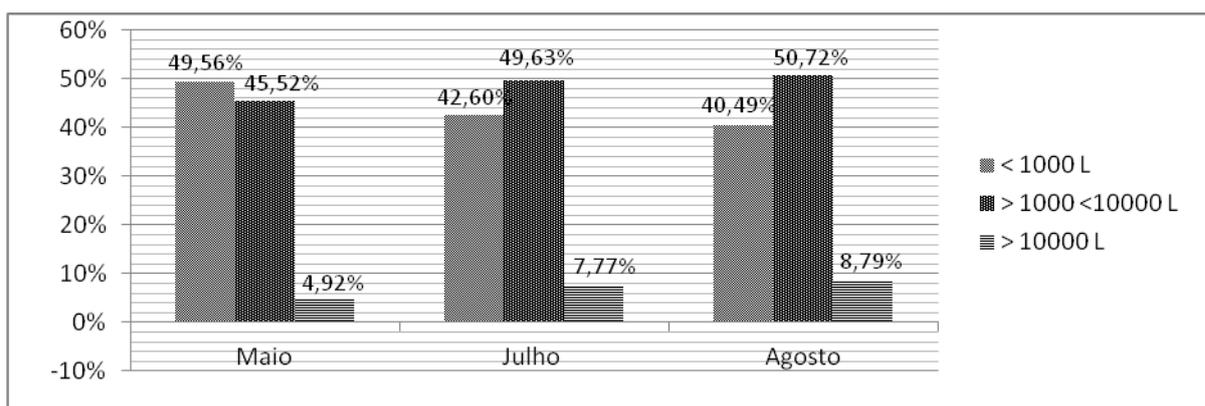


Gráfico 4 – Produtores/Capacidade de Produção

Conforme a tabela 4 os produtores com produção superior a dez mil litros de leite por mês são responsáveis por 38,7% da produção da plataforma, já os produtores que produzem mais de mil e menos de dez mil litros por mês que correspondem a 53,9% da demanda de leite da plataforma e os produtores com produção inferior a mil litros equivalem a 7,4% da produção.

Tabela 4 - Quantidade de leite/capacidade de produção

Mês	Total de litros mês		
	< 1000 Litros	>1000 <10000 Litros	>10000 Litros

Mai/2011	236.732	9,42%	1.479.727	58,85%	797.887	31,73%
Jul/2011	201.156	6,75%	1.573.985	52,78%	1.206.724	40,47%
Ago/2011	201.499	5,98%	1.686.582	50,08%	1.479.952	43,94%
TOTAL	213.129	7,4%	1.580.098	53,9%	1.161.521	38,7%

Sendo assim os produtores que produzem mais de 10 mil litros que são 7,16% dos produtores, são responsáveis por quase $\frac{2}{5}$ da produção total da plataforma. Como estes produtores são a minoria e são responsáveis por grande produção da plataforma, é de maior importância tomar medidas corretivas e focar primeiramente nestes produtores até que se atinja o objetivo de ter o máximo de qualidade. Após aplicar as medidas corretivas com os produtores que mais produzem que é a classe que representa 48,62% dos produtores e por último os produtores com menor produção sendo a classe que representa 44,22% dos produtores e não são responsáveis nem por $\frac{1}{10}$ de leite produzido na plataforma.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos neste trabalho é possível concluir que a qualidade do leite que esta chegando à plataforma não é nada satisfatória. A falta de qualidade traz prejuízos tanto para a plataforma quanto para o produtor. A partir das tabelas e gráficos pode-se perceber que a fonte do aumento da contagem bacteriana total (CBT) não está tendo como principal relação à saúde da vaca, evidenciada pela contagem de células somáticas (CCS). Ao longo dos meses não se observou alterações significativas na CCS que justificassem a elevação da CBT. Com isso, frente a tantas variáveis, percebe-se que as principais causas pelo aumento bacteriano esta sendo o manejo e destino do leite após a ordenha, como tipo de resfriador para armazenamento do leite, tempo de resfriamento, higienização da vaca, higienização do material de ordenha, higienização do tanque de resfriamento e higienização do profissional.

Nota-se que grande parte dos produtores estão tendo prejuízos na remuneração, uma vez que estão deixando de receber a bonificação pela qualidade do leite produzido. Observa-se também que os produtores com maior capacidade de produção possuem o resfriador de expansão e com isso conseguem ter contagens bacterianas inferiores



quando comparados com os produtores com menor produção, pois esses utilizam o resfriador de imersão ou geladeira para resfriar e conservar o leite, o que acaba por favorecer a proliferação bacteriana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUENO, Pedro Renan de Barros et al. Valor econômico para componentes do leite no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2256-2265, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamentos Técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Instrução Normativa nº 51, de 18 de Setembro de 2002**. Brasília, 2002.

DÜRR, João Walter. **Controle de qualidade e aumento da competitividade da indústria láctea**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006, p. 83-96, 2006.

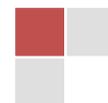
FAGAN, Eder Paulo et al. Avaliação de padrões físico-químicos e microbiológicos do leite em diferentes fases de lactação nas estações do ano em granjas leiteiras no Estado do Paraná – Brasil. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 651-660, 2008.

GONZALEZ, Felix; DURR, João; FONTANELI, Roberto. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. Biblioteca Setorial, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

GUERREIRO, Paola Kiara et al. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.1, p. 216-222, 2005.

MACHADO, Paulo Fernando; PEREIRA, Alfredo Ribeiro, SARRIES, Gabriel Adrian. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1883-1886, 2000.

MACHADO, Paulo Fernando et al. Células somáticas no leite em rebanhos brasileiros. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 359-361, 2000.



MARTINS, Paulo Ricardo Garcia et al. Produção e qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas-RS em diferentes meses do ano. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 209-214, 2006.

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

MORORO, Alan Martins. **Qualidade Microbiológica do Leite de Cabra**. Seminário apresentado junto a Disciplina Seminário I do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú/Embrapa Caprinos e Ovinos. Sobral, 2010.

RAMIRES, C.H.; BERGER, E.L.; ALMEIDA, R. Influência da qualidade microbiológica da água sobre a qualidade do leite. **Archives of Veterinary Science**, v. 14, n. 1, p. 36-42, 2009.

SILVA, Marco Antônio. **Influência dos tipos de ordenha, transporte e tempo de armazenamento na qualidade do leite cru refrigerado da região sudoeste do Estado de Goiás**. Goiânia: UFG, 2008. Tese (Doutorado em Ciência Animal) Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, 2008.

SOUZA, Guilherme Nunes et al. **Qualidade do leite de rebanhos bovinos localizados na região Sudeste: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, janeiro/2007 a junho/2008**. In: Anais do 3º Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite; 2008, Recife: CCS Editora; p. 373, 2008.

SOUZA Guilherme Nunes et al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 3, p. 440-446, 2006.

