

MARIA JOÃO BATISTA SERRA

**Qualidade microbiana e físico-química do leite cru
produzido na região de Pardinho, SP**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
Estadual Paulista – UNESP, Campus de Botucatu
para obtenção do título de Mestre em Medicina
Veterinária, Área de Vigilância Sanitária.

Orientador: Prof. Ass. Dr. José Paes de A. Nogueira Pinto

Botucatu - SP
2004

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: SELMA MARIA DE JESUS

Serra, Maria João Batista.

Qualidade microbiana e físico-química do leite cru produzido na região de Pardinho, SP / Maria João Batista Serra. – 2004.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2004.

Orientador: José Paes de A. Nogueira Pinto

Assunto CAPES: 50701037

1. Leite- Qualidade

CDD 637.12

Palavras-chave: Antibióticos; Células somáticas; Leite; Qualidade físico-química; Qualidade de microbiana

AGRADECIMENTOS

Ao meu filho Felipe , meu grande incentivador e colaborador .

Ao meu marido e meus pais , pelo carinho e apoio .

Aos proprietários da indústria de Laticínios GEGE , António Pantaleão e Domingos Pantaleão, que permitiram a realização deste trabalho, e por toda a confiança e apoio prestado.

Ao meu orientador Prof. José Paes , pela compreensão , paciência e orientação valiosa.

À Dr^a Cacilda Bonafede , veterinária do Serviço de Inspeção Federal , pelo grande incentivo e auxílio prestado.

Às funcionárias do Laticínio GEGE , Marisa , Andréia , Luciana, Sílvia e Suzana , pela colaboração.

A todos os produtores de leite , de uma maneira geral , pois são a grande motivação do meu trabalho .

Ao Prof. Adalberto José Crocci , pela realização da análise estatística.

À bibliotecária Rosemary Cristina da Silva pela atenção e auxílio prestado nas correções das referências bibliográficas.

SUMÁRIO

Lista de tabelas.....	II
Lista de figuras.....	III
Resumo	IV
Abstract.....	V
I. Introdução.....	1
II. Objetivos.....	4
III. Material e Métodos.....	5
1. Análises microbiológicas.....	6
2. Análises físico-químicas.....	7
3. Contagem de células somáticas e pesquisa de resíduos de antibióticos.....	7
4. Análise estatística.....	8
IV. Resultados e discussão.....	8
1. Caracterização geral do leite recebido.....	8
2. Influência do volume de produção sobre a qualidade do leite recebido.....	17
3. Influência do resfriamento sobre a qualidade do leite.....	20
V. Conclusões.....	28
VI. Referências.....	30
VII. Anexos.....	38

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 : Número de amostras dentro e fora do padrão para cada uma das variáveis estudadas em cada um dos grupos de produtores avaliados.....	9
TABELA 2 : Distribuição das amostras de leite de acordo com a faixa de contagem de microrganismos mesófilos em cada um dos grupos de produtores avaliados.....	11
TABELA 3 : Porcentagem de amostras fora do padrão, segundo a legislação vigente em relação a cada uma das variáveis estudadas nos dois grupos de produtores avaliados (pequenos e grandes).....	17
TABELA 4 : Porcentagem de amostras fora do padrão, segundo a legislação vigente em relação a cada uma das variáveis estudadas nos dois grupos de produtores avaliados (os que não refrigeram e os que refrigeram o leite).....	21
TABELA 5 : Porcentagem de amostras fora do padrão por coleta (mediana) em relação à CCS nos grupos de produtores que resfriam o leite	22
TABELA 6 : Valores médios, medianas, . valores mínimos e máximos de temperatura (°C) do .leite resfriado nos dois grupos de produtores que usam essa tecnologia	24

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Porcentagem de amostras fora do padrão para cada uma das variáveis estudadas em cada um dos grupos de produtores analisados.....	9
--	---

RESUMO

Neste estudo avaliou-se a qualidade microbiana e físico-química do leite cru produzido na região de Pardinho – SP. Verificou-se a existência ou não de uma relação entre o volume de produção e as condições de refrigeração atualmente empregadas sobre a qualidade do produto entregue na plataforma de recepção da indústria. As coletas foram realizadas abrangendo 50 produtores, divididos em 4 grupos: PP - pequenos produtores que não refrigeraram o produto; PPR - pequenos produtores que refrigeraram; GP - grandes produtores que não refrigeraram e GPR - grandes produtores que refrigeraram. A proporção de amostras fora e dentro do padrão para cada uma das variáveis estudadas foi comparada estatisticamente grupo a grupo, tendo sido adotado o nível 5% de significância. Os resultados obtidos referentes a 250 amostras mostram que a qualidade do leite produzido é insatisfatória, uma vez que 70% delas apresentaram contagens bacterianas fora do padrão. Na contagem de células somáticas (CCS), 18,4% das amostras mostraram valores acima do especificado pela legislação, sendo que em GPR elas foram mais elevadas em relação aos demais grupos ($p < 0,05$). Quanto às análises físico-químicas, o maior problema encontrado relacionou-se ao Extrato Seco Desengordurado (ESD), com 27,7% das amostras abaixo do padrão fixado. No que se refere à influência do volume sobre a qualidade do leite, não se observou diferença estatisticamente significativa entre as variáveis nos diferentes grupos, com exceção das células somáticas, cujos valores foram maiores nos grandes produtores, provavelmente devido à utilização incorreta da ordenhadeira mecânica. Quanto à refrigeração, ela é bastante deficiente, já que apenas 16 amostras (12,8%) atenderam ao padrão fixado pela legislação. O resfriamento, realizado de maneira marginal, associado aos processos de mastite subclínica, produziu efeitos deletérios sobre a qualidade do leite, com reflexos nos valores de EST, ESD e densidade.

ABSTRACT

In this research , was assessed, the microbiological and physical-chemical quality of raw milk produced in Pardinho region of the State of São Paulo. The existence or not of a relation between the volume of production and the refrigeration conditions presently employed, on the quality of the raw milk delivered to the industry's reception platform was assessed. The sampling was carried out comprising 50 producers, divided into 4 groups : PP- small producers who do not refrigerate their milk ; PPR- small producers who refrigerate their milk; GP- large producers who do not refrigerate their milk; and GPR- large producers who refrigerate their milk. The proportion of samples off standard and within standard for each of the variables studied, was compared statistically group by group, the level of 5% significance being adopted. The results obtained, referring to 250 samples, show that the quality of the milk produced is unsatisfactory, as 70% of them present bacterial counts off standard. In the count of somatic cells (CCS), 18,4% of the samples presented values above the specified by the legislation, with the GPR presenting higher counts in comparison with other groups ($P < 0,05$). As for the physical-chemical analyses, the biggest problem found was related to the Dried Non Fat Extract (ESD), with 27,7% off the set standard. With reference to the influence of volume on the quality of the milk, no statistically significant difference was noted between the variables in the different groups, with the exception of the somatic cells, whose values were higher in the large producers , probably due to incorrect use of mechanical milking machines. As for refrigeration , it is very inefficient , for, only 16 samples (12,8%) were within the standard set by the legislation. The cooling being carried out in a marginal manner , associated with sub clinical mastitis procedures, producing deleterious effects on the milk quality, with reflexes on the values of EST, ESD and density.

I - INTRODUÇÃO

O leite é utilizado pelo homem desde o começo da civilização e, devido ao seu grande valor nutritivo, é considerado como o mais próximo do alimento perfeito (RODRIGUES, 1972). Devido às suas qualidades intrínsecas, ele é um produto altamente perecível, exigindo grandes cuidados na sua obtenção, e procedimentos tecnológicos adequados no seu processamento, para que sejam mantidas suas características de qualidade como alimento, desde a sua produção até o consumidor final (BORGES & OLIVEIRA, 1988).

A qualidade do produto é um dos temas mais discutidos atualmente dentro do cenário da produção leiteira. A recente aprovação da Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002), tratando de novos parâmetros regulamentares, aumentou as especulações a respeito do possível impacto que esta nova legislação trará ao setor, além da discussão sobre a viabilidade dos pequenos produtores neste novo contexto (OLIVAL *et al.*, 2003).

O Brasil produz atualmente 20 bilhões de litros de leite, sendo o quinto produtor mundial, com 19 milhões de vacas ordenhadas em 1 milhão e 200 mil propriedades rurais. A produção média por propriedade rural é de 47 litros/ dia, listada entre as mais baixas do mundo, e a produtividade é de 1245 kg /vaca/ ano (PROGRAMA NACIONAL DE MELHORIA DA QUALIDADE DO LEITE, 1998).

As perdas na produção por condenação resultante de uma acidez elevada são estimadas em 2%, o que representa uma perda anual de 400 milhões de litros. Somando-se a elas, aquelas resultantes da ocorrência de mastite no rebanho, estimadas em 4,5%, tem-se um volume total de perda de 900 milhões de litros (PROGRAMA NACIONAL DE MELHORIA DA QUALIDADE DO LEITE, 1998). Outras doenças freqüentes no rebanho leiteiro brasileiro, incluindo as carenciais, as parasitárias e as infecto-contagiosas, entre elas zoonoses como a brucelose e a tuberculose, levam a diferentes graus de perda na produção de leite. Dados quantitativos não estão disponíveis para avaliar a extensão destes

prejuízos, porém presume-se que sejam muito elevados. O investimento em prevenção traria um retorno econômico muito grande.

O leite de boa qualidade é aquele coletado de forma adequada, proveniente de animais saudáveis e limpos, obtido com o auxílio de equipamentos e utensílios limpos, resfriado rapidamente e mantido refrigerado (WALLER *et al.*, 1984).

Reduzir a temperatura do produto é, portanto, uma das ferramentas para a manutenção de sua qualidade, já que o leite é um dos produtos mais perecíveis utilizados na indústria de alimentos. Colocá-lo em temperatura $< 5^{\circ}\text{C}$ em poucas horas após a ordenha e mantê-lo assim até o processamento é, portanto, de extrema importância para a sua conservação (MUIR *et al.*, 1978).

De uma maneira geral, a exploração leiteira no Brasil é ainda muito pouco tecnicizada em relação aos países de primeiro mundo, nos quais não se admite ordenhar o leite sem que o mesmo seja resfriado imediatamente.

Em nosso país há pouca atenção para este procedimento tão importante para a manutenção da qualidade do produto. Alterar a atual estrutura implica tecnificar fazendas leiteiras, buscando aumentar a sua produção e produtividade. Hoje a maioria delas produz menos que 50 litros por dia, um volume que praticamente anula qualquer chance de se pensar em qualidade, já que um resfriador só se viabiliza a partir de uma produção de 150/200 litros de leite por dia (BRANDÃO, 1995).

O Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL), regulamentado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) através da Portaria nº 56 (BRASIL, 1999) e da Instrução Normativa nº 51 (BRASIL, 2002), tem por objetivo modernizar a pecuária de leite brasileira, com reflexos em toda a cadeia produtiva laticinista. A baixa competitividade do leite cru brasileiro e as perdas atualmente constatadas em toda a cadeia produtiva justificam a execução do PNMQL.

Deve-se salientar que o perfil microbiológico do leite cru está diretamente relacionado com a vida útil dos produtos lácteos, com o

desenvolvimento de sabores indesejáveis no leite e, em menor escala, com a diminuição no rendimento industrial (FONSECA, 1998; MUIR, 1996).

Apesar de ser uma ferramenta importante na manutenção da qualidade do produto, a refrigeração não era considerada obrigatória na produção de leite em nosso país (BRASIL, 1962). Esta exigência só foi contemplada com a Instrução Normativa nº 51, do MAPA (BRASIL, 2002), que estabelece que a partir de julho de 2005, nas regiões sul e sudeste do Brasil, o produto necessitará ser refrigerado na própria propriedade que o produz ou em tanques comunitários, coletado a granel e dessa forma ser entregue aos laticínios.

A coleta de leite a granel pode ser um procedimento importante e eficiente na manutenção da qualidade do leite ordenhado e estocado sob refrigeração. Neste caso, o transporte é feito em tanques isotérmicos de aço inox instalados em caminhões, permitindo a entrega de um produto de melhor qualidade para a indústria de laticínios (BIRD, 1993; AZEVEDO, 1996). Este procedimento tem gerado vida útil de até 10 dias para o leite pasteurizado e resfriado (TEIXEIRA, 1997).

A implementação das novas exigências, ou seja, a refrigeração do produto após a ordenha e a coleta a granel, no entanto, não garante por si só uma melhoria na qualidade do leite produzido em nosso país. Cuidados relacionados à higiene da ordenha são fundamentais para a obtenção de um produto de boa qualidade microbiológica (OLIVEIRA *et al.*, 1999; SANTANA, 2001)

Segundo Bramley e McKinson (1990), no leite produzido sob condições adequadas de higiene, menos de 10% dos microrganismos da microbiota total pertencem ao grupo das bactérias psicrótróficas. No entanto, quando ordenhados em condições precárias de higiene, as contagens destas bactérias podem atingir mais de 75% da microbiota total do leite (THOMAS & THOMAS, 1973). Refrigerar um produto nestas condições, em temperaturas ótimas para o desenvolvimento dessas bactérias, passa a ter um efeito contrário em termos de qualidade do leite produzido.

Segundo Santana *et al.* (2001), os psicrótróficos, na ausência de competidores, multiplicam-se rapidamente no leite, e como resultado de seu

metabolismo proteolítico e lipolítico, podem causar danos tão ou mais graves que a acidificação do produto. Assim, o resfriamento de um leite de má qualidade microbiológica pode representar grandes prejuízos à indústria de laticínios (FURTADO, 1999).

Outro ponto importante a se considerar no tocante às novas exigências refere-se à correta refrigeração do produto logo após a ordenha. Não basta refrigerar, mas fazê-lo de maneira correta, já que a manutenção do leite em temperaturas marginais de refrigeração pode ter efeitos altamente indesejáveis na qualidade do produto final (FONSECA & SANTOS, 2000).

Em termos gerais, portanto, para assegurar a qualidade do leite e derivados a serem comercializados, é fundamental que seja feita uma avaliação das características físico-químicas e microbiológicas do leite cru a ser utilizado como matéria-prima. Neste sentido, torna-se importante traçar um perfil dos produtores de nossa região, já que a nova legislação a ser implantada exigirá a adoção e adequação dos mesmos para que seu produto atenda às novas especificações dos órgãos de fiscalização.

Identificar os pontos críticos relacionados à qualidade microbiológica e físico-química do leite produzido é o primeiro passo para que medidas futuras venham a ser implementadas com sucesso, garantindo a qualidade do leite entregue à plataforma de recepção dos laticínios.

II - OBJETIVOS

No momento atual, em que uma série de mudanças estão previstas para o setor leiteiro e deverão ocorrer de forma gradativa, o presente trabalho tem como objetivos:

1 – Objetivo geral : avaliar a qualidade microbiana e físico-química do leite cru produzido na região de Pardinho, SP

2 – Objetivos específicos :

2.1 – avaliar a existência ou não de uma relação entre o volume de produção e a qualidade microbiana e físico-química do leite cru entregue na plataforma de recepção

2.2 – avaliar as condições de refrigeração atualmente empregadas pelo produtor e sua influência sobre a qualidade microbiana do leite cru entregue na plataforma de recepção.

2.3 – identificar os principais problemas relativos à qualidade da matéria-prima, permitindo assim o estabelecimento de ações de planejamento que possibilitem aos produtores a entrega ao laticínio de um leite que atenda às exigências da nova legislação.

III – MATERIAL E METÓDOS

O trabalho foi realizado com produtores de leite do município de Pardinho-SP e municípios vizinhos, cuja produção é entregue numa mesma indústria localizada no referido município .

O laticínio trabalha com 950 produtores, que entregam à indústria cerca de 1.900.000 litros/mês, correspondendo a uma produção de 66,6 litros/produtor/dia. Desse total, 91% têm uma produção diária inferior a 150 litros e apenas 9% produzem acima desse volume.

Desse total de produtores, foram selecionados aleatoriamente 50, os quais foram divididos em 4 grupos de acordo com o volume produzido e o fato de resfriarem ou não o produto.

Formaram-se assim 4 grupos de coleta a saber : Grupo PP , formado por 15 produtores com volume de produção inferior a 100 litros (variando de 10 a 70 litros, sendo a média de produção do grupo 33,7 litros) e que não produziam leite resfriado ; Grupo PPR , formado por 15 produtores com volume de produção

inferior a 100 litros (variando de 08 a 96 litros, sendo a média de produção do grupo 38,4 litros) e que produziam leite resfriado ; Grupo GP , formado por 10 produtores com volume de produção superior a 200 litros (variando de 227 a 851 litros, sendo a média de produção do grupo 472,8 litros) e que não produziam leite resfriado e Grupo GPR , formado por 10 produtores com volume de produção superior a 200 litros (variando de 242 litros a 942 litros, sendo a média de produção do grupo 402,2 litros) e que produziam leite resfriado.

As amostras de leite foram colhidas na plataforma de recepção da indústria, diretamente dos latões (sub-amostras de cada latão, no caso dos produtores que apresentaram mais do que um latão, compondo assim a amostra analisada), tendo sido efetuadas 5 coletas individuais de cada produtor , ao longo do período do experimento , perfazendo um total de 250 amostras analisadas.

As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas imediatamente após a coleta, nos laboratórios da indústria, e as amostras conservadas em bronopol foram enviadas ao laboratório do Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública da FMVZ, Unesp-Botucatu, para a contagem de células somáticas .

Foram realizadas as seguintes análises:

1 – Análises microbiológicas

1.1 – Contagem total de microrganismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis: prepararam-se diluições seriadas de 10^{-1} a 10^{-8} , empregando-se como diluente, água peptonada 0,1% (Oxoid – Cód. 216907). Em seguida, 1 mL de cada diluição era transferido para placas de Petri estéreis, vertendo-se a seguir, 15 mL de Ágar Contagem Padrão (Merck Germany 1.05463), previamente fundido e aquecido a 43/45°C. Após a homogeneização e solidificação, as placas eram incubadas em estufa a 32°C por 48 horas, quando se efetuava a contagem de colônias. O número de colônias contadas nas placas era multiplicado pelo fator de

diluição correspondente, e o resultado obtido expressava o número de microrganismos mesófilos por mL de leite.

1.2 – Prova da Redutase ou Teste de Redução do Azul de Metileno: 10 mL da amostra foi transferido para tubo de ensaio contendo 1 mL de solução de azul de metileno, procedendo-se então à homogeneização da mistura. A incubação foi realizada em estufa a 35°C, medindo-se então o tempo necessário para o descoramento da amostra.

Todas as análises microbiológicas foram realizadas segundo as normas preconizadas pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 1991/1992)

2 – Análises físico-químicas

2.1 – Prova do alizarol (78° GL)

2.2 – Determinação da acidez: através do acidímetro de Dornic.

2.3 – Determinação da densidade a 15° C , pelo termolactodensímetro de Quevene .

2.4 – Determinação do teor de gordura, pelo aparelho Laktotest- G.900 .

2.5 – Determinação do Extrato Seco Total (EST), pelo disco de Ackermann .

2.6 – Determinação do Extrato Seco Desengordurado (ESD), pela subtração da gordura do extrato seco total .

2.7 – Determinação do ponto crioscópico do leite, pelo aparelho Laktron LK- 7000 .

2.8 – Pesquisa de cloretos, através de reação titulométrica.

Todas as análises físico-químicas seguiram a metodologia descrita nos métodos analíticos oficiais para o controle de produtos de origem animal e seus ingredientes – II – Métodos físico químicos (BRASIL, 1981).

3 – Contagem de células somáticas e pesquisa de resíduos de antibióticos

Em todas as amostras foram realizadas a contagem de células somáticas e pesquisa de resíduos de antibióticos .

A determinação da contagem de células somáticas (CCS) foi feita no aparelho Somacount 300™ em amostras conservadas em Bronopol.

A pesquisa de antibióticos foi realizada através do “kit” comercial SNAP™ (IDEXX, USA) para beta- lactâmicos .

4 - Análise estatística

A proporção de amostras fora e dentro do padrão para cada uma das variáveis foi comparada grupo a grupo pelo teste de Friedman (COCHRAN & COX, 1957). Para análise dos resultados relativos a contagem de células somáticas dentro do grupo de produtores que resfriam o leite, comparou-se a mediana da porcentagem de amostras fora de padrão por coleta, tendo sido empregado o teste de Kruskal-Wallis (COCHRAN & COX, 1957).

Em ambos os testes adotou-se o nível de 5% de significância.

IV – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliação dos resultados, adotaram-se os padrões exigidos pela nova legislação a ser implementada (BRASIL, 2002), não só devido à inexistência, atualmente, de padrões microbiológicos definidos para o leite tipo *C in natura*, mas principalmente para se ter uma idéia da real situação dos produtores no que se refere à qualidade do leite face às novas exigências.

Inicialmente será apresentada uma caracterização geral do leite recebido na plataforma do laticínio onde as amostras foram coletadas.

1 – Caracterização geral do leite recebido

Os resultados referentes às análises de cada uma das variáveis nos 4 grupos de produtores encontram-se descritos na Tabela 1 e Figura 1.

TABELA 1 : Número de amostras dentro e fora do padrão para cada uma das variáveis estudadas em cada um dos grupos dos produtores avaliados

Grupo	ACID		DENS		GORD		EST		ESD		IC		CLOR		CTM		CCS		RED		ATB	
	DP	FP	DP	FP	DP	FP	DP	FP	DP	FP	DP	FP	DP	FP	DP	FP	DP	FP	DP	FP	DP	FP
PP	75	-	75	-	75	-	73	02	65	10	73	02	67	08	15	60	69	06	69	06	75	-
PPR	75	-	73	02	73	02	66	09	42	33	73	02	65	10	24	51	60	15	62	13	75	-
GP	50	-	50	-	50	-	50	-	50	-	50	-	49	01	17	33	50	-	45	05	50	-
GPR	50	-	45	05	50	-	47	03	25	25	47	03	42	08	19	31	25	25	47	03	50	-
TOTAL	250	-	243	07	248	02	236	14	182	68	243	07	223	27	75	175	204	46	223	27	250	-

PP: Pequeno produtor, leite não refrigerado; PPR: Pequeno produtor, leite refrigerado; GP: Grande produtor, leite não refrigerado; GPR: Grande produtor, leite refrigerado; ACID: Acidez; DENS: Densidade; GORD: Gordura; EST: Extrato Seco Total; ESD: Extrato Seco Desengordurado; IC: Índice Crioscópico; CLOR: Presença de cloretos; CTM: Contagem total de mesófilos; CCS: Contagem de Células Somáticas; RED: Redutase; ATB: Presença de antibióticos beta-lactâmicos; DP: Dentro do padrão; FP: Fora do padrão

Do ponto de vista microbiológico, fica evidente a má qualidade do produto entregue ao laticínio, já que 70% das amostras encontram-se fora dos padrões estipulados pela nova legislação, ou seja, 1.000.000 UFC de microrganismos mesófilos por mL da amostra.

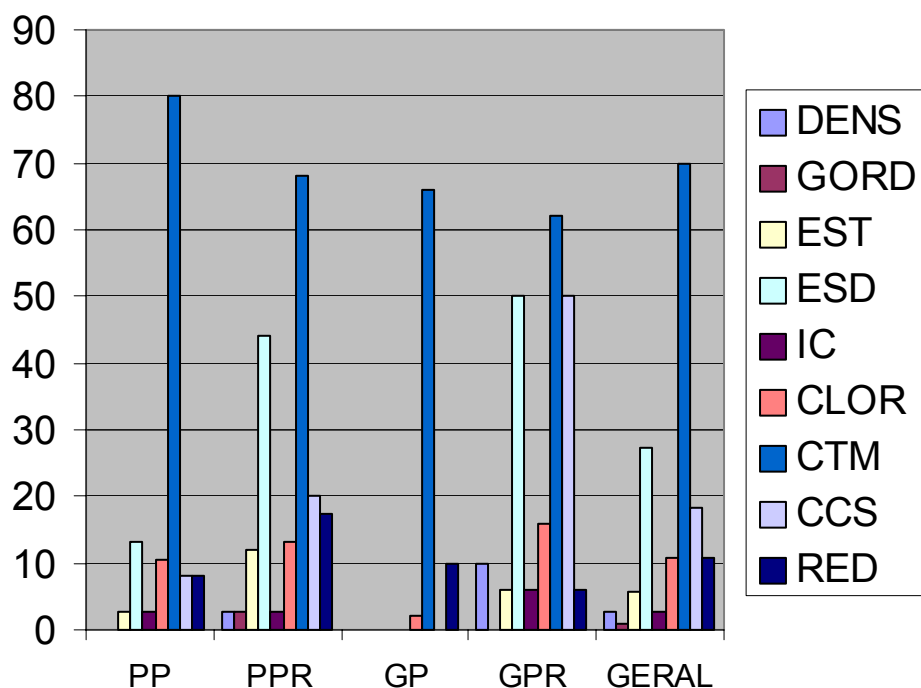


FIGURA 1 : Porcentagem de amostras fora do padrão para as variáveis estudadas nos quatro grupos de produtores avaliados e no total geral.

PP: Pequeno produtor, leite não refrigerado; PPR: Pequeno produtor, leite refrigerado; GP: Grande produtor, leite não refrigerado; GPR: Grande produtor, leite refrigerado; DENS: Densidade; GORD: Gordura; EST: Extrato Seco Total; ESD: Extrato Seco Desengordurado; IC: Índice Crioscópico; CLOR: Presença de cloretos; CTM: Contagem Total de mesófilos; CCS: Contagem de células somáticas; RED: Redutase

Uma visão mais detalhada da qualidade microbiológica do leite produzido e entregue ao laticínio pode ser observada na Tabela 2, que distribui as amostras analisadas de acordo com 5 faixas de contagem de mesófilos.

Observa-se na Tabela 2 que a maior porcentagem das amostras analisadas (37,6%) encontra-se justamente na maior faixa de contagem, isto é, acima de 10.000.000 UFC/mL.

TABELA 2: Distribuição das amostras de leite de acordo com a faixa de contagem de microrganismos mesófilos em cada um dos grupos de produtores avaliados e no total geral

UFC/ml da amostra	PP n°amostras	PPR n°amostras	GP n°amostras	GPR n°amostras	GERAL n°amostras	%	% acumulada
≤ 100.000	8	12	7	13	40	16	16
100.000 - 300.000	3	6	6	1	16	6,4	22,4
300.000 - 1.000.000	4	6	4	5	19	7,6	30,0
1.000.000 - 10.000.000	30	22	16	13	81	32,4	62,4
$>10.000.000$	30	29	17	18	94	37,6	100,0

Estes dados são extremamente preocupantes e permitem levantar a hipótese de que sejam originários de sérias deficiências no tocante à higiene do processo de ordenha, bem como na conservação do produto, logo após a sua obtenção até a entrega do mesmo à usina de beneficiamento.

Levantamento anterior realizado no ano de 2000 (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, 2000), com produtores da região de Pardinho, SP, no que se refere ao manejo higiênico da ordenha, revelou que 90% deles não o faziam de forma adequada, já que:

- a) em 15% das propriedades não se realizava a limpeza freqüente do estábulo leiteiro;
- b) 90% dos ordenhadores não lavavam as mãos antes da ordenha;
- c) 75% das propriedades não faziam a lavagem e a desinfecção das tetas antes da ordenha;
- d) 5% das propriedades lavavam o balde apenas com água, não utilizando nenhum tipo de sabão ou desinfetante;
- e) 95% das propriedades não realizavam a desinfecção dos tetos após a ordenha.

Em nosso entender, a maior parte das condições acima descritas, diagnosticadas há 3 anos, devem ainda predominar, sendo responsáveis em grande parte pela má qualidade higiênica do leite produzido.

Outro ponto importante a ser discutido refere-se à contagem de células somáticas observada nas amostras de leite analisadas. Os dados da Tabela 1 revelam que 18,4% das amostras encontravam-se acima do padrão estabelecido, ou seja, 1.000.000 de células/mL de leite. Neste quesito, portanto, ao contrário do observado para as contagens de mesófilos, a grande maioria dos produtores teria o seu produto aprovado segundo a nova legislação.

Os resultados referentes à contagem de células somáticas e de microrganismos mesófilos revelam ainda que a má qualidade higiênica do leite detectada no presente estudo não é decorrente de processos de mastite no rebanho. Se assim o fosse, um número muito mais elevado de amostras acima dos padrões para células somáticas teria sido observado. Cabe ressaltar que segundo Fonseca & Santos (2000), raramente uma alta contagem bacteriana total é decorrente de problemas de mastite na propriedade, salvo em algumas exceções, como por exemplo, quando o agente etiológico do processo é *Streptococcus agalactiae*, ou mesmo em surtos de *Streptococcus uberis* e *Escherichia coli*.

Apesar das altas contagens de mesófilos detectadas em 70% das amostras (175/250), sendo que em 94 delas, estas contagens foram superiores a 10.000.000 UFC/mL, nenhuma delas foi rejeitada pelo teste do alizarol (78°GL) e quando tiveram sua acidez quantificada, esta mostrou-se menor ou igual a 18°D.

Na prova da redutase também se pode observar esta discrepância, já que somente 27, ou seja, 10,8% das amostras analisadas mostraram um tempo de redução menor do que 1:30h, mínimo para leite tipo C.

Estes resultados remetem a uma questão importante: qual a confiabilidade destas duas provas de triagem do leite, amplamente utilizadas ainda hoje, nas plataformas de recepção dos laticínios?

Os dados obtidos no presente trabalho diferem bastante de pesquisas anteriores realizadas com o intuito de avaliar a prova da redutase.

Nader Filho *et al* (1983) observaram que de 30 amostras estudadas, 27 delas, ou seja, 90%, demonstraram resultados da prova da redutase compatíveis com o número de microrganismos mesófilos isolados. Froeder (1985), ao trabalhar com amostras provenientes da bacia leiteira de Viçosa - MG, também obteve uma boa correlação (91,29%) entre a contagem de mesófilos e a prova da redutase.

Para Nascimento & Souza (2002), no entanto, a correlação observada entre os dois métodos não foi significativa ($r = - 058$), indicando que a prova da redutase não estima corretamente o número de microrganismos presentes na amostra. Esses autores ressaltam, entretanto, que para algumas faixas de contagem (< 500.000 UFC/mL) e tempos de redução ($\geq 3:30h$), houve 85% de concordância entre os resultados das duas análises.

Em nosso estudo, onde a grande maioria das amostras analisadas apresentava contagens superiores a $1.000.000$ UFC/mL, a determinação do tempo de redução do azul de metileno mostrou-se não ser um parâmetro confiável para medida da qualidade higiênica. Uma das hipóteses para explicar essa discrepância de resultados frente àqueles apresentados por Nader *et al* (1983) e Froeder (1985), talvez seja a predominância na microbiota de nossas amostras, de microrganismos não produtores da enzima redutase. Embora não tenhamos realizado essa identificação, ela nos parece plausível e merece ser melhor estudada. Em leite resfriado, já existem estudos mostrando que a microbiota psicrótrófica possui um menor poder de redução, o que pode comprometer os resultados nesse caso (SOUZA *et al.*, 1999; SANTOS & FONSECA, 2003).

Segundo Philpot (1998), inclusive, países possuidores de uma indústria leiteira mais avançada têm abandonado testes como a Prova da Redutase, rápidos, porém muito imprecisos, substituindo-os por metodologias mais acuradas para determinar a qualidade microbiológica do leite cru.

Os resultados obtidos na pesquisa de cloretos no leite também refletem essa mesma questão, já que somente 27 amostras mostraram-se positivas nesta prova, sendo que 46 apresentavam altas contagens de células somáticas. Nader *et al.* Em 1984 já alertavam para a pequena sensibilidade e especificidade desta prova, o que segundo eles, inviabilizaria o seu emprego como

método de detecção de leite mastítico na plataforma de recepção. A sua utilização, portanto, deve ser vista com reservas, não podendo ser considerada uma prova conclusiva, inclusive porque também apresenta resultados falso-positivos, que podem acarretar graves prejuízos econômicos ao produtor (AMARAL *et al.*, 1988).

Além do manejo higiênico deficiente durante a sua obtenção, a conservação inadequada do leite após a ordenha e o seu transporte até a usina de beneficiamento também são fatores que devem ter contribuído para a má qualidade microbiológica detectada na maioria das amostras analisadas. A temperatura do produto, medida no momento de sua entrega na plataforma de recepção do laticínio, mesmo no caso dos produtores que refrigeravam o produto, mostrou-se elevada em grande parte das vezes. Uma discussão mais detalhada dessa questão será feita quando da apresentação dos resultados referentes à influência do resfriamento sobre a qualidade do produto.

Em relação aos resultados das análises físico-químicas, pode-se observar na Tabela 1 e Figura 1, que o número de amostras fora de padrão para a maioria das variáveis utilizadas na sua avaliação foi inferior aos verificados para os parâmetros microbiológicos (contagem de microrganismos mesófilos).

Em relação à acidez, todas as amostras encontram-se dentro do padrão, apesar das altas contagens bacterianas detectadas. No tocante à gordura, 2 amostras (0,8%) não alcançaram o valor mínimo de 3% determinado para leite tipo C. Quanto à densidade, somente 7 das 250 amostras, correspondendo a 2,8% do total, mostraram valores abaixo do estipulado pela legislação (1028), variando de 1027 a 1027,8. Cabe salientar que o Índice Crioscópico (IC) destas 7 amostras encontrava-se abaixo de $-0,530^{\circ}\text{H}$, não configurando, portanto, uma fraude por adição de água ao produto. Os valores mais baixos de densidade observados podem ser, em parte, decorrentes de queda no Extrato Seco Desengordurado (ESD), já que 5 dessas amostras apresentavam valores de ESD menores que 8,5%, mínimo fixado pela legislação. Esta diminuição do ESD por sua vez, pode estar associada a um processo de mastite subclínica dos animais do rebanho ou de altas contagens bacterianas, hipóteses discutidas mais adiante neste trabalho.

No que se refere aos resultados de Extrato Seco Total (EST) e Extrato Seco desengordurado (ESD), 5,6% (14 amostras) e 27,2% (68 amostras) respectivamente, encontravam-se abaixo do estipulado pela legislação (EST $\geq$ 11,5%; ESD $\geq$ 8,5%) para leite tipo C.

Nas 14 amostras com EST baixo, em uma delas, do grupo GPR, as contagens de células somáticas estavam elevadas, configurando um quadro de mastite subclínica, o que pode resultar na diminuição da síntese de determinados componentes do leite, com conseqüente queda do EST (AULDIST & HUBBLE, 1998; FONSECA & SANTOS, 2000; PRADA e SILVA, L.F. *et al.*, 2000). Em outras 4, todas originárias dos grupos que resfriavam o produto, havia altas contagens de células somáticas e de mesófilos. Neste caso, levantamos a hipótese de que aos efeitos da mastite subclínica, somou-se o oriundo do metabolismo microbiano. Parte dessa microbiota pode ter um caráter psicrotrófico, cujo metabolismo pode levar a alterações na composição do produto (COUSIN, 1982; ALMEIDA, 1999; SANTANA *et al.*, 2001; SANTOS & FONSECA, 2001; GUIMARÃES, 2002). Em outras 4 amostras, somente foram observadas altas CTM's, sendo que 2 delas eram originárias do grupo PPR; mais uma vez creditamos à flora psicrotrófica a diminuição observada. Baixos valores de gordura (2,2% e 2,6%) foram detectados em 2 amostras (do grupo PPR), sendo que neste caso, foram eles os responsáveis pela diminuição do EST.

Finalmente, nas 3 amostras restantes (todas do grupo PPR) com EST baixo, não observamos contagens bacterianas ou de células somáticas elevadas. Neste caso, levantamos a hipótese de que deficiências nutricionais sejam as responsáveis pelos baixos valores observados (REMOND & JOURNET, 1987).

Quanto ao ESD, a porcentagem de amostras fora do padrão foi bem mais elevada, tendo atingido o valor de 27,2% (68 amostras). Destas, 10 foram detectadas no grupo PP, 33 no PPR e 25 no GPR. O grupo GP não apresentou nenhuma amostra fora dos padrões.

A exemplo do já discutido em relação ao EST, acreditamos que as altas contagens bacterianas e os quadros de mastite subclínica (indicados pelas

contagens de células somáticas), foram os responsáveis pela diminuição detectada nos valores de ESD. Das 68 amostras fora dos padrões, 35 (51,5%) apresentavam contagens bacterianas elevadas, 11 (16,2%) contagens elevadas de células somáticas e em 13 (19,1%) delas, tanto as contagens bacterianas quanto as de células somáticas encontravam-se altas. Processos de mastite e metabolismo microbiano, portanto, devem ter sido os responsáveis pelos baixos valores de ESD observados em 59 das 68 amostras, correspondendo a 86,7%.

Nas 9 amostras restantes, as contagens de mesófilos e CCS encontravam-se dentro dos padrões, não sendo elas, portanto, as responsáveis pelos baixos valores. Pode-se levantar a hipótese de manejo nutricional inadequado, que influenciaria na composição dos sólidos desengordurados do produto (REMOND & JOURNET, 1987). Cabe salientar que em uma das amostras em que o valor de ESD encontrava-se abaixo dos padrões, além de uma alta contagem bacteriana detectada, também se verificou que o Índice Crioscópico (IC) era de $-0,500^{\circ}\text{H}$, indicativo de aguação do produto.

Outras 6 amostras também apresentaram IC superior ao padrão ($-0,530^{\circ}\text{H}$), porém deve-se considerar que os valores neste caso encontravam-se muito próximos do limite máximo (variando de $-0,527$ a $-0,529^{\circ}\text{H}$), não caracterizando em nosso entender, a prática de fraude do leite. A literatura registra que são vários os fatores que podem influenciar o IC (SANTOS & FONSECA, 2003), e uma análise cuidadosa de todos os outros parâmetros deve ser realizada para se chegar a uma conclusão definitiva sobre a possível adulteração do produto. De qualquer maneira, este tipo de fraude, tão freqüente no passado, parece ocorrer de forma pontual atualmente, estando restrita a alguns poucos produtores que podem ser facilmente monitorados.

A presença de resíduos de antibióticos beta-lactâmicos também não foi observada nas 250 amostras analisadas. São vários os trabalhos na literatura que registram a presença destas substâncias no leite produzido, sendo esta atualmente, uma grande preocupação, especialmente sob o ponto de vista de saúde pública (FAGUNDES, 1980; BARROS & PERCHES, 1981; GELLI *et al.*, 1984; SILVA *et al.*, 1984; MARTINS & MARTINS, 1985; PELAYO *et al.*, 1990;

ALBUQUERQUE *et al.*, 1996; BORGES *et al.*, 2000; BRANDÃO, 2000; SOUZA & BENEDET, 2000; NASCIMENTO *et al.*, 2001).

A não detecção destes compostos em nosso estudo, embora extremamente positiva, deve ser vista com reservas, dado o pequeno número de amostras analisadas, bem como o tempo restrito de duração do experimento. Neste sentido, a monitoração contínua do leite entregue ao laticínio é uma necessidade imperiosa que se impõe quando se deseja produzir um alimento seguro.

2 – Influência do volume de produção sobre a qualidade do leite

Para avaliação da influência do volume produzido sobre a qualidade do leite, os 50 produtores foram divididos em 2 grupos: PP (Pequenos Produtores), formado por 30 deles, com volume médio de produção diária inferior a 100 litros e GP (Grandes Produtores), composto por 20, com volume médio de produção diária superior a 200 litros.

Os resultados referentes à porcentagem de amostras fora de padrão segundo a legislação vigente, em relação a cada uma das variáveis estudadas nos dois grupos encontram-se na Tabela 3

TABELA 3 : Porcentagem de amostras fora de padrão segundo a legislação vigente, em relação a cada uma das variáveis estudadas nos dois grupos de produtores avaliados (pequenos e grandes)

GRUPO	ACID	DENS	GORD	EST	ESD	IC	CLOR	CTM	CCS	RED	ATB
PP+PPR	0,00a	1,33a	1,33a	7,33a	28,6a	2,66a	12,0a	74,0a	14,0a	12,66a	0,00a
GP+GPR	0,00a	5,00a	0,00a	3,00a	25,0a	3,00a	9,00a	64,0a	25,0b	8,00a	0,00a

PP: Pequeno produtor, leite não refrigerado; PPR Pequeno produtor, leite refrigerado; GP: Grande produtor, leite não refrigerado; GPR: Grande produtor, leite refrigerado; ACID: Acidez; DENS: Densidade; EST: Extrato Seco Total; ESD: Extrato Seco Desengordurado; IC: Índice Crioscópico; CLOR: Presença de cloretos; CTM: Contagem total de mesófilos; CCS: Contagem de células somáticas; RED: Redutase; ATB: Presença de antibióticos beta-lactâmicos

^aPara cada variável, valores seguidos de mesma letra não diferem significativamente ($p > 0,05$), pelo teste de Friedman

Das variáveis avaliadas, encontrou-se uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos, somente em relação à contagem de células somáticas (CCS), ou seja, a porcentagem de amostras fora do padrão no grupo dos grandes produtores (25%) foi maior em relação a dos pequenos (14%) ($p < 0,05$).

Algumas hipóteses podem ser levantadas para explicar esta diferença significativa em relação a CCS. Dos 20 grandes produtores avaliados neste estudo, 14 deles utilizam ordenha mecânica, sendo que no caso dos pequenos produtores, de um total de 30, apenas 1 faz uso dessa tecnologia. Este parece ser, em nosso entender, o fator responsável pela diferença observada.

Neste sentido, o manejo com a participação do bezerro poderia ser considerado uma opção de controle de mastite, como já foi salientado por Hamann (1990). Costa *et al.* (1998) listam alguns pontos que teriam influência neste processo: o esgotamento do úbere pela boca do bezerro poderia baixar o nível de infecções mamárias do rebanho, pelo fato de diminuir nas glândulas o leite residual que, ficando no úbere, constitui-se em excelente meio de cultura. Além disso, elementos antimicrobianos presentes na saliva, tais como a lizozima A e IG A poderiam auxiliar na prevenção da mastite. Segundo Lucci (1998), a própria viscosidade da saliva é um fator de defesa, pois funciona como barreira mecânica no duto papilar, principal porta de entrada de patógenos.

A utilização de um equipamento de ordenha mecânica, por sua vez, requer a adoção de alguns cuidados básicos, tais como o correto dimensionamento do mesmo, bem como o funcionamento e manutenção adequados de todo o sistema, para que se possa garantir uma baixa contagem de células somáticas no rebanho (FONSECA & SANTOS, 2000).

São vários, portanto, os fatores a se controlar quando se emprega uma ordenhadeira mecânica, para que esta não venha a se constituir em um fator desencadeador de mastite nos animais. A contaminação do teto, a transferência de bactérias entre os diferentes tetos e de animal para animal, o controle do vácuo e da pulsação do equipamento são alguns dos pontos levantados por Grindal

(1988) como sendo muito importantes ao se analisar o papel que a ordenhadeira possui no desenvolvimento de processos de mastite.

Vários destes pontos, portanto, estão relacionados com a higiene das operações de obtenção do produto. Nesse aspecto, ao avaliarmos a qualidade microbiológica do leite produzido por pequenos e grandes produtores no presente estudo (Tabela 3), fica evidente que o mesmo é obtido em condições higiênicas muito precárias, propícias à contaminação do úbere dos animais com conseqüente desenvolvimento dos quadros de mastite. A utilização da ordenha mecânica nesse caso, potencializa o problema, o que se reflete nas contagens mais elevadas de células somáticas no grupo dos grandes produtores, que em sua maioria, faz uso dessa tecnologia.

Nossos resultados diferem dos obtidos por Costa *et al.* (1998), já que esses pesquisadores ao trabalharem com animais ordenhados com bezerro ao pé e através de ordenhadeira mecânica, detectaram CCS mais elevadas ($p < 0,01$) no primeiro grupo. Segundo eles, portanto, a hipótese de que o repasse pelo bezerro se constituiria em um fator de redução no nível de ocorrência de mastite não foi comprovada. Lucci (1989) e Cullor (1993) referem, no entanto, que tanto o nível de infecção quanto de inflamação intra mamária foi maior no lote sem bezerros.

Os resultados díspares encontrados na literatura relativos a essa questão permitem, em nosso entender, que seja levantada uma outra questão: talvez mais importante do que discutir o papel do bezerro no processo, seria avaliar as condições em que o equipamento de ordenha está sendo empregado. Segundo Fonseca & Santos (2000), “ele é a principal máquina existente em uma fazenda leiteira, fato este muitas vezes menosprezado pelos produtores e técnicos. O sistema de ordenha precisa funcionar 2 a 3 vezes por dia, durante 365 dias, de forma ininterrupta, sendo o único equipamento que entra em contato direto com a glândula mamária”.

Tendo em vista esta importância, todos os fatores responsáveis pelo seu funcionamento correto devem ser cuidados e constantemente monitorados, de modo a não permitir que os benefícios de sua utilização venham a se transformar

em fatores predisponentes para a ocorrência de mastite e/ou alta contaminação do produto (CERQUEIRA & SENA, 1998).

Para Fonseca & Santos (2000), não é raro encontrarmos no dia-a-dia falhas grosseiras nos sistemas de ordenha, que chegam a comprometer a tarefa mais elementar de uma fazenda leiteira, que é a simples retirada do leite do interior da glândula mamária.

Embora não tenhamos realizado nenhuma avaliação das condições em que os sistemas estão sendo utilizados, nossos dados permitem levantar a hipótese de que seja a ordenha mecânica aliada à má higiene das operações, a grande responsável pelas altas CCS detectadas no leite de parte dos grandes produtores avaliados no presente estudo.

3 – Influência do resfriamento sobre a qualidade do leite

Para avaliação da influência do resfriamento sobre a qualidade do leite, os 50 produtores foram divididos em 2 grupos, independentemente do volume de produção: PR (produtores que resfriam o produto) e PNR (produtores que não resfriam o produto), cada um deles com 25 componentes.

Os resultados referentes à porcentagem de amostras fora de padrão segundo a legislação vigente, em relação a cada uma das variáveis estudadas nos dois grupos encontram-se na Tabela 4 .

TABELA 4 : Porcentagem de amostras fora de padrão segundo a legislação vigente em relação a cada uma das variáveis estudadas nos dois grupos de produtores avaliados (os que não refrigeraram e os que refrigeraram o leite)

GRUPO	ACID	DENS	GORD	EST	ESD	IC	CLOR	CTM	CCS	RED	ATB
PP+GP	0,00a	0,00a	0,00a	1,60a	8,00a	1,60a	7,20a	74,4a	4,80a	8,80a	0,00a
PPR+GPR	0,00a	5,60b	1,60a	9,60b	46,4b	4,00a	14,4a	65,6a	32,0b	12,80a	0,00a

PP: Pequeno produtor, leite não refrigerado; PPR Pequeno produtor, leite refrigerado; GP: Grande produtor, leite não refrigerado; GPR: Grande produtor, leite refrigerado; ACID: Acidez; DENS: Densidade; EST: Extrato Seco Total; ESD: Extrato Seco Desengordurado; IC: Índice Crioscópico; CLOR: Presença de cloretos; CTM: Contagem total de mesófilos; CCS: Contagem de células somáticas; RED: Redutase; ATB: Presença de antibióticos beta-lactâmicos

^aPara cada variável, valores seguidos de mesma letra não diferem significativamente ($p > 0,05$), pelo teste de Friedman

Das variáveis avaliadas, encontrou-se uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos no que se refere à densidade, EST, ESD e CCS, sendo que o grupo de produtores que resfriam o leite mostrou um número superior de amostras fora dos padrões para essas variáveis.

Em relação a CCS, evidentemente, não é o processo físico de resfriamento do produto o responsável pelo seu aumento no grupo de produtores que utilizam essa tecnologia de conservação do leite.

Se detalharmos melhor a composição deste grupo de proprietários, podemos observar que ele é composto por 10 grandes (em relação ao volume) e 15 pequenos. Deste total de 25, 10 deles (40%) utilizam ordenhadeira mecânica, sendo 9 grandes e apenas 1 pequeno. Portanto, a exemplo do já descrito anteriormente em relação ao volume de produção, imputamos à utilização da ordenhadeira mecânica, empregada sob condições precárias de higiene e, provavelmente, sem nenhum controle dos parâmetros responsáveis pelo seu funcionamento correto, as altas contagens detectadas.

Se a ordenhadeira mecânica e não o resfriamento, é a responsável, é de se esperar que no conjunto de produtores que resfriam o produto, a maior

porcentagem de amostras fora do padrão ocorra justamente naqueles que a empregam. Isso pode ser observado na tabela 5.

TABELA 5: Porcentagem de amostras fora de padrão por coleta (mediana) em relação a CCS nos grupos de produtores que resfriam o leite

Grupo	Nº de produtores	Nº de produtores que utilizam ordenha mecânica	% de amostras fora de padrão
PPR	15	1	20 ^a
GPR	10	9	60 ^b

PPR: pequenos produtores que resfriam o produto; GPR: grandes produtores que resfriam o produto

Valores seguidos de letras diferentes diferem significativamente ($p < 0,05$), pelo teste de Kruskal-Wallis

Os resultados mostram que em relação aos produtores que resfriam o leite, a maior porcentagem de amostras fora dos padrões para CCS ocorre justamente naqueles em que a ordenhadeira mecânica é amplamente empregada ($p < 0,05$).

Fica patente, mais uma vez, a importância do emprego correto do equipamento para que o mesmo não venha a se constituir em um fator responsável pela má qualidade do leite produzido.

A refrigeração do produto também é outra tecnologia que pode ter efeitos deletérios sobre a qualidade se não for realizada de maneira correta. Segundo Fonseca & Santos (2000), recomenda-se que a temperatura de armazenamento do leite seja de no máximo 4°C, dentro de duas horas após o término da ordenha, e menor que 10°C durante a adição de leite da ordenha consecutiva. Estes parâmetros só serão alcançados se houver um correto funcionamento e dimensionamento do sistema de frio, frisa o autor.

Nas Tabelas 1 e 4 pode-se observar que o leite obtido pelos pequenos e grandes produtores que resfriam o produto, apesar do emprego desta tecnologia, é de má qualidade microbiológica e que não existe uma diferença estatisticamente significativa em relação ao número de amostras fora do padrão

para contagem de mesófilos em relação aqueles que não empregam o resfriamento.

Duas questões importantes, em nosso entender, devem ser discutidas em relação a estes resultados obtidos para o leite resfriado: a má qualidade da matéria-prima e os métodos utilizados no resfriamento do produto.

No tocante à matéria-prima, embora não tenhamos realizado nenhuma avaliação *in loco* das condições em que a ordenha era realizada nas propriedades que tiveram o seu leite avaliado no presente estudo, levantamentos anteriores realizados na região de Pardinho (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, 2000), mostram que ela é muito precária quanto às condições higiênicas.

As elevadas contagens de mesófilos detectadas na maioria das amostras por nós avaliadas (Tabela 1) corroboram este diagnóstico de má higiene do processo de obtenção do produto.

O resfriamento do leite obtido nessas condições, mesmo que bem realizado, já não garante a qualidade do produto, já que ele deve estar associado, obrigatoriamente, com boas práticas de manejo e higiene da ordenha, limpeza e sanitização dos utensílios nela empregados (FONSECA & SANTOS, 2000; SANTANA, 2001). Ao contrário, pode ter inclusive, efeitos deletérios, especialmente quando se adotam programas de captação de leite nas fazendas a cada 48h, pois o risco de proliferação de microrganismos psicrótrófos é significativamente maior.

No presente estudo, além da má qualidade da matéria-prima, também, pode ser observado que o resfriamento do produto ocorreu de maneira inadequada, tendo em vista as temperaturas médias do leite resfriado entregue na plataforma do laticínio, constantes da Tabela 6.

TABELA 6: Valores médios, medianas, valores mínimos e máximos de temperatura (°C) do leite resfriado nos dois grupos que utilizam essa tecnologia.

	Média	Mediana	Valor mínimo	Valor máximo
PPR	13,9	14,0	7,0	27,0
GPR	15,7	15,0	9,0	24,0

PPR: pequenos produtores que resfriam o produto; GPR: grandes produtores que resfriam o produto

As temperaturas acima descritas refletem principalmente, em nosso entender, um processo de resfriamento marginal do leite, causado pela utilização de equipamentos não adequados ou fora dos parâmetros mínimos que garantem um bom funcionamento.

Cabe salientar que dos 15 pequenos produtores que resfriam o produto, 14 deles utilizam freezers, sistema totalmente inadequado e não aprovado pela nova legislação. Apenas um produtor neste grupo resfria o seu leite em tanque de imersão, sendo o único também a utilizar o sistema de ordenha mecânica. Quanto aos grandes, todos o fazem através de tanques de expansão. Estes equipamentos, dependendo do fabricante e da orientação por ele fornecida, podem apresentar alguns problemas, tais como isolamento térmico inadequado, má localização do termômetro e dimensionamento incorreto, os quais podem resultar no estabelecimento de temperaturas inadequadas na conservação do produto (DURR, 2000).

Outro aspecto que devemos ressaltar, comprometendo seriamente a temperatura do leite resfriado e conseqüentemente a sua qualidade, é o tipo de transporte utilizado, a tradicional coleta em latões, onde não se tem a mínima possibilidade de manutenção das condições de resfriamento do produto.

Os dados reforçam as limitações do atual sistema de coleta, pois apenas 16 amostras de leite refrigerado, num total de 125 amostras, apresentaram temperatura dentro do padrão permitido pela nova legislação na plataforma de recepção da usina (até 10°C). Em nosso caso, portanto, a uma má refrigeração

empregada na propriedade, somou-se o transporte realizado de maneira inadequada

As temperaturas marginais de resfriamento do leite observadas na recepção do produto, resultaram em nosso entender, na seleção de uma microbiota psicotrófica, a qual, por sua vez, foi responsável por alterações na sua composição, como discutiremos a seguir.

Segundo FONSECA & SANTOS (2000) este grupo de bactérias predomina em situações em que há deficiência de higiene na ordenha, problemas de limpeza e sanitização dos equipamentos ou quando ocorre o resfriamento marginal do leite (entre 5°C e 10°C), condições todas elas observadas em nosso caso.

Thomas & Thomas (1973) relataram que em leite produzido sob condições higiênicas adequadas, menos de 10% dos microrganismos da microbiota total pertenciam ao grupo dos psicotróficos; já em condições precárias de higiene, a porcentagem de psicotróficos no leite foi superior a 75% da microbiota total.

Grande parte das amostras analisadas no presente estudo mostraram contagens elevadíssimas de mesófilos (Tabela 1), mesmo no leite resfriado. Embora não tenhamos realizado contagens de psicotróficos nestas amostras, podemos levantar a hipótese de que parte dessa microbiota mesofílica possua caráter psicotrófico. Santana (2001) ao analisar diversos pontos da cadeia de produção do leite, encontrou amostras em que 100% dos mesófilos eram psicotróficos e amostras em que a frequência de psicotróficos foi maior do que a de mesófilos, como no leite refrigerado.

O resfriamento marginal do leite observado neste estudo possibilitou, em nosso entender, que essa microbiota se desenvolvesse de maneira plena e produzisse alterações que se refletiram nos valores de ESD, EST e densidade.

Já estão bem determinados vários dos efeitos decorrentes da ação da microbiota psicotrófica sobre alguns dos componentes do leite. Estas bactérias desenvolvem uma série de atividades metabólicas relacionadas ao seu crescimento e à sua manutenção. Ao produzirem enzimas proteolíticas e

lipolíticas, parte delas termoresistentes, promovem alterações físicas e organolépticas no leite e seus derivados, mesmo após o seu tratamento térmico (COUSIN, 1982; ALMEIDA, 1999; SANTANA *et al.*, 2001; SANTOS & FONSECA, 2001; GUIMARÃES, 2002).

No caso das proteolíticas, ao promoverem a quebra das proteínas, provocam alterações físicas e organolépticas que comprometem a produção de derivados do leite (MUIR, 1996). Estas enzimas podem aumentar o tempo de coagulação do leite em cerca de 2,3% e 27% se o produto for mantido a 3°C por 24h e 48h, respectivamente (FURTADO, 1999). Quanto às lipolíticas, estas causam hidrólise dos lipídeos com liberação de ácidos graxos que resultam na rancificação do derivado lácteo destinado ao consumo (MUIR, 1996), bem como na geleificação do leite UHT (FURTADO, 1999).

Apesar dessa série de alterações já estarem bem caracterizadas, não encontramos na literatura dados referentes especificamente aos efeitos dessa atividade metabólica sobre os valores de EST e ESD.

Nossos dados revelam que das amostras de produtores que resfriaram o leite, 46,4% e 9,60% possuem valores de ESD e EST respectivamente, abaixo do fixado pela legislação.

É possível que os baixos valores encontrados sejam decorrentes da atividade metabólica da microbiota psicrotrófica, bem como de processos de mastite subclínica, evidenciados pelas altas CCS também presentes nas amostras.

No caso do ESD, estes valores abaixo do padrão variaram de 7,72% a 8,44% e com relação ao EST, de 11,20% a 11,44%, configurando uma diminuição de 0,7% a 9,17% no caso do ESD e de 0,52% a 2,6% com relação a EST.

Nessa linha de raciocínio, no caso em que estas diminuições foram mais expressivas, as mesmas podem ter se refletido nos valores de densidade, já que 5,6% das amostras de leite resfriado mostraram valores abaixo do padrão estipulado pela legislação para essa variável.

Vários pesquisadores avaliam que é necessário um número mínimo de microrganismos psicrotróficos para que a ação das enzimas seja significativa. De maneira geral considera-se que as contagens devam ser iguais ou superiores a 10^6 UFC/mL de psicrotróficos, para que as alterações sejam perceptíveis (COUSIN, 1982; ALMEIDA, 1999; SANTANA *et al.*, 2001; SANTOS & FONSECA, 2001; GUIMARÃES, 2002). No caso das amostras de leite resfriado avaliadas nesta pesquisa, 65,6% delas mostraram contagens de mesófilos superiores a este valor. Se considerarmos que parte dessa microbiota possui caráter psicrotrófico e que em leite obtido em condições precárias de higiene a contagem de psicrotróficos pode superar a de mesófilos (SANTANA, 2001), têm-se as condições necessárias para que as alterações descritas possam ter ocorrido.

Segundo Bramley & McKinnon (1990), a refrigeração do leite em temperaturas de 5°C, 7°C e 10°C, com uma população inicial de psicrotróficos de 10^4 UFC/mL resultou em contagens superiores a 10^6 UFC/mL em 72h, 48h e 24h respectivamente, demonstrando a importância da temperatura de armazenamento na multiplicação dos psicrotróficos e conseqüentemente, na síntese das enzimas.

Podemos levantar a hipótese então de que o resfriamento marginal do leite verificado em nosso trabalho, com temperaturas médias na faixa de 15°C, pode ter acelerado ainda mais o metabolismo da microbiota, potencializando seus efeitos indesejáveis.

É importante destacar que um produto obtido nas mesmas más condições de higiene, também possuidor de altas CTM, mas não submetido ao processo de resfriamento, tais efeitos indesejáveis não foram observados (vide item 1 de resultados e discussão).

Ao resfriar o produto, a alta contaminação (evidenciada pelas altas contagens bacterianas) leva a um decréscimo dos valores de EST e ESD.

Em termos gerais, portanto, acreditamos que no caso dos produtores que utilizam o resfriamento de forma inadequada, aplicando-o em uma matéria-prima obtida em condições precárias de higiene e com altas CCS, obtém-se um efeito contrário no que se refere à qualidade do leite, com resultados deletérios bastante significativos sobre ela.

V – CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, concluímos que :

1. a qualidade microbiana do leite produzido na região é insatisfatória, sendo a contaminação bacteriana o principal problema encontrado.
2. as CCS foram mais elevadas quando o leite foi obtido com ordenha mecânica, prática mais freqüente entre os grandes produtores que resfriam o produto
3. quanto às características físico-químicas, o maior problema encontrado refere-se ao ESD , cujos baixos valores parecem ser decorrentes da ação microbiana sobre os componentes sólidos do leite .
4. não se observou relação entre o volume produzido e a qualidade microbiana ou físico-química do leite, exceto para as CCS, que foram mais elevadas entre os grandes produtores que utilizam ordenha mecânica .
5. quanto às condições de refrigeração atualmente utilizadas pelos produtores, verificou-se serem extremamente deficientes. O resfriamento, realizado de maneira inadequada, e aplicado sobre uma matéria prima de má qualidade, não produziu os efeitos esperados quando se emprega essa tecnologia.

6. os produtores, mantidas as atuais características de manejo e produção, dificilmente conseguirão enquadrar-se dentro dos padrões microbiológicos exigidos pela nova legislação .
7. a atividade leiteira na região de Pardinho-SP, apresenta falhas na produção, relacionadas às condições de ordenha, resfriamento e transporte do produto à usina de beneficiamento, demonstrando a necessidade imediata, de programas efetivos de treinamento do produtor rural, com o objetivo da melhoria da qualidade de seu produto.
8. esta melhoria é imprescindível para o desenvolvimento da pecuária leiteira e sua manutenção como atividade economicamente viável e lucrativa , bem como é da mais alta relevância do ponto de vista de saúde pública .

VI - REFERÊNCIAS*

ALMEIDA, A.M.P. Microrganismos psicrotróficos em leite e derivados. **Indústria de Laticínios**, jan/fev , p.51-53, 1999.

AMARAL, L.A.; NADER FILHO, A.; LEW, B.J. Estudo da variação do teor de cloretos no colostro e no leite de vacas abatidas. **Ars Veterinaria**, v.4, p.105-112, 1988.

ALBUQUERQUE, L. M. B.; MELO, V. M. M.; MARTINS, S. C. S. Investigações sobre a presença de resíduos de antibióticos em leite comercializado em Fortaleza – CE – Brasil. **Higiene Alimentar**, v. 10, n. 41, p. 29-31, 1996.

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

AZEVEDO, P.R. Coleta a granel diminui custos para os laticínios. **Revista Engenharia de Alimentos**, v.15, p. 27, 1996.

BARROS, V. R. M., PERCHES, E. M. C. Pesquisa de inibidores no leite tipo B distribuído ao consumo da grande São Paulo. **Revista do Instituto Cândido Tostes**, n. 216, p. 39-42, 1981.

BIRD, J. Changes in the dairy industry in the last 30 years. **Journal of the Society of Dairy Technology**, v.46, p.5-9, 1993.

BORGES, S.F.; OLIVEIRA, J.S. O nosso leite de cada dia. **Informe Agropecuário**, v. 13, p.3-5, 1988.

* ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24p.
BIOSIS. **Serial sources for the BIOSIS preview database**. Philadelphia, 1996. 468p.

BORGES, G. T. et al. Ocorrência de resíduos de antibióticos em leite pasteurizado integral e padronizado produzido e comercializado no estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, v. 1, n. 1, p. 59-63, 2000.

BRAMLEY, A.J.; McKINNON, C.H. The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R.K. **Dairy Microbiology: the microbiology of milk**. 2.ed. London: Elsevier Science, 1990. p.163-207.

BRANDÃO, S.C. Sem volume não se tem lucro nem qualidade. **Balde Branco**, v. 4, p.21-4, 1995.

BRANDÃO, W. **Ocorrência de inibidores bacterianos (antibióticos) em leite cru tipo B produzido na região de Tupã , São Paulo**. 2000. 67 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – Vigilância Sanitária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. , Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Métodos analíticos oficiais para o controle de produtos de origem animal e seus ingredientes – I - Métodos microbiológicos**. 2ª rev. Brasília, 1991/1992. 136 p.

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.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de origem Animal**. Brasília, 1962. 364p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos analíticos oficiais para o**

controle de produtos de origem animal e seus ingredientes – II - Métodos físico- químicos. Brasília, 1981. 121 p.

CERQUEIRA, M.M.O.P.; SENA, M.J. Produção higiênica e fatores determinantes da qualidade do leite. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v.1, p.115-134, 1998.

COCHRAN, W. E.; COX, G. M. **Experimental Designs**. 2º ed. New York: John Wiley & Sons, 1957. 611p.

COSTA, E.O.; RIBEIRO, A.R.; WATANABE, E.T.; VALLE, C.R.; GARINO Jr.; F., SILVA, J.A. Estudo em seis propriedades leiteiras da ocorrência de mastite em animais ordenhados com bezerro e sem bezerro. **Revista do Núcleo de Apoio à Pesquisa em Glândula Mamária e Produção Leiteira**, v.1, p.14-17, 1998.

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

CULLOR, J.S. The control, treatment, and prevention of the various types of bovine mastitis. **Veterinary Medicine**, v.88, p.571-579, 1993.

DURR, J.W. Preservação do leite cru nas propriedades, contagem microbiana, contagem de células somáticas e qualidade do leite. In: **Simpósio sobre a Sustentabilidade da Pecuária de Leite no Brasil**, 2, 2000, Goiânia, **Anais...** Goiânia, 2000, p.29-56.

FAGUNDES, C. M. Persistência de antibióticos no leite bovino em condições experimentais, prevalência no leite tipo “B” e “C” consumido em Belo Horizonte, 1980. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais.

FONSECA, L.F.L. Leite a granel: modelo moderno de estocagem e transporte. **Leite & Derivados**, v.7, p.16-21, 1998.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos editorial, 2000.

FONSECA, L.F.L. Contagem de células somáticas e qualidade industrial do leite. In: MilkPoint. **2º Curso online sobre qualidade do leite**. Pirassununga, 2003. Disponível em: < www.milkpoint.com.br > Acesso em 05 set. 2003.

FROEDER, E. Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru da bacia leiteira de Viçosa – MG. 1985. 54p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa.

FURTADO, M.F. **Principais problemas do queijo: causas e prevenção**. São Paulo:Fonte Comunicações e Editora, 1999. p.13-17.

GELLI, D. S. et al. Inibidores microbianos em leite pasteurizado do comércio da cidade de São Paulo – **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 44, p. 19-24, 1984.

GRINDAL, R.J. II. The role of the milking machine in mastitis. **British Veterinary Journal**, v.144, p.524-533, 1988.

GUIMARÃES, R. Importância da matéria-prima para a qualidade do leite fluido de consumo. **Higiene Alimentar**, v.16, p.25-34, 2002.

HAMANN, J. Milking and mastitis. In: **International Symposium on Bovine Mastitis**. Indianapolis, USA. September, v.110, 1990.

LUCCI, C.S. **Bovinos Leiteiros Jovens**. São Paulo: Nobel, 1989

MARTINS, J. L. S.; MARTINS, I. S. Inibidores bacterianos no leite tipo B comercializado no município de São Paulo, SP (BRASIL). **Revista de Saúde Pública**, v. 19, p. 421-430, 1985.

MUIR, D.D.; KELLY, M. E.; PHILLIPS, J.D. The Effect of Storage temperature on bacterial growth and lipolysis in raw milk . **Journal of Society of Dairy Technology**, v. 31, p.203-208, 1978.

MUIR, D.D. The shelf – life of dairy products: 1. Factors influencing raw milk and fresh products. **Journal of Society of Dairy Technology**, v. 49, p. 24-32, 1996.

NADER FILHO, A. et al. Estudo comparativo entre a prova de redutase, contagem padrão em placas e contagem leucocitária. II. Leite “in natura” procedente de vacas não reagentes ao Califórnia Mastitis Test (CMT). **Revista do Instituto Cândido Tostes**, v.38, p.19-22, 1983.

NADER FILHO, A.; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P.; WILSON, D.; FUKUDA, S.P. Estudo de detecção de leite mastítico em nível de usina de beneficiamento. **Revista do Instituto Cândido Tostes**, v.39, p.13, 1984.

NASCIMENTO, G. G. F., MAESTRO, V., CAMPOS, M. S. P. Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite comercializado em Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Revista de Nutrição**, v.14, n. 2, p. 119-124, 2001.

NASCIMENTO, M.S.; SOUZA, P.A. Estudo da correlação linear entre a contagem padrão em placa, a contagem de psicrotóxicos e a prova da redutase em leite cru resfriado. **Higiene Alimentar**, v.16, p.81-86, 2002.

OLIVAL, A.; SPEXOTO, A.A.; MANO, G.B.; SANTOS, M.V. **Diagnóstico da qualidade do leite na microrregião de Pirassununga-SP**. 2003. Disponível em:

http://www.milkpoint.com.br/mn/especiais/artigo.asp?nv=1&id_artigo=8091&area=37. Acesso em: 01 ago. 2003.

OLIVEIRA, C.A.; FONSECA, L.F.L.; GERMANO, P.M.L. Aspectos relacionados à produção que influenciam a qualidade do leite. **Higiene Alimentar**, v.13, p.10-16, 1999.

PELAYO, J. S. et al. Detecção de resíduos antimicrobianos no leite cru e pasteurizado tipo C comercializado na região de Londrina, Paraná, Brasil. **Semina**, v.11, n. 2, p. 89-91, 1990.

PHILPOT, W.N. Programas de qualidade do leite no mundo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 1., 1998, Curitiba. **Anais...**Curitiba, 1998. p.1-6.

PRADA e SILVA, L.P.; PEREIRA, A.R.; MACHADO, P.F.; SARRIÉS, G.A. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite. II - lactose e sólidos totais. **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science**, v.37, 2000. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-95962000000400014&lng=en&nrm=iso> Acesso em 20 ago.2003.

PROGRAMA NACIONAL DE MELHORIA DA QUALIDADE DO LEITE (PNQL). Baixa competitividade do leite cru brasileiro. **Jornal da Produção de Leite PDPL/RV**, v.10, n.111, 1998. Disponível em: http://www.ufv.br/pdpl/jornal/jpl0598_a.htm. Acesso em: 09. set. 2003.

REMOND, B.; JOURNET, M. Effect de l'alimentation et de la saison sur la composition du lait. In: CEPIL. **Le lait – matière première de l'industrie laitière**. Paris: INRA Publications, 1987. p.171-186.

RODRIGUES, R. Valor nutritivo do leite . **Revista do Instituto Cândido Tostes**, v.27, p.9-14, 1972.

SANTANA, E.H.W. Contaminação do leite por microrganismos aeróbios mesófilos, psicrotróficos e psicrotróficos proteolíticos em diferentes pontos do processo de produção leiteira. 2001.78p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina.

SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F. Microrganismos psicrotróficos em leite. **Higiene Alimentar**, v.15, p.27-33, 2001.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. Importância e efeito de bactérias psicrotróficas sobre a qualidade do leite. **Higiene Alimentar**, v.15, p.13-19, 2001.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. Características de composição do leite e métodos de análise. In: MilkPoint. **2º Curso online sobre qualidade do leite**. Pirassununga, 2003. Disponível em: <www.milkpoint.com.br>. Acesso em: 09. set. 2003.

SILVA, J. P. et al. Prevalência de antibióticos no leite pasteurizado tipo B e especial 3,2% de gordura, consumidos em Belo Horizonte, 1982 – 1983. **Revista do Instituto Cândido Tostes**. v. 39. p. 7-12, 1984.

SOUZA, M.R. et al. Avaliação da qualidade do leite resfriado, estocado em propriedades rurais por 48h e recebido por uma indústria de laticínios. In: **Congresso Nacional de Laticínios**, 16, 1999, Juiz de Fora. **Anais...**Juiz de Fora, 1999. p.238-41.

SOUZA, N. G. & BENEDET, H. D. Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite de consumo no estado de Santa Catarina, Brasil. **Revista do Instituto Cândido Tostes**, v. 54, n. 315, p. 156-162, 2000.

TEIXEIRA, S.R. A evolução do transporte do leite. **Revista dos Criadores**, v.30, p.12-13, 1997.

THOMAS, S.B.; THOMAS, B.F. Psychrotrophic bactéria in refrigerated bulk-collected raw milk. Part 1. **Dairy Industry**, v.38, p.11-15, 1973.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. **Projeto: convênio FUNDUNESP/SEBRAE-SP/PRODER (08-2000):** melhoria do sistema produtivo da pecuária de leite de pequenos produtores. Etapa 1. Botucatu, 2000.

WALLER, S.E. ; KUBIK, D.J. ; JAMES, S. L. ; BORDER, D.J. ; BODMAN, G.R.; ERICKSON, E.D.; RICE, D.N. ; COLE, P.H. ; OWEN, F.G. Producing milk with low bacteria count. **Dairy and Food Sanitation** , v. 4, p.256-259, 1984

VII - ANEXOS

Anexo 1 - Resultados de análises do grupo PP

Prod	Coleta	Temp	Dens	Gord	EST	ESD	Acid	IC	Clor	ATB	Red	CTM (log)	CCS
PP1	1	27,0	1031,8	3,80	12,75	8,95	16,0	0,541	N	N	1,30	7,95	291000
PP2	1	28,0	1031,1	3,80	12,57	8,77	16,0	0,538	N	N	3,00	5,70	2266000
PP3	1	26,0	1031,5	3,50	12,32	8,82	16,0	0,540	N	N	1,30	5,00	146000
PP4	1	27,0	1031,8	3,40	12,27	8,87	16,0	0,539	N	N	3,00	6,40	510000
PP5	1	28,0	1032,1	3,60	12,59	8,99	16,0	0,541	N	N	3,00	5,00	247000
PP6	1	29,0	1033,4	3,50	12,80	9,30	16,0	0,539	N	N	3,00	6,36	139000
PP7	1	27,0	1030,8	3,60	12,26	8,66	16,0	0,540	N	N	3,00	6,04	310000
PP8	1	28,0	1032,1	3,50	12,47	8,97	16,0	0,538	N	N	3,00	6,14	106000
PP9	1	28,0	1032,1	3,80	12,83	9,03	16,0	0,541	N	N	1,30	7,49	397000
PP10	1	27,0	1032,8	3,80	13,01	9,21	16,0	0,541	N	N	1,30	7,89	208000
PP11	1	28,0	1031,1	4,00	12,81	8,81	16,0	0,539	N	N	1,30	7,97	449000
PP12	1	27,0	1031,8	4,00	13,00	9,00	16,0	0,538	N	N	1,30	7,84	89000
PP13	1	29,0	1031,4	3,80	12,65	8,85	16,0	0,541	N	N	1,30	6,18	513000
PP14	1	29,0	1032,4	3,70	12,79	9,09	16,0	0,538	N	N	1,30	6,54	585000
PP15	1	30,0	1031,7	3,80	12,73	8,93	16,0	0,541	N	N	3,00	6,00	445000
PP1	2	29,0	1030,4	3,30	11,80	8,50	16,0	0,538	N	N	3,30	8,48	175000
PP2	2	28,0	1032,1	3,40	12,35	8,95	16,0	0,545	N	N	1,30	5,70	1543000
PP3	2	28,0	1032,1	3,70	12,71	9,01	16,0	0,538	N	N	3,00	6,25	42000
PP4	2	28,0	1031,1	4,00	12,82	8,82	16,0	0,540	P	N	2,30	6,59	238000
PP5	2	28,0	1032,1	4,00	13,07	9,07	16,0	0,541	N	N	2,00	5,78	167000
PP6	2	25,0	1031,2	3,80	12,60	8,80	16,0	0,541	N	N	3,00	8,78	919000
PP7	2	29,0	1031,4	3,80	12,65	8,85	16,0	0,541	N	N	3,00	6,87	310000
PP8	2	28,0	1031,1	3,20	11,87	8,67	16,0	0,533	N	N	4,30	6,93	106000
PP9	2	27,0	1031,8	3,70	12,64	8,94	16,0	0,538	N	N	2,50	7,95	94000
PP10	2	28,0	1032,1	3,80	12,83	9,03	16,0	0,540	N	N	1,30	6,59	108000
PP11	2	29,0	1032,4	3,60	12,67	9,07	16,0	0,540	N	N	1,00	8,18	107000
PP12	2	29,0	1033,4	3,50	12,80	9,30	16,0	0,538	N	N	2,30	5,00	183000
PP13	2	30,0	1032,7	3,60	12,75	9,15	16,0	0,543	N	N	3,00	5,30	863000
PP14	2	20,0	1031,0	3,70	12,44	8,74	16,0	0,538	N	N	3,00	5,30	158000
PP15	2	30,0	1032,7	3,40	12,50	9,10	16,0	0,533	N	N	4,30	6,65	575000
PP1	3	28,0	1033,1	3,60	12,85	9,25	16,0	0,545	N	N	1,00	8,41	332000
PP2	3	27,0	1030,8	3,50	12,15	8,65	16,0	0,545	N	N	1,30	9,40	374000
PP3	3	25,0	1030,2	3,70	12,24	8,54	16,0	0,535	N	N	2,00	6,87	169000
PP4	3	29,0	1033,4	3,40	12,69	9,69	16,0	0,537	P	N	3,00	8,48	83000
PP5	3	27,0	1032,8	3,40	12,54	9,14	16,0	0,545	N	N	4,00	9,40	170000
PP6	3	28,0	1033,1	3,70	12,97	9,27	15,0	0,541	N	N	2,00	6,45	167000
PP7	3	28,0	1030,1	3,40	11,86	8,46	16,0	0,533	N	N	4,00	9,40	447000
PP8	3	27,0	1031,8	3,80	12,77	8,97	16,0	0,542	N	N	3,30	6,44	270000
PP9	3	22,0	1031,5	4,00	12,93	8,93	16,0	0,540	N	N	3,00	5,00	1200000
PP10	3	27,0	1032,8	3,70	12,90	9,20	16,0	0,535	N	N	3,30	8,81	114000
PP11	3	23,0	1028,7	3,30	11,40	8,10	16,0	0,533	P	N	2,00	9,11	335000
PP12	3	25,0	1032,2	3,40	12,39	8,99	16,0	0,536	N	N	2,00	7,95	663000
PP13	3	26,0	1031,5	3,40	12,21	8,81	16,0	0,536	N	N	2,50	6,08	259000
PP14	3	25,0	1031,2	3,20	11,90	8,70	16,0	0,529	P	N	4,00	6,65	184000
PP15	3	27,0	1032,8	3,30	12,42	9,12	16,0	0,537	N	N	4,00	6,68	984000
PP1	4	30,0	1032,7	3,70	12,87	9,17	15,0	0,542	N	N	2,00	6,80	181000
PP2	4	28,0	1032,1	3,80	12,84	9,04	16,0	0,541	N	N	1,00	6,38	318000
PP3	4	25,0	1031,2	3,60	12,38	8,78	16,0	0,533	N	N	4,00	5,00	94000

Cont. Anexo 1- Resultados de análises do grupo PP

PP4	4	27,0	1031,8	3,30	12,17	8,87	16,0	0,533	N	N	1,50	6,88	89000
PP5	4	28,0	1032,1	3,40	12,36	8,96	16,0	0,539	N	N	3,30	5,00	182000
PP6	4	28,0	1032,1	3,30	12,24	8,94	16,0	0,533	N	N	1,30	5,00	74000
PP7	4	26,0	1029,5	3,70	12,07	8,37	16,0	0,541	N	N	4,00	7,72	226000
PP8	4	28,0	1032,1	3,70	12,75	9,05	15,0	0,542	N	N	1,30	9,40	189000
PP9	4	27,0	1030,8	3,60	12,27	8,67	15,0	0,539	P	N	2,00	9,03	5437000
PP10	4	27,0	1031,8	3,40	12,29	8,89	16,0	0,536	N	N	2,30	6,86	73000
PP11	4	27,0	1030,8	3,40	12,04	8,64	16,0	0,531	N	N	4,00	8,59	570000
PP12	4	27,0	1029,8	3,40	11,78	8,38	16,0	0,533	P	N	1,00	6,70	1630000
PP13	4	28,0	1030,1	3,30	11,75	8,45	16,0	0,540	P	N	2,30	6,59	1270000
PP14	4	27,0	1030,8	3,60	12,27	8,67	16,0	0,534	P	N	1,30	6,67	201000
PP15	4	27,0	1031,8	3,70	12,65	8,95	15,0	0,539	N	N	4,00	8,00	976000
PP1	5	30,0	1030,7	4,30	13,09	8,79	16,0	0,550	N	N	4,30	6,84	119000
PP2	5	29,0	1031,4	4,00	12,90	8,90	16,0	0,540	N	N	4,30	5,30	434000
PP3	5	24,0	1030,0	3,40	11,84	8,44	16,0	0,534	N	N	3,30	6,28	217000
PP4	5	27,0	1031,8	3,40	12,29	8,89	16,0	0,533	N	N	1,00	8,62	369000
PP5	5	27,0	1029,8	3,40	11,78	8,38	15,0	0,536	N	N	3,00	6,11	153000
PP6	5	23,0	1031,7	3,60	12,50	8,90	15,0	0,535	N	N	1,30	6,32	969000
PP7	5	28,0	1030,1	3,90	12,47	8,57	15,0	0,537	N	N	4,30	8,98	490000
PP8	5	23,0	1031,8	3,70	12,65	8,95	15,0	0,537	N	N	2,00	9,40	160000
PP9	5	27,0	1028,8	3,20	11,30	8,10	16,0	0,533	N	N	0,40	7,47	246000
PP10	5	27,0	1032,8	3,70	12,90	9,20	15,0	0,544	N	N	3,30	9,40	112000
PP11	5	26,0	1029,5	3,20	11,47	8,27	16,0	0,529	N	N	4,00	6,30	417000
PP12	5	25,0	1029,2	3,90	12,24	8,34	16,0	0,550	N	N	3,30	5,00	180000
PP13	5	25,0	1029,2	4,00	12,35	8,35	17,0	0,538	N	N	1,30	7,63	307000
PP14	5	26,0	1028,5	4,00	12,18	8,18	16,0	0,547	N	N	3,30	7,00	246000
PP15	5	28,0	1031,1	3,70	12,47	8,77	16,0	0,545	N	N	3,30	8,17	427000

Médias

PP1	Med	28,8	1031,7	3,74	12,67	8,93	15,8	0,543			2,38	8,12	219600
PP2	Med	28,0	1031,5	3,70	12,56	8,86	16,0	0,542			2,18	9,40	987000
PP3	Med	25,6	1031,0	3,58	12,30	8,72	16,0	0,536			2,72	6,36	133600
PP4	Med	27,8	1032,0	3,55	12,52	9,07	16,0	0,537			2,33	8,84	300000
PP5	Med	27,6	1031,8	3,56	12,47	8,91	15,8	0,540			3,06	9,40	183800
PP6	Med	26,6	1032,3	3,58	12,62	9,04	15,6	0,538			2,12	8,09	453600
PP7	Med	27,6	1030,4	3,68	12,26	8,58	15,8	0,538			3,66	9,16	356600
PP8	Med	26,8	1031,8	3,58	12,50	8,92	15,6	0,538			2,78	9,00	166200
PP9	Med	26,2	1031,0	3,66	12,39	8,73	15,8	0,538			1,84	8,39	1474800
PP10	Med	27,2	1032,5	3,68	12,79	9,11	15,8	0,539			2,30	9,40	123000
PP11	Med	26,6	1030,5	3,58	12,08	8,58	16,0	0,534			2,46	8,59	375600
PP12	Med	26,6	1031,3	3,64	12,44	8,80	16,0	0,539			1,98	7,52	549000
PP13	Med	27,6	1031,0	3,62	12,34	8,72	16,2	0,540			2,08	7,00	642400
PP14	Med	25,4	1030,8	3,64	12,32	8,68	16,0	0,537			2,58	6,66	274800
PP15	Med	28,4	1032,0	3,58	12,55	8,97	15,8	0,539			3,72	7,71	681400
Média Geral		27,1	1031,4	3,62	12,45	8,84	15,9	0,539			2,535	9,27	458613
Menor valor		20,00	1028,5	3,20	11,30	8,10	15,00	0,529			0,400	5,00	42000
Maior Valor		30,00	1033,4	4,30	13,09	9,69	17,00	0,550			4,300	9,40	5437000

Anexo 2 - Resultados de análises do grupo PPR

Prod	Coleta	Temp	Dens	Gord	EST	ESD	Acid	IC	Clor	ATB	Red	CTM(log)	CCS
PPR16	1	18,0	1032,6	3,50	12,60	9,10	16,0	0,538	N	N	3,50	5,48	141000
PPR17	1	16,0	1031,2	3,60	12,36	8,76	15,0	0,541	N	N	1,30	7,70	233000
PPR18	1	15,0	1029,0	3,50	11,69	8,19	16,0	0,539	N	N	1,30	6,81	301000
PPR19	1	10,0	1030,0	4,00	12,54	8,54	16,0	0,537	N	N	4,00	5,48	20000
PPR20	1	12,0	1030,4	3,80	12,40	8,60	16,0	0,539	N	N	2,00	7,78	50000
PPR21	1	15,0	1031,0	3,70	12,43	8,73	15,0	0,538	N	N	1,50	6,46	26000
PPR22	1	16,0	1030,2	3,80	12,35	8,55	16,0	0,541	N	N	1,30	8,29	194000
PPR23	1	15,0	1030,0	3,70	12,18	8,48	16,0	0,537	N	N	4,00	5,00	543000
PPR24	1	14,0	1030,8	3,80	12,50	8,70	16,0	0,538	N	N	3,00	7,75	58000
PPR25	1	15,0	1029,0	3,70	11,93	8,23	16,0	0,541	N	N	1,00	9,40	152000
PPR26	1	16,0	1030,2	4,00	12,59	8,59	16,0	0,538	N	N	2,30	8,04	1194000
PPR27	1	15,0	1031,0	3,60	12,31	8,71	16,0	0,537	N	N	3,00	8,18	1053000
PPR28	1	14,0	1030,8	3,50	12,14	8,64	16,0	0,539	N	N	3,30	6,28	787000
PPR29	1	15,0	1031,0	3,60	13,31	8,71	16,0	0,540	N	N	2,30	9,40	1371000
PPR30	1	15,0	1032,0	3,50	12,45	8,95	16,0	0,538	N	N	1,30	7,92	653000
PPR16	2	15,0	1030,0	3,70	12,18	8,48	16,0	0,538	N	N	3,00	5,00	1377000
PPR17	2	15,0	1029,0	3,40	11,59	8,19	16,0	0,536	N	N	1,30	6,59	727000
PPR18	2	12,0	1028,4	4,00	12,15	8,15	16,0	0,536	P	N	3,30	7,83	1655000
PPR19	2	17,0	1028,4	3,40	11,43	8,03	15,0	0,533	N	N	4,00	5,00	60000
PPR20	2	17,0	1028,4	3,70	11,80	8,10	16,0	0,531	N	N	3,30	6,48	112000
PPR21	2	16,0	1029,2	3,20	11,40	8,20	16,0	0,533	N	N	2,00	6,04	1726000
PPR22	2	13,0	1029,6	3,60	11,97	8,37	16,0	0,537	N	N	3,00	7,27	314000
PPR23	2	15,0	1028,0	3,40	11,34	7,94	16,0	0,545	N	N	3,00	5,30	0
PPR24	2	16,0	1030,2	3,60	12,12	8,52	16,0	0,537	N	N	3,00	6,04	217000
PPR25	2	21,0	1032,3	3,70	12,77	9,07	16,0	0,541	N	N	1,00	7,70	301000
PPR26	2	16,0	1032,2	3,70	12,75	9,05	16,0	0,538	N	N	3,00	6,20	280000
PPR27	2	27,0	1031,8	3,80	12,76	8,96	16,0	0,539	N	N	1,00	6,70	29000
PPR28	2	22,0	1031,5	3,60	12,45	8,85	16,0	0,533	N	N	3,30	8,86	1745000
PPR29	2	21,0	1031,3	3,70	12,53	8,82	16,0	0,538	N	N	1,00	5,00	430000
PPR30	2	21,0	1033,3	3,50	12,78	9,28	16,0	0,541	N	N	2,00	9,40	498000
PPR16	3	9,0	1027,7	3,70	11,39	7,89	15,0	0,538	N	N	4,00	6,34	794000
PPR17	3	8,0	1031,5	3,70	12,57	8,87	16,0	0,537	N	N	2,00	5,90	727000
PPR18	3	7,0	1028,3	5,00	13,32	8,32	15,0	0,538	N	N	4,30	7,24	120000
PPR19	3	16,0	1031,2	3,80	12,61	8,81	16,0	0,534	N	N	1,20	5,00	84000
PPR20	3	12,0	1032,4	4,00	13,16	9,16	16,0	0,537	N	N	3,30	7,95	62000
PPR21	3	10,0	1032,0	2,60	11,37	8,77	17,0	0,540	N	N	3,30	5,00	35000
PPR22	3	11,0	1032,2	4,00	13,11	9,11	16,0	0,539	N	N	1,00	7,30	698000
PPR23	3	10,0	1032,0	3,80	12,83	9,03	16,0	0,544	N	N	3,00	5,78	211000
PPR24	3	11,0	1028,2	3,60	11,62	8,02	16,0	0,534	N	N	2,00	5,30	1493000
PPR25	3	15,0	1029,0	3,70	11,94	8,24	16,0	0,532	N	N	3,30	9,40	83000
PPR26	3	17,0	1029,4	3,40	11,68	8,28	16,0	0,533	N	N	2,20	6,20	536000
PPR27	3	11,0	1028,2	3,70	11,74	8,04	16,0	0,537	N	N	1,00	8,83	525000
PPR28	3	13,0	1028,6	3,40	11,49	8,09	15,0	0,535	P	N	3,30	5,60	1722000
PPR29	3	11,0	1028,2	3,40	11,39	7,99	16,0	0,533	P	N	3,00	7,70	4520000
PPR30	3	15,0	1029,0	3,60	11,83	8,23	15,0	0,537	N	N	3,30	5,84	629000
PPR16	4	8,0	1030,5	3,60	12,20	8,60	15,0	0,544	P	N	4,00	6,63	1071000
PPR17	4	11,0	1028,2	3,90	11,89	8,08	15,0	0,538	N	N	1,30	6,25	257000
PPR18	4	7,0	1029,3	5,00	13,58	8,58	16,0	0,538	N	N	4,30	6,04	650000

Cont. Anexo 2 - Resultados de análises do grupo PPR

PPR19	4	24,0	1033,0	3,70	12,95	9,25	15,0	0,537	N	N	1,00	5,00	169000
PPR20	4	16,0	1033,2	3,70	13,00	9,30	16,0	0,541	N	N	4,30	6,92	45000
PPR21	4	14,0	1030,8	3,40	12,03	8,63	16,0	0,535	N	N	4,00	5,48	43000
PPR22	4	15,0	1030,0	3,60	12,07	8,47	16,0	0,533	N	N	1,00	6,87	361000
PPR23	4	13,0	1032,6	3,40	12,49	9,09	16,0	0,533	N	N	4,30	5,00	285000
PPR24	4	12,0	1028,4	3,40	11,44	8,04	16,0	0,541	N	N	4,30	5,48	653000
PPR25	4	8,0	1027,5	3,60	11,45	7,85	16,0	0,538	P	N	2,00	7,90	125000
PPR26	4	13,0	1028,6	3,40	11,49	8,09	16,0	0,536	P	N	2,30	8,00	551000
PPR27	4	16,0	1030,2	3,40	11,89	8,49	16,0	0,537	P	N	4,00	7,83	1507000
PPR28	4	15,0	1029,0	3,40	11,59	8,19	16,0	0,538	N	N	4,30	5,00	2136000
PPR29	4	17,0	1029,4	3,70	12,04	8,34	16,0	0,540	N	N	0,30	8,55	114000
PPR30	4	17,0	1029,4	3,40	11,69	8,29	16,0	0,536	P	N	4,00	6,59	63 000
PPR16	5	9,0	1026,7	4,00	11,72	7,72	15,0	0,539	N	N	4,30	6,11	729000
PPR17	5	14,0	1028,8	4,00	12,26	8,26	15,0	0,500	P	N	3,00	6,58	825000
PPR18	5	7,0	1030,3	4,00	12,63	8,63	16,0	0,533	N	N	4,30	9,58	82000
PPR19	5	7,0	1027,3	3,60	11,40	7,80	15,0	0,533	N	N	2,00	7,20	19000
PPR20	5	12,0	1029,4	4,00	12,41	8,41	16,0	0,535	N	N	3,50	6,73	58000
PPR21	5	11,0	1033,2	2,20	11,20	9,00	16,0	0,536	N	N	4,30	5,70	19000
PPR22	5	14,0	1029,8	3,90	12,38	8,48	16,0	0,540	P	N	0,30	9,40	578000
PPR23	5	11,0	1029,2	4,00	12,35	8,35	16,0	0,535	N	N	4,00	5,00	146000
PPR24	5	12,0	1029,4	3,80	12,16	8,36	16,0	0,537	N	N	4,30	5,78	303000
PPR25	5	8,0	1030,5	3,60	12,21	8,61	16,0	0,528	N	N	3,00	5,00	56000
PPR26	5	13,0	1029,6	3,70	12,10	8,40	17,0	0,537	N	N	1,00	6,32	351000
PPR27	5	14,0	1028,8	3,60	11,77	8,17	16,0	0,549	N	N	4,30	5,00	1134000
PPR28	5	13,0	1030,6	3,90	12,55	8,65	16,0	0,550	N	N	3,30	9,40	1523000
PPR29	5	13,0	1029,6	4,00	12,46	8,46	16,0	0,544	N	N	1,00	8,45	391000
PPR30	5	15,0	1031,0	4,00	12,81	8,81	16,0	0,550	N	N	4,30	6,11	533000

Médias

PPR16	Med	11,8	1029,5	3,70	12,02	8,36	15,4	0,539			3,76	6,21	822400
PPR17	Med	12,8	1029,7	3,72	12,13	8,43	15,4	0,530			1,78	7,08	553800
PPR18	Med	9,6	1029,1	4,30	12,67	8,37	15,8	0,537			3,50	8,89	561600
PPR19	Med	14,8	1030,0	3,70	12,19	8,49	15,4	0,535			2,44	6,52	70400
PPR20	Med	13,8	1030,8	3,84	12,55	8,71	16,0	0,537			3,28	7,52	65400
PPR21	Med	13,2	1031,2	2,85	11,69	8,67	16,0	0,536			3,02	5,99	369800
PPR22	Med	13,8	1030,4	3,78	12,38	8,60	16,0	0,538			1,32	9,70	429000
PPR23	Med	12,8	1030,7	3,66	12,24	8,58	16,0	0,539			3,66	5,34	237000
PPR24	Med	13,0	1029,4	3,64	11,97	8,33	16,0	0,537			3,32	7,07	544800
PPR25	Med	13,4	1029,7	3,66	12,06	8,40	16,0	0,536			2,06	9,00	143400
PPR26	Med	15,0	1030,0	3,64	12,12	8,48	16,2	0,536			2,16	7,63	582400
PPR27	Med	16,6	1030,0	3,62	12,09	8,47	16,0	0,540			2,66	8,26	849600
PPR28	Med	15,4	1030,1	3,56	12,04	8,48	15,8	0,539			3,50	9,70	1582600
PPR29	Med	15,4	1029,9	3,68	12,35	8,46	16,0	0,539			1,52	8,80	1365200
PPR30	Med	17,0	1030,9	3,50	12,19	8,69	15,8	0,538			2,65	8,73	593333,3
Média Geral de		13,9	1030,1	3,67	12,19	8,50	15,9	0,537			2,731	9,17	583784
Menor valor		7,00	1026,7	2,20	11,20	7,72	15,00	0,500			0,300	5,00	0
Maior Valor		27,00	1033,3	5,00	13,58	9,30	17,00	0,550			4,300	9,40	4520000

Anexo 3 - Resultados de análises do grupo GP

Prod	Coleta	Temp	Dens	Gord	EST	ESD	Acid	IC	Clor	ATB	Red	CTM(log)	CCS
GP31	1	29,0	1031,4	3,80	12,65	8,85	16,0	0,539	N	N	3,30	6,58	389000
GP32	1	29,0	1032,4	3,80	12,91	9,11	16,0	0,547	N	N	3,00	6,70	247000
GP33	1	28,0	1031,1	3,70	12,46	8,76	15,0	0,541	N	N	4,30	6,18	139000
GP34	1	27,0	1031,8	3,80	12,75	8,95	16,0	0,540	N	N	3,00	6,50	937000
GP35	1	27,0	1031,8	3,60	12,52	8,92	16,0	0,541	N	N	3,00	8,87	202000
GP36	1	26,0	1030,5	3,50	12,07	8,57	16,0	0,539	N	N	2,20	0,97	270000
GP37	1	28,0	1032,2	4,00	13,07	9,07	16,0	0,538	N	N	4,00	6,36	49000
GP38	1	27,0	1030,8	3,70	12,38	8,68	16,0	0,542	N	N	2,00	8,11	144000
GP39	1	28,0	1031,1	3,70	12,46	8,76	16,0	0,550	N	N	2,30	5,48	252000
GP40	1	29,0	1031,4	3,80	12,65	8,85	15,0	0,540	N	N	2,30	5,48	178000
GP31	2	30,0	1032,7	3,40	12,52	9,12	16,0	0,536	N	N	4,00	7,78	217000
GP32	2	30,0	1033,7	3,50	12,89	9,39	16,0	0,530	N	N	3,30	5,00	136000
GP33	2	29,0	1032,4	3,40	12,45	9,05	16,0	0,533	N	N	4,30	5,30	155000
GP34	2	29,0	1030,4	3,30	11,82	8,52	16,0	0,536	N	N	2,00	5,00	59000
GP35	2	29,0	1034,4	3,40	12,94	9,54	16,0	0,539	N	N	2,00	8,59	71000
GP36	2	29,0	1033,4	3,70	13,05	9,35	16,0	0,541	N	N	3,10	5,00	59000
GP37	2	28,0	1033,1	3,90	13,21	9,31	15,0	0,539	N	N	3,30	5,00	915000
GP38	2	27,0	1032,7	3,70	12,87	9,17	16,0	0,533	N	N	2,00	7,78	84000
GP39	2	30,0	1034,7	3,80	13,50	9,70	16,0	0,541	N	N	2,00	6,36	55000
GP40	2	29,0	1033,4	3,60	12,94	9,34	16,0	0,538	N	N	3,30	5,00	61000
GP31	3	27,0	1030,8	3,90	12,93	9,03	16,0	0,550	N	N	1,00	6,58	448000
GP32	3	29,0	1033,4	3,40	12,69	9,29	16,0	0,536	N	N	3,30	5,60	0
GP33	3	28,0	1032,1	3,70	12,72	9,02	16,0	0,537	N	N	2,30	6,25	204000
GP34	3	27,0	1031,8	3,40	12,28	8,88	16,0	0,535	N	N	2,00	8,18	206000
GP35	3	29,0	1031,4	3,70	12,55	8,85	16,0	0,540	N	N	1,00	8,59	212000
GP36	3	29,0	1030,4	3,50	12,06	8,56	16,0	0,537	N	N	3,30	8,00	214000
GP37	3	25,0	1032,1	3,40	12,37	8,97	15,0	0,537	N	N	3,50	5,60	94000
GP38	3	28,0	1032,1	3,40	12,37	8,97	16,0	0,536	N	N	2,00	6,80	375000
GP39	3	26,0	1032,5	3,80	12,96	9,16	16,0	0,541	N	N	3,00	8,81	161000
GP40	3	27,0	1031,8	3,30	12,17	8,87	16,0	0,538	N	N	4,30	5,48	112000
GP31	4	30,0	1031,7	3,70	12,62	8,92	16,0	0,537	N	N	2,30	6,38	263000
GP32	4	28,0	1032,1	3,40	12,37	8,97	17,0	0,545	N	N	4,50	9,40	427000
GP33	4	29,0	1032,4	3,40	12,44	9,04	16,0	0,536	N	N	4,50	5,30	174000
GP34	4	29,0	1032,4	3,10	12,08	8,98	16,0	0,536	N	N	4,50	5,48	507000
GP35	4	26,0	1031,5	3,70	12,58	8,88	15,0	0,539	N	N	0,50	8,30	213000
GP36	4	27,0	1032,8	3,70	12,90	9,20	16,0	0,547	P	N	1,10	7,92	235000
GP37	4	28,0	1032,1	3,80	12,85	9,05	15,0	0,541	N	N	4,00	6,38	147000
GP38	4	27,0	1030,8	3,30	11,92	8,62	16,0	0,536	N	N	2,30	8,32	349000
GP39	4	27,0	1030,8	3,70	12,40	8,70	15,0	0,549	N	N	4,00	5,00	273000
GP40	4	28,0	1031,1	3,90	12,71	8,81	16,0	0,543	N	N	4,50	6,64	148000
GP31	5	30,0	1031,7	3,50	12,39	8,89	16,0	0,550	N	N	1,30	6,20	392000
GP32	5	30,0	1029,7	4,10	12,60	8,50	15,0	0,533	N	N	1,30	6,92	241000
GP33	5	28,0	1030,1	3,90	12,46	8,56	16,0	0,541	N	N	3,50	5,95	389000
GP34	5	28,0	1031,1	3,10	11,75	8,65	16,0	0,548	N	N	4,30	5,00	623000
GP35	5	29,0	1030,4	4,00	12,65	8,65	18,0	0,539	N	N	1,00	8,76	150000
GP36	5	30,0	1030,7	4,00	12,74	8,74	16,0	0,536	N	N	2,00	9,40	278000
GP37	5	28,0	1032,1	4,00	13,09	9,09	15,0	0,537	N	N	3,50	6,08	110000

Cont. Anexo 3 - Resultados de análises do grupo GP

GP38	5	28,0	1031,1	4,00	12,84	8,84	16,0	0,537	N	N	2,00	7,84	325000
GP39	5	28,0	1031,1	3,60	12,35	8,75	16,0	0,536	N	N	3,50	5,90	282000
GP40	5	29,0	1031,4	3,40	12,19	8,79	16,0	0,537	N	N	4,30	6,18	238000

Médias

GP31	Med	29,2	1031,7	3,66	12,62	8,96	16,0	0,542			2,38	7,16	341800
GP32	Med	29,2	1032,3	3,64	12,69	9,05	16,0	0,538			3,08	9,70	210200
GP33	Med	28,4	1031,6	3,62	12,51	8,89	15,8	0,538			3,78	5,96	212200
GP34	Med	28,0	1031,5	3,34	12,14	8,80	16,0	0,539			3,16	7,49	466400
GP35	Med	28,0	1031,9	3,68	12,65	8,97	16,2	0,540			1,50	8,66	169600
GP36	Med	28,2	1031,6	3,68	12,56	8,88	16,0	0,540			2,34	8,70	211200
GP37	Med	27,4	1032,3	3,82	12,92	9,10	15,2	0,538			3,66	6,11	263000
GP38	Med	27,4	1031,5	3,62	12,48	8,86	16,0	0,537			2,06	7,98	255400
GP39	Med	27,8	1032,0	3,72	12,73	9,01	15,8	0,543			2,96	8,15	204600
GP40	Med	28,4	1031,8	3,60	12,53	8,93	15,8	0,539			3,74	6,12	147400
Média Geral		28,2	1031,8	3,64	12,58	8,94	15,9	0,539			2,87	9,03	248180
Menor Valor		25,00	1029,7	3,10	11,75	8,50	15,00	0,53			0,50	5,00	0,00
Maior Valor		30,00	1034,7	4,10	13,50	9,70	18,00	0,55			4,50	9,40	937000

Anexo 4 - Resultados de análises do grupo GPR

Prod	Coleta	Temp	Dens	Gord	EST	ESD	Acid	IC	Clor	ATB	Red	CTM(log)	CCS
GPR41	1	19,0	1029,8	3,40	11,78	8,38	16,0	0,536	N	N	3,00	7,95	338000
GPR42	1	21,0	1031,3	3,80	12,63	8,83	16,0	0,541	N	N	4,00	6,67	190000
GPR43	1	18,0	1030,6	3,90	12,57	8,67	16,0	0,542	N	N	4,30	7,84	556000
GPR44	1	21,0	1031,3	4,00	12,87	8,87	16,0	0,540	N	N	3,30	7,25	1028000
GPR45	1	19,0	1031,8	3,90	12,87	8,97	16,0	0,541	N	N	3,30	5,78	3663000
GPR46	1	20,0	1032,0	4,00	13,05	9,05	16,0	0,542	N	N	4,00	5,00	1663000
GPR47	1	20,0	1031,0	4,00	12,79	8,79	16,0	0,541	N	N	2,30	7,24	762000
GPR48	1	20,0	1031,0	3,70	12,44	8,74	16,0	0,541	N	N	2,50	6,36	367000
GPR49	1	23,0	1031,7	4,00	12,97	8,97	16,0	0,538	N	N	1,50	8,29	2039000
GPR50	1	19,0	1031,8	3,70	12,64	8,94	16,0	0,537	N	N	2,00	5,90	373000
GPR41	2	17,0	1028,4	3,40	11,44	8,04	16,0	0,534	P	N	1,50	7,63	1188000
GPR42	2	17,0	1029,4	3,40	11,68	8,28	16,0	0,532	N	N	3,00	5,00	279000
GPR43	2	19,0	1029,8	3,90	12,38	8,48	16,0	0,536	N	N	4,00	5,00	949000
GPR44	2	18,0	1029,6	3,90	12,34	8,44	16,0	0,537	N	N	2,00	7,74	2312000
GPR45	2	12,0	1028,4	3,30	11,32	8,02	16,0	0,536	N	N	3,30	5,00	2192000
GPR46	2	18,0	1029,6	3,60	11,97	8,37	16,0	0,534	N	N	3,00	5,00	2972000
GPR47	2	15,0	1031,0	3,80	12,57	8,77	16,0	0,539	N	N	3,00	8,83	551000
GPR48	2	13,0	1028,6	3,40	11,49	8,09	16,0	0,541	N	N	3,00	5,00	49000
GPR49	2	24,0	1032,0	3,60	12,58	8,98	16,0	0,541	N	N	3,00	8,60	1631000
GPR50	2	13,0	1028,6	3,40	11,49	8,09	16,0	0,533	N	N	1,30	8,25	2138000
GPR41	3	15,0	1027,0	3,90	11,67	7,77	16,0	0,538	N	N	4,30	5,00	1020000
GPR42	3	14,0	1027,8	3,50	12,40	8,90	15,0	0,534	N	N	4,00	5,00	316000
GPR43	3	15,0	1030,0	3,90	12,44	8,54	15,0	0,549	N	N	3,30	8,16	2212000
GPR44	3	17,0	1029,4	3,60	11,92	8,32	16,0	0,533	N	N	4,30	5,60	811000
GPR45	3	13,0	1029,6	4,00	12,45	8,45	16,0	0,531	N	N	2,50	5,30	1775000
GPR46	3	10,0	1029,0	3,90	12,19	8,29	15,0	0,537	N	N	3,30	5,00	1698000
GPR47	3	15,0	1030,0	3,70	12,20	8,50	15,0	0,537	N	N	3,00	7,39	511000
GPR48	3	10,0	1029,0	3,80	12,07	8,27	15,0	0,540	N	N	2,50	8,36	2594000
GPR49	3	15,0	1027,0	3,70	12,43	8,73	16,0	0,540	P	N	2,10	8,25	1361000
GPR50	3	12,0	1032,4	3,80	12,93	9,13	16,0	0,550	N	N	1,30	5,78	460000
GPR41	4	15,0	1027,8	4,00	12,05	8,05	16,0	0,542	N	N	4,30	5,00	1651000
GPR42	4	15,0	1029,0	3,40	11,59	8,19	16,0	0,531	N	N	3,00	6,32	404000
GPR43	4	16,0	1028,2	3,60	11,63	8,03	16,0	0,537	P	N	2,00	6,86	1069000
GPR44	4	17,0	1029,2	3,40	11,63	8,23	16,0	0,536	N	N	4,00	6,18	828000
GPR45	4	15,0	1029,0	4,00	12,30	8,30	16,0	0,546	N	N	4,30	5,00	2671000
GPR46	4	9,0	1031,7	4,00	12,98	8,98	16,0	0,540	N	N	3,00	5,00	1403000
GPR47	4	13,0	1028,6	3,70	11,85	8,15	16,0	0,538	N	N	2,30	8,48	617000
GPR48	4	18,0	1028,6	3,50	11,60	8,10	16,0	0,541	N	N	3,00	6,30	3359000
GPR49	4	15,0	1027,8	3,40	11,34	7,94	16,0	0,548	P	N	1,30	7,33	2724000
GPR50	4	13,0	1032,6	3,60	12,73	9,13	16,0	0,537	N	N	3,00	6,11	201000
GPR41	5	13,0	1029,6	4,00	12,45	8,45	15,0	0,527	N	N	3,50	7,48	530000
GPR42	5	15,0	1029,0	3,60	11,83	8,23	17,0	0,530	N	N	2,30	6,36	330000
GPR43	5	13,0	1031,6	5,00	14,16	9,16	15,0	0,536	N	N	2,00	8,12	955000
GPR44	5	15,0	1031,0	3,80	12,57	8,77	16,0	0,554	N	N	3,50	6,88	423000
GPR45	5	14,0	1028,8	3,90	12,14	8,24	16,0	0,532	P	N	3,50	5,00	1040000
GPR46	5	9,0	1031,7	4,40	13,47	9,07	16,0	0,550	N	N	4,00	5,90	921000
GPR47	5	13,0	1028,6	3,80	11,97	8,17	16,0	0,539	P	N	1,00	9,40	399000

Cont. Anexo 4 - Resultados de análises do grupo GPR

GPR48	5	21,0	1029,3	3,50	11,78	8,28	15,0	0,528	P	N	0,30	6,94	2366000
GPR49	5	12,0	1031,6	4,50	13,56	9,06	17,0	0,550	P	N	2,00	6,61	1049000
GPR50	5	11,0	1029,2	3,50	11,75	8,25	16,0	0,527	N	N	1,00	6,80	242000

Médias

GPR41	Med	15,8	1028,5	3,74	11,88	8,14	15,8	0,535			3,32	7,51	945400
GPR42	Med	16,4	1029,3	3,54	12,03	8,49	16,0	0,534			3,26	7,27	303800
GPR43	Med	16,2	1030,0	4,06	12,64	8,58	15,6	0,540			3,12	7,85	1148200
GPR44	Med	17,6	1030,1	3,74	12,27	8,53	16,0	0,540			3,42	6,82	1080400
GPR45	Med	14,6	1029,5	3,82	12,22	8,40	16,0	0,537			3,38	5,34	2268200
GPR46	Med	13,2	1030,8	3,98	12,73	8,75	15,8	0,541			3,46	5,38	1731400
GPR47	Med	15,2	1029,8	3,80	12,28	8,48	15,8	0,539			2,32	9,40	568000
GPR48	Med	16,4	1029,3	3,53	11,88	8,30	15,6	0,538			2,26	7,69	1747000
GPR49	Med	17,8	1030,0	3,84	12,58	8,74	16,2	0,543			1,98	8,28	1760800
GPR50	Med	13,6	1030,9	3,60	12,31	8,71	16,0	0,537			1,72	7,58	682800
Média Geral		15,7	1029,8	3,77	12,28	8,51	15,9	0,538			2,82	8,75	1223600
Menor valor		9,0	1027,0	3,30	11,32	7,77	15,00	0,527			0,30	5,00	49000
Maior Valor		24,0	1032,6	5,00	14,16	9,16	17,00	0,554			4,30	9,40	3663000