

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM ZOOTECNIA

ILTON ISANDRO ECKSTEIN

**TIPIFICAÇÃO DOS FATORES LIGADOS AO MANEJO DE ORDENHA E
AVALIAÇÃO DO SEU IMPACTO SOBRE A QUALIDADE SANITÁRIA DO LEITE**

MARECHAL CÂNDIDO RONDON – PR

2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM ZOOTECNIA

ILTON ISANDRO ECKSTEIN

TIPIFICAÇÃO DOS FATORES LIGADOS AO MANEJO DE ORDENHA E
AVALIAÇÃO DO SEU IMPACTO SOBRE A QUALIDADE SANITÁRIA DO LEITE

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação *strictu sensu* em Zootecnia, Área de Concentração “Produção Animal e Forragicultura”, para a obtenção do título de “Mestre em Zootecnia”.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Magali Soares dos Santos Pozza
Co-orientador: Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos

MARECHAL CÂNDIDO RONDON – PR

2012

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca da UNIOESTE – Campus de Marechal Cândido Rondon – PR., Brasil)

E19t	<p>Eckstein, Ilton Isandro Tipificação dos fatores ligados ao manejo de ordenha e avaliação do seu impacto sobre a qualidade sanitária do leite / Eckstein, Ilton Isandro. - Marechal Cândido Rondon, 2012. 88 p.</p> <p>Orientador: Prof^a. Dr^a. Magali Soares dos Santos Pozza Coorientador: Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos</p> <p>Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, 2012.</p> <p>1. Leite - Qualidade sanitária. 2. Sistemas de Produção Leiteiros (SPL). 3. Leite. I. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. II. Título.</p> <p>CDD 22.ed. 636.2 CIP-NBR 12899</p>
------	---

Ficha catalográfica elaborada por Marcia Elisa Sbaraini-Leitzke CRB-9/539

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

ILTON ISANDRO ECKSTEIN

TIPIFICAÇÃO DOS FATORES LIGADOS AO MANEJO DE ORDENHA E
AValiação DO SEU IMPACTO SOBRE A QUALIDADE SANITÁRIA DO LEITE

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Zootecnia, Área de Concentração “Produção e Nutrição Animal”, para a obtenção do título de “Mestre em Zootecnia”.

Marechal Cândido Rondon, 30 de março de 2012.

BANCA EXAMINADORA:

Prof.^a Dr.^a Magali Soares dos Santos Pozza
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof.^a Dr.^a Maximiliane Alavarse Zambom
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos
Universidade Estadual de Maringá

*Aos meus pais, **Inácio** e **Inês**, pelos ensinamentos da vida...
Obrigado por tudo.*

*Aos meus irmãos, **Everton** e **Everline**, pela amizade e
companherismo.*

DEDICO

AGRADECIMENTO

A Deus, pela vida e por tudo que me tens ofertado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, pela oportunidade de concluir o Curso de Mestrado.

A CAPES, pela concessão da bolsa de pós-graduação.

A professora Magali Soares dos Santos Pozza, pela paciência, pelas orientações, pelo conhecimento repassado, pelo caráter e pela amizade consolidada desde a graduação e ao longo do Curso de Pós-Graduação.

A professora Maximiliane Alavarse Zambom, pela orientação e auxílio nos momentos em que se fez necessário.

Ao professor Dr. Geraldo Tadeu dos Santos pela co-orientação e pelos ensinamentos repassados durante este trabalho.

Ao Dr. Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos pela companheirismo, conhecimento repassado, e principalmente, pela ajuda nas análises estatísticas.

Ao Prof. Dr. Ricardo Kazama, pela realização dos trabalhos iniciais do projeto, e posteriormente, pela confiança depositada à minha pessoa para continuação dos trabalhos, e também pelo auxílio no decorrer deste.

A minha família pelo apoio e incentivo na conquista de mais uma etapa.

Ao Laticínio Lacto Bom[®], por permitir a realização do projeto com seus produtores, como também, pelo auxílio e repasse de informações necessárias.

Ao Paulo, secretário do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela ajuda nos procedimentos necessários para realização do mestrado.

Aos amigos e colegas, pela força, lealdade, amizade sincera, e pela colaboração nos momentos de trabalho.

BIOGRAFIA

Ilton Isandro Eckstein, filho de Inês Lindner Eckstein e Inácio Antônio Eckstein, nasceu em Marechal Cândido Rondon – Paraná, no dia 11 de agosto de 1987.

Em março de 2005, ingressou na Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, *Campus* de Marechal Cândido Rondon – Paraná, e iniciou o curso de Zootecnia, submetendo-se no ano de 2009 a defesa do Trabalho de Conclusão do Curso (TCC), para obtenção do título de Zootecnista.

Em março de 2010, iniciou o Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Nível Mestrado, pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon-PR, submetendo-se aos exames finais de defesa de dissertação em março de 2012.

RESUMO

Conhecer os fatores que afetam a composição e qualidade do leite em Sistemas de Produção Leiteiros (SPL) é de extrema importância ao produtor. Objetivou-se avaliar as características de 32 SPL, na cidade de Toledo, juntamente em parceria com um laticínio. Foi realizada a coleta de dados das propriedades, com o auxílio de um questionário semi-estruturado, onde se colheu informações acerca das características de produção, composição e qualidade do leite, além das técnicas e práticas de manejo realizadas, principalmente relacionadas ao manejo higiênico-sanitário de ordenha. As amostras de leite foram analisadas em relação a sua composição (gordura, proteína, lactose e sólidos totais), Contagem de Células Somáticas (CCS), Contagem Bacteriana Total (CBT), e também para presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes. Posteriormente, a coleta de dados, as variáveis foram selecionadas e analisadas por meio de técnicas multivariadas, sendo utilizada a análise de Componentes Principais (ACP) e a análise de Classificação Hierárquica Ascendente (CHA). Foram analisadas variáveis relacionadas à produção e qualidade do leite, técnicas e práticas utilizadas no momento da ordenha, manejo alimentar, sistema de ordenha e variáveis sócio-culturais relacionadas ao produtor. As variáveis que melhor explicaram as diversidades das ACP foram as relacionadas com as práticas higiênico-sanitárias (*pré* e *pós-dipping*, utilização dos detergentes alcalino e ácido na higienização, testes para detecção de mastite) realizadas na ordenha, com a composição de leite e vinculadas ao produtor (idade, escolaridade, tempo na atividade). Foi verificado que o uso destas práticas podem auxiliar para melhorar a produção e qualidade do leite, assegurando uma matéria-prima com maior valor comercial. O agrupamento dos sistemas de produção permitiu verificar a existência de grande diversidade entre as formas de produção, possibilitando identificar os fatores que podem influenciá-lo, a fim de formar estratégias que possam resultar ganhos em produção e qualidade do leite.

Palavras-chave: ACP, agrupamento, CHA, composição, higiene, qualidade, propriedades

ABSTRACT

TYPES OF FACTORS RELATED TO THE MANAGEMENT OF MILKING AND EVALUATION OF ITS IMPACT ON THE QUALITY OF HEALTH MILK

Knowing the factors that affect the composition and quality of milk in Dairy Production Systems (SPL) is of utmost importance to the producer. The objective was to evaluate the characteristics of 32 SPL in the city of Toledo, together in partnership with a dairy. We performed the data collection of properties, with the aid of a semi-structured questionnaire, which collected information on the production traits, milk composition and quality, besides the technical and management practices carried out, mainly related to hygiene and management health of milking. Milk samples were analyzed for their composition (fat, protein, lactose and total solids), Somatic Cell Count (SCC), Total Bacterial Count (TBC), and also to the presence of total coliforms and fecal coliforms. Subsequently, data collection, the variables were selected and analyzed using multivariate techniques, using the principal component analysis (PCA) and analysis of Ascendant Hierarchical Classification (AHC). We analyzed variables related to production and milk quality, techniques and practices used at the time of milking, feeding management, milking system and socio-cultural variables related to the producer. The variables that best explained the differences in the PCA were related to the hygienic and sanitary practices (*pre* and *post-dipping*, use of detergents in alkaline and acid cleaning, testing for mastitis) held for milking, with the composition of milk and linked to the producer (age, education, length of service). It was found that the use of these practices can help to improve production and milk quality, ensuring a raw material with high commercial value. The grouping of production systems has shown that there is great diversity among the forms of production, allowing identifying the factors that can influence it, in order to form strategies that may result from gains in production and milk quality.

Keywords: ACH, composition, grouping, hygiene, PCA, properties, quality

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tipologia das variáveis obtida pela Análise de <i>Cluster</i>	35
Figura 2. Representação do plano fatorial da ACP-1 – Equipamentos e contaminação (A), e sua tipologia pela análise de <i>Cluster</i> para os 32 SPL (B).....	41
Figura 3. Representação do plano fatorial da ACP-2 – Tecnologia de ordenha (A), e sua tipologia pela análise de <i>Cluster</i> para os 32 SPL (B).....	45
Figura 4. Representação do plano fatorial da ACP-4 – Escala de Produção (A), e sua tipologia para a análise de <i>Cluster</i> para os 32 SPL (B).....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes ao <i>Manejo de ordenha</i>	32
Tabela 2. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes à <i>Higienização do equipamento</i>	33
Tabela 3. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes à <i>Composição físico-química e microbiológica do leite e água</i>	34
Tabela 4. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes às <i>Características do produtor</i>	35
Tabela 5. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes as <i>Caracterização e composição do rebanho</i>	36
Tabela 6. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes às <i>Características de produção da propriedade</i>	36
Tabela 7. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes à <i>Reprodução e penalização do leite</i>	37
Tabela 8. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes à <i>Importância e avaliação das práticas de manejo de ordenha e higienização</i>	37
Tabela 9. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes à produção e aos manejos aplicados nos SPL.....	63
Tabela 10. Resultados médios de composição do leite, CCS e CBT nos 32 SPL analisados..	64

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Produção de leite.....	13
2.2 Qualidade do leite.....	14
2.3 Fatores que influenciam a qualidade do leite.....	15
2.4 Sistemas de Produção Leiteiros.....	19
2.5 Análise Estatística.....	21
2.6 Referências Bibliográficas.....	23
3 TIPIFICAÇÃO DOS FATORES LIGADOS AO MANEJO DE ORDENHA E AVALIAÇÃO DO SEU IMPACTO SOBRE A QUALIDADE SANITÁRIA DO LEITE	28
RESUMO	28
ABSTRACT	28
3.1 Introdução	30
3.2 Material e métodos	31
3.3 Resultados e discussão	39
3.4 Conclusões	53
3.5 Referências Bibliográficas.....	53
4 QUALIDADE DO LEITE E SUA CORRELAÇÃO COM TÉCNICAS DE MANEJO DE ORDENHA.....	58
RESUMO	58
ABSTRACT	58
4.1 Introdução	60
4.2 Material e métodos	61
4.3 Resultados e discussão	63
4.4 Conclusões	68
4.5 Referências Bibliográficas.....	68
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
ANEXOS.....	72

1 INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira ocupa papel importante na agropecuária brasileira, envolve grande número de pequenos produtores no processo produtivo e apresenta significativa capacidade de geração de empregos, trabalho e renda, desde as atividades produtivas até a industrialização dos produtos, com capacidade de gerar um fluxo rápido de capital, o que define a pecuária leiteira como fundamental na manutenção da estrutura produtiva familiar, principalmente pela questão da renda constante (ALEIXO et al, 2007).

O planejamento do setor agropecuário, dada a sua dinâmica e complexidade, requer o controle e a atualização constante de informações associadas às propriedades agropecuárias. Essas informações, em geral, são obtidas mediante o manuseio e análise de um grande volume de dados, que, no caso do Brasil, freqüentemente se encontram dispersos em variadas fontes e formatos. A eficiência desse planejamento poderá ser potencializada na medida em que se contar com dados integrados, atualizados e de fácil interpretação.

Devido à diversidade da atividade leiteira em termos espaciais e dos sistemas de produção existentes, as instituições de pesquisa em gado de leite ressentem-se da falta de informações, as quais facilitariam o planejamento de suas atividades, a identificação de problemas de pesquisa e de estratégias mais adequadas de transferência de tecnologia para cada segmento produtivo e região.

A demanda por produtos lácteos de alta qualidade é crescente, sendo um dos maiores entraves ao desenvolvimento e consolidação da indústria de laticínios no Brasil. A indústria laticinista tem se modernizado e exigido leite de melhor qualidade na tentativa de tornar-se mais competitiva (GONZÁLEZ et al., 2004), sendo garantia de permanência no mercado para produtores que se adequarem a essa realidade.

A qualidade do leite, como matéria-prima, não melhora a partir do momento de sua secreção na glândula mamária. Todas as estratégias estabelecidas, desde a sua síntese até a entrada nas linhas de fabricação da indústria, devem estar voltadas para que o mesmo não tenha a qualidade piorada após a sua extração. A logística da qualidade do leite consiste nas diversas ações a serem desenvolvidas para que o leite preserve suas características físico-químicas, microbiológicas e organolépticas, o mais próximo possível daquelas apresentadas no momento da secreção na glândula mamária.

Assim, o estudo foi conduzido com o objetivo de tipificar os sistemas de produção leiteiros, caracterizando-os pelas práticas e técnicas aplicadas no manejo de ordenha e seus efeitos na qualidade do leite.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção de leite

O Brasil é um dos principais produtores mundiais de leite e derivados, e sua produção vem apresentando crescimento contínuo. O País é o quinto maior produtor mundial de leite de vaca, com produção aproximada de leite de 30,7 bilhões de litros, 5,3% do total produzido no mundo (EMBRAPA, 2010).

No ano de 2010, a produção média por vaca foi de 1340 litros/vaca/ano, sendo o número de vacas ordenhadas em todo o País de 22,924 milhões de vacas, representando 10,9% do efetivo total de bovinos. A produção nacional cresceu 5,6% em volume e 14,0% em valor, sinalizando uma valorização do produto no mercado em 2010 (IBGE, 2010).

O Estado do Paraná foi responsável por 11,7% da produção nacional de leite, sendo o terceiro maior produtor nacional, com uma quantidade de litros produzida de 3,595 bilhões de litros no ano de 2010. A maior produtividade de leite foi na Região Sul do País (2.388 litros/vaca/ano), sendo que no Paraná a produção foi de 2.139 litros/vaca /ano, valor este que o torna o terceiro melhor estado em produtividade/vaca/ano (IBGE, 2010).

Dentre os municípios produtores, destaca-se Castro (PR), o maior produtor nacional de leite e com produtividade média de 7.115 litros/vaca/ano. Na região Oeste do Paraná, destacam-se em produção de leite os municípios de Marechal Cândido Rondon (98,2 milhões de litros) e Toledo (80,6 milhões de litros), sendo respectivamente, o 10º e o 17º maiores municípios produtores de leite do País (IBGE, 2010).

A importância da atividade leiteira para a economia das regiões do Estado do Paraná é fundamental, porque, além de envolver um componente social, o leite é considerado um produto essencial para toda a população. A caracterização socioeconômica da Atividade Leiteira do Paraná mostrou que existe grande heterogeneidade entre os produtores de leite do Estado. Participam do mercado tanto produtores com maiores volumes de leite quanto um grande contingente de pequenos produtores que se caracterizam por possuir rebanhos reduzidos e sem melhoramento genético, além de baixa tecnologia no processo produtivo. Embora esses últimos respondam por parcela importante do leite produzido, são os grandes

produtores e mais tecnificados os responsáveis pela maior parte desse leite no Estado (IPARDES, 2009).

Na região Oeste há um grande número de laticínios, no qual se destaca um laticínio característico de empresa familiar, e por objetivo produzir leite pasteurizado com alta qualidade.

O laticínio é considerado pioneiro no controle da qualidade do leite, pois possui por base a compra de leite das propriedades, remunerando-as de forma diferenciada, através da qualidade do leite, sendo que a contagem de células somáticas (CCS), contagem bacteriana total (CBT) e porcentagem de gordura são parâmetros analisados para o pagamento. Contudo, ainda oferece bonificação aos produtores caso estes possuam sistema de ordenha totalmente canalizada, e também pelo volume/quantidade de leite produzido diariamente na propriedade. Além do mais, oferece auxílio aos produtores disponibilizando assistência veterinária e zootécnica gratuita, objetivando especializar os produtores e melhorar a qualidade do leite ainda nas propriedades.

2.2 Qualidade do leite

Qualidade é a propriedade, atributo ou condição das coisas ou das pessoas capaz de distingui-las das outras e de lhes determinar a natureza, ou seja, numa escala de valores é a propriedade que permite avaliar e, conseqüentemente, aprovar, aceitar ou recusar, qualquer coisa (AURÉLIO, 2006). No caso dos produtos alimentícios, como o leite, a qualidade está baseada em dois tipos de características as intrínsecas e as extrínsecas ou percebidas. As primeiras estão relacionadas à composição da matéria-prima, seu valor nutricional e outros fatores que influenciem na qualidade do produto final. Já as características extrínsecas são aquelas percebidas pelo consumidor, como estética, ética do fornecedor, *marketing*, etc. (RIEDEL, 2005).

A definição legal deste produto, segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), Artigo 475, é a seguinte: “leite é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas” (BRASIL, 1997). Essa definição torna claro que a obtenção do leite envolve um rigoroso controle higiênico-sanitário nas propriedades rurais. Este controle está diretamente relacionado aos cuidados com a sanidade e manejo do rebanho, e à higiene do local, dos equipamentos, do ordenhador e do processo de ordenha (FONSECA e SANTOS, 2000).

O leite bovino é um fluido biológico composto por uma série de nutrientes sintetizados na glândula mamária, a partir de precursores derivados da alimentação e do metabolismo (GONZÁLEZ, 2001). A composição do leite, assim como a contagem de células somáticas (CCS), são de extrema importância quando se avalia a qualidade do leite (FONSECA e SANTOS, 2000). Estes dados, aliados à contagem bacteriana total (CBT) servem como índices básicos para o controle desta matéria-prima em toda a cadeia do leite, incluindo produtores, indústria e consumidores. A composição do leite reflete diretamente o rendimento industrial, assim como o valor nutritivo, enquanto a contagem de células somáticas estima a ocorrência de mastite no rebanho, compondo um índice de qualidade higiênico-sanitária. A contagem bacteriana total é um indicativo do grau de contaminação do leite (BRASIL, 2002).

Um leite de qualidade é determinado pela sua composição, sendo que a Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011) preconiza que o leite deve seguir os requisitos físicos, químicos, microbiológicos, de contagem de células somáticas e resíduos químicos. A IN 62 (BRASIL, 2011) estabeleceu para o leite cru refrigerado, a partir de 2012, os teores mínimos de gordura, proteína e sólidos totais de 3,0%, 2,9% e 11,4%, respectivamente. Para o teor de lactose, a IN 62 não determina teor mínimo. Para a CCS e CBT, a IN 62 estabelece os valores máximos de 600.000 CS/mL e UFC/mL, respectivamente.

2.3 Fatores que influenciam a composição e qualidade do leite

A composição do leite de vacas leiteiras é determinada por vários fatores como: raça, estação do ano, genética, estágio de lactação, sanidade e nutrição. As tendências atuais da comercialização do leite demandam a obtenção de certos produtos lácteos, que em geral são influenciados pela composição do leite que está diretamente correlacionada com a nutrição dos animais (TYRREL, 1980).

A gordura é o componente lipídico do leite, formada por uma complexa mistura, sendo os triglicerídeos os lipídeos mais importantes (98%) (DÜRR, 2005). É considerado um dos componentes do leite que mais varia, sendo influenciado por fatores ambientais e de manejo, especialmente pela nutrição, além de genéticos (REIS et al., 2004).

Já as proteínas do leite constituem um dos ingredientes mais valorizados pelas suas excelentes propriedades nutritivas, tecnológicas e funcionais. Embora a quantidade de proteína seja importante para o rendimento industrial, há também a preocupação com a qualidade da proteína em termos de estabilidade térmica. Este problema resulta em matéria-

prima com características inadequadas para produção de derivados lácteos, representando prejuízos para toda cadeia láctea (SANTOS, 2005).

O teor de proteína no leite somente é afetado pelo teor de proteína na dieta quando esta estiver abaixo do mínimo recomendado. Com níveis acima de 15% na MS, praticamente não há resposta à suplementação protéica, em termos de aumento na proteína no leite.

No que se refere aos efeitos de elevada Contagem de Células Somáticas (CCS) no leite sobre a concentração de proteína total do leite, diversos autores relataram que o leite de vacas com alta CCS apresenta maiores níveis de proteína total, quando comparado ao de vacas sadias (MARQUES et al., 2002; SOMERS et al., 2003). Assim, o leite com alta CCS apresenta maiores valores de proteína, porém, menores teores de caseína como porcentagem da proteína verdadeira (KLEI et al., 1998). Dessa maneira, os efeitos das mastites sobre a proteína do leite são de natureza qualitativa, uma vez que os valores absolutos de proteína bruta não sofrem alterações significativas.

A lactose é o principal glicídeo (carboidrato) do leite e tem importante papel na síntese do leite. É o principal fator osmótico no leite, responsável por 50% desta variável, e no processo de síntese do leite atrai água para células epiteliais mamárias. Em função da estreita relação entre a síntese de lactose e a quantidade de água drenada para o leite, o conteúdo de lactose é o componente que tem menos variação (GONZÁLEZ, 2001).

A lactose é essencial para a produção de derivados lácteos fermentados. A concentração de lactose no leite sofre variações de acordo com a raça da vaca, fatores individuais, infecção no úbere e estágio de lactação (FOX et al., 2000). Em condições normais, o teor de lactose é um pouco menor no início e no fim da lactação, com mudanças que acompanham a curva de produção (MÜHLBACH et al., 2000).

A contagem de células somáticas (CCS) tem sido considerada internacionalmente como medida padrão para avaliar a qualidade do leite, influenciando diretamente na composição e no rendimento industrial, ou servindo como diagnóstico de mastite subclínica (MESQUITA e BUENO, 2005). Segundo Smith (2002), contagens abaixo de 100.000 células somáticas/mL caracterizam o leite originário de um úbere sadio, livre de mamite.

A CCS é um fenômeno dinâmico, estando sujeita a variações significativas. O estágio de lactação, a idade da vaca, a estação do ano, o tamanho do rebanho, o nível de produção de leite e a presença de outras doenças são fatores que podem afetar a concentração de células somáticas no leite. Porém, o fator que exerce maior influência sobre o nível de CCS do leite é a infecção intramamária. As vacas com mastite subclínica contribuem com um número substancial de CCS no leite do rebanho (PHILPOT e NICKERSON, 2002).

A mastite é uma inflamação de um ou mais quartos mamários, na maioria das vezes, associada a uma infecção intramamária de causa bacteriana (HARMON, 2001). Após a invasão bacteriana da glândula mamária, ocorre rápido aumento da CCS do quarto infectado (RAINARD e RIOLLET, 2006). Assim, a CCS é um indicativo da ocorrência de inflamação da glândula mamária em resposta à invasão bacteriana. Dessa forma, a CCS ou outros métodos indiretos (CMT – California Mastitis Test, WMT – Wiscosin Mastitis Test) de estimativa da inflamação podem ser usados para classificar um quarto mamário como infectado (mastite subclínica) ou não (sadio).

Finalmente, uma baixa CCS do tanque, além de estar relacionada com baixo nível de infecções intramamárias, também está associada com menor CBT e maior padrão de higiene de produção de leite (RENEAU, 2001).

O conhecimento dos fatores que agem sobre determinado alimento permite prever sua estabilidade microbiológica, bem como conhecer a capacidade de crescimento de microrganismos patogênicos eventualmente presentes (FRANCO e LANDGRAF, 2005). A CBT indica a contaminação bacteriana do leite e reflete a higiene de obtenção e conservação do mesmo (DÜRR, 2005). Depois de secretado do úbere, o leite pode ser contaminado por micro-organismos a partir de três principais fontes: de dentro da glândula mamária, da superfície exterior do úbere e tetos, e da superfície do equipamento e utensílios de ordenha e tanque (SANTOS e FONSECA, 2001). Desta forma, a saúde da glândula mamária, a higiene de ordenha, o ambiente em que a vaca fica alojada e os procedimentos de limpeza do equipamento de ordenha são fatores que afetam diretamente a contaminação microbiana do leite cru (GUERREIRO et al.; 2005), como também, a temperatura que o leite fica armazenado, práticas de higiene na ordenha, análise microbiológica de superfície e qualidade da água utilizada para lavar os equipamentos de ordenha (NEIVA e NEIVA, 2006; HARVEY et al., 2007; VANEGAS et al., 2009).

No entanto, as propriedades leiteiras diferem entre si quanto ao grau de limpeza geral. Este fator é intrínseco a cada produtor. Portanto, a manutenção dos animais em ambientes higiênicos, secos e confortáveis tem como objetivo em primeiro plano minimizar os problemas relativos às mastites ambientais, mas indiretamente tem reflexo nos índices de mastite contagiosa. Animais com presença de sujidades no úbere exigem maiores cuidados por ocasião da ordenha (MÜLLER, 2002).

Fatores de manejo como a correta secagem das vacas antes do parto, prevenção da mastite ambiental, não permitir ordenha incompleta nem sobre-ordenha, desprezar os

primeiros jatos, manter a higiene correta da linha de canalização do leite, refrigeração imediata, e outras práticas, diferenciam os produtores (NEIVA e NEIVA, 2006).

As pessoas que colhem, manipulam, armazenam, transportam, processam ou preparam alimentos são muitas vezes responsáveis por sua contaminação. Todo manipulador pode transferir microrganismos patogênicos a qualquer tipo de alimento, mas isso pode ser evitado através de higiene pessoal, comportamento e manipulação adequada (INPPAZ, 2001).

A elevada população bacteriana é indesejável para o consumidor, pois coloca em risco a saúde do mesmo devido à maior probabilidade de veiculação de doenças, muitas vezes de alta patogenicidade e para a indústria, devido a problemas na estocagem e no processamento do leite, além de características sensoriais indesejáveis (MENDONÇA et al., 2001; PICININ, 2003).

Problemas relacionados à falta de higiene, temperatura e tempo de estocagem do leite propiciam a contaminação e favorecem a multiplicação de micro-organismos deterioradores, que exercem sua ação deletéria, produzindo, por exemplo, enzimas proteolíticas e lipolíticas termoestáveis. Todas essas alterações resultam em sérios prejuízos pela redução da vida de prateleira do leite e derivados (MONARDES, 2004).

A refrigeração do leite nas propriedades rurais tem adquirido grande importância para as indústrias de laticínios principalmente após a implantação do sistema de coleta em tanques rodoviários isotérmicos. O binômio tempo x temperatura de permanência é o principal responsável pela multiplicação bacteriana, a partir da contagem inicial (HARTMANN et al., 2008). A qualidade do leite está intimamente relacionada com o grau de contaminação inicial e com o tempo/temperatura em que o leite permanece desde a ordenha até o processamento. Em geral, quanto maior o número de contaminantes e quanto mais alta for a temperatura na qual o leite permanece, menor será seu tempo de vida útil (SILVEIRA, 1997). O armazenamento do leite cru nas propriedades por períodos maiores que 24 horas, tem finalidade acumular maior volume, contribuindo para a perda de qualidade (HARTMANN, 2005).

Refrigeradores de expansão são preconizados como o melhor método para refrigeração do leite nas propriedades rurais, possibilitando um resfriamento mais uniforme, através da expansão de gás em câmaras internas e com agitação mecânica. Possuem temporizador, assim, quando o leite atinge 4°C, passa a ligar e desligar automaticamente em espaços regulares para manter a temperatura constante e o leite homogêneo, evitando o acúmulo de gordura na parte superior (HORST, 2006).

A ordenha é o momento mais importante da atividade leiteira por possibilitar a prevenção e controle da mastite e, conseqüentemente, a melhoria da qualidade do leite. A ordenha deve ser realizada por pessoas treinadas, com tranqüilidade, obedecendo a uma rotina pré-estabelecida. A avaliação da adoção de boas práticas de ordenha nas propriedades deve ser somada à coleta de material para análise microbiológica de superfície dos equipamentos de ordenha, particularmente dos insufladores, para fornecer subsídios mensuráveis à tomada de decisões sobre as condições higiênicas relacionadas à obtenção do leite (FONSECA e SANTOS, 2000).

Segundo Fonseca e Santos (2000), o sistema utilizado pelos produtores na ordenha de suas vacas, tendo em vista a adoção das práticas preconizadas de higiene do ordenhador, da ordenhadeira, e dos utensílios, constitui-se em um importante fator a ser considerado na contagem de microrganismos.

A grande maioria das fazendas leiteiras utiliza fontes de água durante o processo de produção leiteira, que não sofrem nenhum tipo de tratamento prévio. Essas fontes podem estar contaminadas com microrganismos de origem fecal e de uma ampla variedade de fontes como solo e vegetação. Se ocorrer a utilização dessas fontes de água para limpeza dos equipamentos de ordenha, esses microrganismos terão pouco efeito imediato sobre a carga bacteriana total do leite, no entanto, pode ocorrer intensa multiplicação desses microrganismos em resíduos de leite no equipamento de ordenha. O uso de água não tratada para enxágüe final do equipamento de ordenha pode contribuir para o aumento na contagem bacteriana no leite (FONSECA e SANTOS, 2000; CHAPAVAL e PIEKARSKI, 2000).

2.4 Sistemas de Produção Leiteiros

Sistema é definido como um conjunto de componentes inter-relacionados e organizados dentro de uma estrutura autônoma, operando de acordo com objetivos determinados. Sistemas são sensíveis ao meio ambiente com o qual interagem, apresentando-se geralmente variáveis, dinâmicos e imprevisíveis. Num sistema imperfeitamente organizado, mesmo que cada parte opere o melhor possível em relação aos seus objetivos específicos, os objetivos do sistema como um todo dificilmente serão atingidos. A interação entre os componentes e entre o meio ambiente e o sistema como um todo, é bem mais complexo e mais compreensivo do que a soma das partes individuais. Os sistemas podem ser entendidos nos mais diversos níveis, como por exemplo, uma célula, uma folha, um animal, uma propriedade, uma região, o planeta (PINHEIROS, 2000).

Um Sistema de Produção Leiteiro (SPL) pode ser definido como o conjunto de manejos ou práticas agropecuárias (tais como, os manejos reprodutivo e sanitário das vacas, ou o manejo de pastagem) e fatores fixos e variáveis (tais como solo, mão-de-obra, rebanho leiteiro, maquinários, concentrados, e fertilizantes) que, ao ser integrados de forma mais ou menos organizada em um processo produtivo, definem os níveis de produção e eficiência que pode alcançar a exploração leiteira (SMITH, 1999).

Portanto, é importante quantificar e qualificar os fatores que poderão influenciá-la, buscando ganhos efetivos na quantidade e qualidade do leite produzido, na tentativa de suprir a demanda nacional (COLDEBELLA et al., 2004).

A heterogeneidade de sistemas de produção de leite no Brasil é muito grande e acontece em todas as Unidades da Federação (ZOCCAL et al., 2007). Segundo a definição de sistemas de produção, utilizada por Roehsig (2006), cada um dos sistemas existentes advém da interação entre dois subsistemas, ou seja, do subsistema biotécnico, definido pelas respostas biológicas aos fatores de produção e do subsistema decisional, em que as decisões do produtor são traduzidas nas práticas de manejo realizadas diária e sazonalmente (DAMASCENO et al., 2008). As regras que regem esse segundo subsistema são mais contextuais e menos previsíveis com relação ao anterior (ROEHSIG, 2006).

A determinação de tipologias, que classifiquem as explorações leiteiras de acordo com os sistemas de produção, através de uma perspectiva multivariada, é importante ao menos por dois motivos. O primeiro é que a existência de uma classificação efetiva poderia tornar mais eficiente a aplicação de algumas políticas governamentais. Isto pode ser de grande interesse, no intuito de fazer com que produtores e suas explorações, de diferentes características, necessitem de instrumentos específicos que se adaptem as suas particularidades (SMITH et al., 2002).

O segundo motivo que justifica a determinação de grupos homogêneos de explorações é, em parte, de natureza estatística. Em geral, para alcançar uma compreensão mais profunda acerca dos níveis de rentabilidade, custos, ou eficiência técnica ou econômica de uma exploração leiteira é necessário recorrer ao estudo de casos individuais. Frequentemente estes estudos consomem uma grande quantidade de recursos, e tempo do produtor e do pesquisador, pela grande quantidade de informação que se necessita reunir e analisar (SMITH et al., 2002).

2.5 Análise Estatística Multivariada

A análise multivariada de dados refere-se a todos os métodos estatísticos que simultaneamente analisam múltiplas medidas de cada indivíduo ou objeto sob investigação. O propósito da análise multivariada é medir, explicar e prever o grau de relacionamento entre variáveis (CARVALHO, 2001). Conforme reportado por Smith et al. (2002), a análise multivariada tem sido empregada em muitas áreas da ciência, notadamente nas áreas agrárias, para classificar e estabelecer relações de similaridade entre grande quantidade de variáveis e até mesmo casos, dentro de um espaço amostral. As ferramentas constituídas pelas técnicas de análise multivariada de dados, sobretudo as análises, fatorial em componentes principais e por correspondências múltiplas, combinadas a análise de agrupamento (*cluster*), têm grande potencial para a elucidação de problemas semelhantes aos investigados neste trabalho: produzir um diagnóstico do estágio atual de um setor produtivo, neste caso a pecuária de leite, e determinar as diferenças que afetam o desempenho sócio produtivo desses setores (ALEIXO et al., 2007).

A Análise de Componentes Principais (ACP) consiste em transformar um conjunto de variáveis originais em um pequeno número de combinações lineares, os chamados componentes principais, de dimensões equivalentes, porém com propriedades importantes. O objetivo é obter variáveis ou conjunto de variáveis que retenham o máximo possível de informações e expliquem a maior parte da variabilidade total, revelando que tipo de relacionamento existe entre eles (REIS, 2001; SANTOS, 2009). A representação gráfica tradicional desta análise é um gráfico bidimensional (primeiro plano fatorial) dos dois componentes principais (também chamados dimensões) que capturam maior proporção da variância explicada na amostra (SMITH et al., 2002).

Como ferramenta complementar, a análise de clusters é um procedimento multivariado para detectar grupos homogêneos nos dados, podendo os grupos ser constituídos por variáveis ou casos (PESTANA e GAGEIRO, 2000). Esse procedimento tem por finalidade agrupar de forma hierárquica os dados, em complementação à ACP quando é necessário observar estrutura de agrupamentos. A análise de cluster pretende organizar um conjunto de casos em grupos homogêneos, de tal modo que os indivíduos pertencentes a um grupo são os mais semelhantes possíveis entre si e diferenciados dos restantes (REIS, 2000). A constituição de grupos homogêneos se dá a partir de indicadores de semelhança ou de afinidade entre eles. Esses indicadores estão contidos numa matriz de dados chamada matriz de similaridade ou dissimilaridade. Similaridade refere-se à distância entre as características

ou variáveis observadas em cada grupo, que sempre aumenta à medida que cresce a semelhança entre as observações. Normalmente, o resultado é uma hierarquia, representada por um gráfico denominado dendrograma. Após a obtenção dos resultados gráficos, esses dados servirão para a definição do número de grupos distintos (ALEIXO et al., 2007).

Uma descrição mais detalhada dos métodos multivariados úteis para esse trabalho se segue:

- ACP – A análise de Componentes principais pode ser descrita como se segue, em termos matemáticos.

Seja $X = (X_1, \dots, X_p)$ um conjunto de variáveis observadas sobre n objetos (casos), os componentes principais C_i são definidos como:

$$C_i = \sum_j a_{ij} X_j, \text{ sujeito a:}$$

- $\text{var}(C_i) = \text{máxima}$
- $\sum_j a_{ij}^2 = 1$
- $\text{cor}(C_i, C_{i'}) = 0$, para i diferente de i' ; $i = 1, \dots, p$

em que: a = objeto (caso) na i -ésima observação para a j -ésima variável

X = variável original variando de 1 a “ p ”

C = *Componente Principal* variando de 1 a “ q ” sendo q o total de iterações até a convergência a 100% da variância.

Deste modo, podem-se destacar algumas características essenciais da ACP segundo Kubrusly (2001). A primeira é que sendo uma análise com propriedades geométricas a dispersão dos dados é importante, pois está associada à quantidade de variância contida nos mesmos, proveniente das combinações lineares das variáveis originais. Portanto, a variância (variância explicada ou também inércia) é a medida central, pois traduz a informação contida em cada variável, obtida por sua vez, a partir dos autovalores.

- CHA – A Análise Hierárquica Ascendente, também chamada de análise de grupamentos ou *clusters* (KUBRUSLY, 2001) é uma técnica baseada nas distâncias Euclidianas de grupamentos de objetos de acordo com determinadas variáveis com segue:

Seja $X = \{X_1, \dots, X_p\}$ um conjunto de variáveis e

$O = \{O_1, \dots, O_n\}$ um conjunto de objetos (sistemas de produção leiteira) que se deseja agrupar.

Tomando o conjunto X , determinar uma partição de O em grupos g_i tal que:

se O_r e O_s pertencem a $g_i \rightarrow O_r$ e O_s são semelhantes,

se O_r pertencem a g_i e O_s pertencem a $g_j \rightarrow O_r$ e O_s são distintos.

Outros detalhes sobre as métricas e os cálculos podem ser vistos em Lebart (2004).

A forma de utilização dessas análises não é uniforme, sendo seguida aquela metodologia, cuja abordagem mais se adapte às características dos dados e que extraia as informações necessárias destes de acordo com a estruturação da hipótese. A construção de tipologias (LANDAIS, 1998) ou a elaboração de índices classificatórios (KUBRUSLY, 2001) está entre essas nuances de utilização do método de estatísticas exploratórias multidimensionais, termo utilizado por Lebart (2004), se referindo as análises multivariadas apresentadas.

2.5 Referências Bibliográficas

ALEIXO, S.S.; DE SOUZA, J.G.; FERRAUDO, A.S. Técnicas de análise multivariada na determinação de grupos homogêneos de produtores de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 2168-2175, 2007.

AURÉLIO; B.H.F. Dicionário Aurélio on line. Disponível em: <<http://200.225.157.123/dicaureliopos/home.asp?logado=true>> Acesso em: 27 dez. 2006.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, de 04 de setembro de 1997. **Diário Oficial da União**, 08 set. 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. **Diário Oficial da União**, 20 set. 2002. Seção 1, p.13, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**, 29 dez. 2011. Seção 1, p.13-14, 2011.

BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; OLIVEIRA, J.P. et al. Influência da temperatura de armazenamento e o sistema de utilização de tanque de expansão sobre a qualidade microbiológica do leite cru. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, n. 124, p. 62-67, 2004.

- CARVALHO, L.A.V. **Datamining**: A mineração de dados no marketing, medicina, economia, engenharia e administração. São Paulo: Érica., 2001.
- CHAPAVAL, L.; PIEKARSKI, P.R.B. **Leite de Qualidade**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000. 195 p.
- COLDEBELLA, A.; MACHADO, P.F.; DEMÉTRIO, C.G.B. et al. Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas holandesas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.623-634, 2004.
- DAMASCENO, J.C.; BOUDERMÜLLER FILHO, A.; RAMOS, C.E.C.O. et al. O papel na gestão e controle de qualidade da produção de leite. In: SANTOS. G. T; UHLIG, L.; BRANCO A.F., et al. (Ed). **Bovinocultura de leite: inovação tecnológica e sustentabilidade**. Maringá: Eduem, p.271-284, 2008.
- DÜRR, J.W. **Como produzir leite de alta qualidade**. Brasília: SENAR, 2005.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Tabela 02.12. **Principais países produtores de leite no mundo**. 2010. 1p. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0212.php>>. Acessado em: 06 de março de 2012.
- FONSECA, L.F.L; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000.175 p.
- FOX, P.F.; GUINEE, T.P.; McSWEENEY, P.L.H. **Fundamentals of cheese science**. New York: Aspen, 2000, 587p.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2005. 182 p.
- GONZÁLEZ, F.H.D. **Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação**. In: **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001, 48p.
- GONZALEZ, H.L.; FISHER, V.; RIBEIRO, M.E.R. et al. Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS. Efeitos dos meses do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.1531-1543, 2004.
- GUERREIRO, P.K.; MACHADO, M.R.F.; BRAGA, G.C. et al. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciências Agrotécnicas**, v.29, n.1, p.216-222, 2005.
- HARMON, R.J. Somatic cell counts: a primer. National Mastitis Council. Annual Meeting Proceedings: National Mastitis Council, 2001, p.3-9.
- HARTMANN, W. Curso de Pós-Graduação em Inspeção de Produtos de Origem Animal – Módulo Inspeção Industrial e Sanitário do Leite. Sociedade Paranaense de Medicina Veterinária/Equalis. 2005. 135 p.

- HARTMANN, W.; REIS, F.R.; MASSON, M.L. et al. Plates' pre-cooling enhances preservation of raw Milk on farm level: a way to improve brazilian milk quality. **Ars Veterinaria**, v. 24, n. 2, 2008.
- HORST, J.A. **Impacto da refrigeração na contagem bacteriana do leite**. In: Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil. Goiânia: Talento, 2006.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal**, Rio de Janeiro, v. 38, p. 1-65, 2010.
- INPPAZ - INSTITUTO PAN AMERICANO DE PROTEÇÃO DE ALIMENTOS. ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DA SAÚDE. **HACCP: Instrumento essencial para a inocuidade de alimentos**. Buenos Aires, Argentina: OPAS/INPAAZ, Bireme, 2001, 333 p.
- INSTITUO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. Convênio IPARDES, IPARDES. **Caracterização socioeconômica da atividade leiteira no Paraná**.
- KUBRUSLY, L.S. Um procedimento para calcular índices a partir de uma base de dados multivariados. **Pesquisa Operacional**. v.21, n.1, p.107-117, 2001.
- LANDAIS, E. Modelling farm diversity, new approaches to typology building in France. **Agricultural Systems**. v.58, n.4, p.505-527, 1998.
- LEBART, L.; MORINEAU, A.; PIRON, M. **Statistique exploratoire multidimensionnelle**. 3.ed. Paris: Dunod, 2004. 439p.
- MARQUES, L.T.; BALBINOTTI, M.; FISHER, V. et al. Variations in the milk chemical composition according to somatic cell count. In: PANAMERICAN CONGRESS ON MILK QUALITY AND MASTITIS CONTROL, 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2002.
- MENDONÇA, A.H. et al. Qualidade físico-química do leite cru resfriado: comparação de diferentes procedimentos e locais de coleta. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.56, n.321, p.276-281, 2001.
- MESQUITA, A.J.; BUENO, V.F.F. **Estudos sobre a qualidade do leite no Estado de Goiás. Tecnologia e Gestão na atividade leiteira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p.99-103, 2005.
- MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297p.
- MONARDES, H.G. Reflexões sobre a qualidade do leite. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE (CD-ROM), 1, **Anais...** Passo Fundo, RS, 2004. CD-ROM.
- MÜHLBACH, P.R.F.; OSPINA, H.; PRATES, E.R. et al. Aspectos nutricionais que interferem na qualidade do leite. In: PRATES, E.R. et al. (Eds). **Novos desafios para a produção leiteira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Gráfica UFRGS, 2000, p.73-102.

- MÜLLER, E.E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil, 2. **Anais...**, p. 206-217. Maringá, 2002.
- NEIVA, A.C.G.R.; NEIVA, J.N.M. **Do campus para o campo**. Tecnologias para a produção de leite. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora Ltda., 2006. 320 p.
- PESTANA, M.H.; GAGEIRO, J.N. **Análise de dados para Ciências Sociais: A complementaridade do SPSS**. 2.ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2000.
- PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Vencendo a luta contra a mastite**. São Paulo: Milkbizz, 2002. 192p.
- PICININ, L.C.A. Qualidade do leite e da água pura de algumas propriedades leiteiras de Minas Gerais. 2003. 89 p. (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais.
- PINHEIROS, S.L.G. O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: uma oportunidade de mudança da abordagem hard-systems para experiências com softsystems. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.1, p.27-37, 2000.
- RAINARD, P.E. RIOLLET, C. Innate immunity of the bovine mammary gland. **Veterinary Research**, v. 37, p.369-400, 2006.
- REIS, E. A análise de clusters e as aplicações às ciências empresariais: uma visão crítica da teoria dos grupos estratégicos. In: **Métodos Quantitativos**. 1.ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2000.
- REIS, E. **Estatística multivariada aplicada**. 2 ed. Lisboa: Sílabo, 2001. 253 p.
- REIS, R.B.; GLÓRIA, J.R.; VIEIRA, L.R. et al. Manipulação da composição do leite pela nutrição da vaca. In: I SIMPÓSIO DO AGRONEGÓCIO DO LEITE: PRODUÇÃO E QUALIDADE (CD-ROM), 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2004.
- RENEAU, J.K. Somatic cell counts: measures of farm management and milk quality. **National Mastitis Council**. Annual Meeting Proceedings: National Mastitis Council, 2001, p.29-37.
- RIEDEL, G. **Controle Sanitário dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005. p.455.
- ROEHSIG, L. **Análise das estratégias de alimentação de vacas leiteiras a partir das práticas adotadas pelo produtor**. 2006. 39p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- SANTOS, E.F.N. **Separação de grupos produtivos em bovinos leiteiros através de técnicas multivariadas**. 2009. 51 p. Dissertação (Mestrado em Biometria e Estatística Aplicada) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

- SANTOS, J. Cresce a demanda por análises do leite. **Revista Balde Branco**, n. 487. São Paulo, p.1, 2005.
- SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. Importância e efeito de bactérias psicrotóxicas sobre a qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, p.13-19, 2001.
- SMITH, R. Caracterización de los sistemas productivos lecheros de Chile. In: Competitividad de La producción lechera nacional, 1999, Valdivia. **Anales...** Valdivia: Universidad Austral de Chile – Facultad de Ciencias Agrarias, 1999, p.274-302.
- SMITH, K.L. A discussion of normal and abnormal milk based on somatic cell count and clinical mastitis. **Bulletin of the International Dairy Federation (IDF)**, n.372, p.43-45, 2002.
- SMITH, R.R.; MOREIRA, V.M.; LATRILLE, L.L. Caracterización de sistemas productivos lecheros en la X región de Chile mediante análisis multivariable. **Agricultura Técnica**. v.62, n.3, p.375-395, 2002.
- SOMERS, J.M.; O'BRIEN, B.; MEANEY, W.J. et al. Heterogeneity of proteolytic enzyme activities in milk samples of different somatic cell count. **Journal of Dairy Research**, v.70, p.45-50, 2003.
- TYRREL, H.F. Limits to Milk production efficiency by the dairy cow. **Journal of Animal Science**, v.51, p.1441, 1980.
- VANEGAS, M.C.; VÁSQUEZ, E.; MARTINEZ, A.J. et al. Detection of *Listeria monocytogenes* in raw whole milk for human consumption in Colombia by real-time PCR. **Food Control**, v. 20, p.430–432, 2009.
- ZOCAL, R.; CARNEIRO, A.V.; CARVALHO, G.R. et al. Distribuição espacial da pecuária leiteira no Brasil. In: REUNIÓN ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL (ALPA), 20, 2007, Cuzco. **Anais...** Cusco: ALPA, 2007.

3 TIPIFICAÇÃO DOS FATORES LIGADOS AO MANEJO DE ORDENHA E AVALIAÇÃO DO SEU IMPACTO SOBRE A QUALIDADE SANITÁRIA DO LEITE

RESUMO: Buscando identificar e caracterizar sistemas de produção leiteiros, em relação às práticas higiênico-sanitária na ordenha sobre a qualidade sanitária do leite, foram analisadas 32 propriedades, através da coleta de dados feita por meio de um questionário semi-estruturado. Os dados coletados foram avaliados por meio da análise estatística multivariada, sendo utilizada a Análise de Componentes Principais (ACP) e a análise de Classificação Hierárquica Ascendente – *Cluster* (CHA). Primeiramente foi realizada uma análise de *Cluster* para formação de grupos de variáveis. Através dos grupos formados, buscou-se a obtenção de variáveis explicativas por meio ACP. Foram obtidas três ACP, na qual foram denominadas segundo as variáveis de maior efeito dentro da análise. Os grupos ficaram denominados ACP-1: Equipamentos e contaminação; ACP-2: Tecnologia de ordenha; ACP-3: Escala de produção. Esses resultados possibilitaram a representação das diferentes características dos sistemas de produção por meio da análise de *Cluster*, onde para cada ACP foi realizada uma análise de *Cluster*, onde foram formados sempre 5 grupos de sistemas de produção leiteiros, com características semelhantes dentro de cada grupo. A formação dos grupos possibilitou identificar que a realização das técnicas e manejos higiênico-sanitário da ordenha estão mais relacionadas à idade e escolaridade do produtor, vinculadas ao tempo na atividade leiteira.

Palavras-chave: ACP, CHA, higiene, ordenha, produção, qualidade do leite

TYPES OF FACTORS RELATED TO THE MANAGEMENT OF MILKING AND EVALUATION OF ITS IMPACT ON THE QUALITY OF HEALTH MILK

ABSTRACT: In order to identify and characterize dairy production systems in relation to the hygienic and sanitary practices during milking on the sanitary quality of milk, 32 properties were analyzed through the collection of data by means of a semi-structured questionnaire. The collected data were evaluated by means of multivariate statistical analysis, using the Principal Component Analysis (PCA) and analysis of Ascendant Hierarchical Classification - Clustering (AHC). We first performed a cluster analysis to form groups of variables. Through the groups formed, we sought to obtain explanatory variables through PCA. Were obtained three PCA, which were named variables of the second effect in the assay. The groups were

called ACP-1: Equipment and contamination; ACP-2: Technology milking; ACP-3: Scale of production. These results allowed the representation of the different characteristics of production systems by means of cluster analysis, where for each PCA was performed a cluster analysis, which were formed when 5 groups of dairy production systems, with similar characteristics within each group. The formation of the groups identified that the implementation of technical and management conditions of milking hygiene and health are more related to age and education of the producer, linked to time in the dairy business.

Keywords: CHA, hygiene, milk quality, milking, PCA, production

3.1 Introdução

Um dos principais fatores que contribuem com o rendimento industrial e o preço do leite pago ao produtor é a qualidade. A qualidade é avaliada segundo aspectos higiênico-sanitários, como a contagem bacteriana total (CBT) e a contagem de células somáticas (CCS). Esses parâmetros são utilizados, porque influenciam o rendimento e o tempo de prateleira de derivados lácteos (BERRY et al., 2006; SHUKKEN et al., 2003). No Brasil, algumas indústrias possuem programas de pagamento do leite pela qualidade e monitoram a CCS e a CBT, assim como a gordura, a proteína e os sólidos totais do leite de propriedades, a fim de classificar e bonificar seus produtores (RIBAS et al., 2004; ROMA JÚNIOR et al., 2009).

Por outro lado o leite é um dos resultados (em muitos casos o principal) de um sistema de produção bastante complexo, quanto à natureza (HOUSTIOU, 2006); diverso, quanto ao conjunto de sistemas (DAMASCENO et al. 2008) e abrangente, quanto a sua representação quantitativa no estado do Paraná, que atualmente passa dos 114,4 mil produtores (IPARDES, 2009). Assim, os resultados obtidos em propriedades leiteiras são construídos a partir do desempenho dos animais associados às práticas cotidianas ou esporádicas realizadas pelo homem (CHEVEREAU, 2004).

Portanto, a análise e a compreensão dos fatores de manejo presentes antes, durante e após a ordenha, são de extrema importância nos processos que ocorrem dentro dos sistemas de produção, principalmente, no que se refere à qualidade do leite.

A qualidade do leite, entretanto, sofre grande variação entre fazendas, pois cada propriedade apresenta características únicas de manejo de ordenha, nutricional e sanitário, que refletem diretamente na composição e na qualidade do leite (CUNHA et al., 2008). Entre os diversos fatores que interferem na qualidade do leite, existem os fatores extrínsecos, tais como higiene ambiental, temperatura do leite armazenado, práticas de higiene na ordenha, análise microbiológica de superfície e qualidade da água utilizada para lavar os equipamentos de ordenha (NEIVA e NEIVA, 2006; HARVEY et al., 2007; VANEGAS et al., 2009).

Assim, o conhecimento dos fatores que afetam a qualidade do leite produzido na fazenda permite ao produtor de leite agir ou não sobre os mesmos, manipulando aqueles fatores passíveis de serem alterados. Determinar a intensidade da contaminação desses microrganismos em cada ponto da ordenha permite determinar os principais pontos e a origem da contaminação, ou seja, ambiental, de origem fecal, por manipulação inadequada ou oriunda do animal e, qual o efeito das temperaturas de refrigeração na sua multiplicação. Isso possibilitará a adoção de medidas de controle que melhorem a qualidade microbiológica do

leite, adequando-o aos padrões estabelecidos inicialmente pela IN 51 (SILVA et al., 2011), e atualmente redefinido pela IN 62 (BRASIL, 2011).

Na análise de sistemas de produção elege-se a análise de componentes principais (ACP) pela sua capacidade de síntese de grandes tabelas de dados e por indicar as variáveis responsáveis pela diversidade dos sistemas de produção (SMITH et al., 2002; MBURU et al., 2007). A tipologia proposta visa caracterizar grupos homogêneos de sistemas leiteiros para que se proceda à ação compatível segundo suas especificidades (BODENMÜLLER FILHO et al., 2010).

Assim, o estudo foi conduzido com o objetivo de tipificar os sistemas de produção leiteiros, caracterizando-os pelas práticas e técnicas aplicadas no manejo de ordenha e seus efeitos na qualidade do leite.

3.2 Material e métodos

O trabalho foi realizado em Sistemas de Produção Leiteiros (SPL) pertencentes ao município de Toledo, no Estado do Paraná/Brasil. O município de Toledo localiza-se na região Oeste do estado, situada entre os paralelos 24°43' S e 24°47' S e os meridianos 53°33' W e 53°45' W, com altitude média de 547 metros e possui uma área de 1140,751 km². O clima é do tipo temperado úmido com verão quente (Cfa), segundo classificação de Köppen e Geiger (1928).

Juntamente ao estudo, houve a parceria com um laticínio, pertencente a esta mesma cidade, para onde estas propriedades forneciam sua produção, ou seja, a matéria-prima leite. Foram amostradas 32 propriedades, que representavam aproximadamente 30% do total das propriedades que fazem a entrega da sua produção ao laticínio, no ano de 2010.

Os dados desta pesquisa foram obtidos através de questionários realizados diretamente aos produtores, análises de leite destas propriedades, e informações repassadas pelo laticínio no ano de 2010 e 2011.

O questionário, por sua vez formulado, chamado também de 'questionário guia semi-estruturado', foi baseado em estudos realizados na pesquisa e colheita de dados em Sistemas de Produção Leiteiros (SPL), que pesquisadores da área da cadeia produtiva do leite formularam, adaptaram e utilizaram (DEDIEU, et al., 1997; SOLANO et al., 2000; DAMASCENO et al., 2008; RAMOS, 2011).

O questionário (ANEXO A e B) baseava-se em questões que continham como objetivo conhecer e qualificar as propriedades, de maneira que as perguntas faziam referência

aos manejos aplicados nos SPL. Em relação, às variáveis obtidas através do questionário, estas se encontram nas tabelas a seguir, sendo referentes ao manejo de ordenha, práticas de higienização do equipamento, composição físico-química e microbiológica do leite e água, características do produtor, caracterização e composição do rebanho, características de produção da propriedade, reprodução e penalização do leite, e importância e avaliação das práticas de manejo de ordenha e higiene.

A caracterização do manejo de ordenha consistiu em verificar se o produtor realizava as práticas relacionadas a este manejo, e como realizava. As perguntas aplicadas, constituindo as variáveis e respostas obtidas, referentes ao manejo de ordenha, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes ao *Manejo de ordenha*.

Variáveis	Descrição da variável
Realiza a retirada dos três primeiros jatos?	1. Não realiza 2. Realiza
Realiza a higienização dos tetos?	1. Não realiza 2. Realiza
Realiza o manejo de pré e pós-dipping?	1. Pré-dipping 2. Pós-dipping 3. Ambos
Qual produto utiliza no pré-dipping?	1. Outros 2. Clorixidina 3. Iodo
Qual produto utiliza no pós-dipping?	1. Clorixidina 2. Ácido láctico 3. Iodo
Realiza testes para detecção de mastite?	1. Não realiza 2. Realiza
Qual(is) teste(s) realiza?	1. Caneca de fundo preto 2. CMT 3. Caneca + CMT
Com que frequência realiza o teste do CMT?	1. Não realiza 2. Mensalmente 3. Quinzenalmente 4. Semanalmente
Realiza o manejo de ordem de ordenha? Como é realizado?	1. Não realiza 2. Realiza – vacas com mastite por último 3. Realiza – por produção e vacas com mastite por último
Utiliza uniforme para realização da ordenha?	1. Não utiliza 2. Sim, utiliza
Que tipo de uniforme?	1. Semi-completo 2. Completo
Quantas pessoas auxiliam na ordenha?	1. Uma pessoa 2. Duas pessoas 3. Mais de 2 pessoas
Qual o gênero destas pessoas?	1. Masculino 2. Masculino e feminino 3. Feminino
Realiza a higiene do ordenhador antes da ordenha?	1. Não realiza 2. Realiza

Realiza a higienização da sala de ordenha?	1. Não realiza 2. Realiza
Como realiza a higienização da sala?	1. Somente água 2. Somente água, porém com pressão 3. Água com pressão com utilização de detergente neutro
Frequência de casos de mastite no rebanho?	1. Muito freqüente 2. Freqüente 3. Pouco freqüente 4. Não ocorre
Número de casos de mastite no rebanho/ano?	Equivalente ao número de casos
Faz a cura dos casos de mastite?	1. Não faz 2. Sim, faz
Qual o custo/caso de mastite?	Equivalente ao custo médio por caso em R\$
Realiza o descarte de animais por problemas de mastite?	1. Não realiza 2. Realiza
Quantos animais descartou no último ano?	Equivalente ao número de animais descartados

As práticas de higienização faziam referência à limpeza dos equipamentos de ordenha e do tanque de resfriamento, e da utilização de técnicas aplicadas a este. As perguntas aplicadas, constituindo as variáveis e respostas obtidas, referentes às práticas de higienização, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes à *Higienização do equipamento*.

Variáveis	Descrição da variável
Utiliza água quente na higienização do conjunto de ordenha?	1. Não utiliza 2. Utiliza
Utiliza água quente na higienização do tanque de resfriamento?	1. Não utiliza 2. Utiliza
Utiliza detergente na higienização do conjunto de ordenha?	1. Não utiliza 2. Utiliza
Quais detergentes utiliza?	1. Somente detergente ácido 2. Somente detergente alcalino 3. Detergente alcalino e ácido
Com que frequência utiliza?	1. Detergente alcalino e ácido não todo dia 2. Detergente alcalino e ácido todo dia
Utiliza detergente na higienização do tanque de resfriamento?	1. Não utiliza 2. Utiliza
Quais detergentes utiliza?	1. Detergente neutro ou outro 2. Detergente alcalino 3. Detergente alcalino e ácido
Duração (tempo) de higienização do conjunto de ordenha?	Equivalente ao tempo em minutos
Realiza o desmonte do conjunto de ordenha para higienização? Com que frequência faz o desmonte?	1. Não realiza 2. Mensalmente ou mais 3. Quinzenalmente 4. Semanalmente

Para a composição físico-química foram analisados o teor de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e uréia no leite. Entretanto, ainda foi analisada a Contagem de células

somáticas (CCS) no leite. Para a microbiologia do leite foram analisadas a Contagem Bacteriana Total e a contagem de coliformes termotolerantes. Ainda foi analisada a contagem de coliformes totais presentes na água utilizada na propriedade. As perguntas aplicadas, constituindo as variáveis e respostas obtidas, referentes à composição físico-química e microbiológica do leite e água, encontram-se na Tabela 3. Para cada variável do leite e água analisadas, houve uma coleta para a estação de verão e outra para a estação de inverno.

Tabela 3. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes à *Composição físico-química e microbiológica do leite e água*.

Variáveis	Descrição das variáveis
Gordura (Verão/Inverno)	Equivalente ao teor médio de gordura nas coletas de verão e inverno, em porcentagem (%)
Proteína (Verão/Inverno)	Equivalente ao teor médio de proteína nas coletas de verão e inverno, em porcentagem (%)
Lactose (Verão/Inverno)	Equivalente ao teor médio de lactose nas coletas de verão e inverno, em porcentagem (%)
Sólidos totais (Verão/Inverno)	Equivalente ao teor médio de sólidos totais nas coletas de verão e inverno, em porcentagem (%)
Contagem de Células Somáticas - CCS (Verão/Inverno)	Equivalente a CCS nas coletas de verão e inverno, em porcentagem (Células/mL)
Contagem Bacteriana Total - CBT (Verão/Inverno)	Equivalente a CBT nas coletas de verão e inverno, em porcentagem (UFC/mL)*
Coliformes termotolerantes no leite	1. Presente 2. Ausente
Coliformes totais na água	1. Presente 2. Ausente

* UFC/mL: unidades formadoras de colônias por mililitro – contagem padrão para a CBT.

Para as análises de amostras de leite, o procedimento baseou-se na coleta do leite de forma asséptica, em frascos esterilizados de 100 ml. A coleta proveniente do tanque de refrigeração era feita, após agitação de 5 minutos, com auxílio de um coletor de aço inoxidável esterilizado. Após a coleta das amostras, estas foram acondicionadas em caixa térmica contendo gelo, sob condição de temperatura de $\pm 7^{\circ}\text{C}$ e encaminhadas para análise ao Laboratório de Controle de Qualidade do Leite (RBQL), da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, situada na cidade de Curitiba – PR. As amostras foram analisadas nos equipamentos Bactocount 150 (BENTLEY INSTRUMENTS, 2004), Bentley 2000 (BENTLEY INSTRUMENTS, 1995a) e Somacount 300 (BENTLEY INSTRUMENTS, 1995b) para determinação da CBT, composição e CCS, respectivamente. Os equipamentos Bactocount e Somacount utilizam a metodologia de citometria de fluxo e o Bentley 2000 emprega a metodologia de absorção infravermelha. Em uma das coletas de leite,

para a CBT, foi verificada a contagem total de aeróbios mesófilos, utilizando a Placa Petrifilm™ AM segundo o Método Oficial AOAC 991.14 (AOAC, 1995).

Para a análise de coliformes totais na água e de coliformes termotolerantes no leite, as amostras foram encaminhadas para o laboratório de Microbiologia e Bioquímica da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – *Campus* de Marechal Cândido Rondon. Para contagem de coliformes foi utilizado a Placa Petrifilm™ CC e para contagem de coliformes termotolerantes foi utilizado a Placa Petrifilm™ EC, segundo o Método Oficial AOAC 991.14 (AOAC, 1995), seguindo o tempo e temperatura de incubação de acordo com o método, e calculado o número de unidade formadora de colônias (UFC) de acordo com a diluição utilizada.

Na Tabela 4, encontram-se as perguntas e respostas referentes às características do produtor.

Tabela 4. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes às *Características do produtor*.

Variáveis	Descrição das variáveis
Qual a idade do produtor?	Equivalente a idade do produtor, em anos
Qual a escolaridade do produtor?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não tem estudo 2. 1º grau incompleto 3. 1º grau completo 4. 2º grau incompleto 5. 2º grau completo 6. 3º grau incompleto 7. 3º grau completo 8. Pós-graduação
Onde a família reside?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Na cidade 2. Na propriedade
Quanto tempo o produtor está na atividade leiteira?	Equivalente ao tempo na atividade, em anos
Qual é a atividade principal da propriedade?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bovinocultura de leite 2. Bov. Leite + agricultura 3. Bov. Leite + culturas animais 4. Bov. Leite + agricultura + culturas animais

Para a caracterização e composição do rebanho, foram avaliados os números totais de animais totais e por categoria, e ainda suas características. As perguntas aplicadas, constituindo as variáveis e respostas obtidas, referentes à caracterização e composição do rebanho, encontram-se na Tabela 5.

As características de produção da propriedade faziam referência a produção de leite/dia, como tecnologia de ordenha e do sistema de criação dos animais. As perguntas aplicadas, constituindo as variáveis e respostas obtidas, referentes às características de produção, encontram-se na Tabela 6.

Tabela 5. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes as *Caracterização e composição do rebanho*.

Variáveis	Descrição das variáveis
Qual a genética do rebanho?	1. Dupla aptidão (carne e leite) 2. Produção de leite (Ex; Holandesa/Jersey)
Qual a composição racial do rebanho?	1. Cruzado (3 raças) 2. Cruzado (2 raças) 3. Raça pura
Número total de animais na propriedade?	Equivalente ao número total de animais
Número total de vacas?	Equivalente ao número total de vacas
Número de vacas em lactação?	Equivalente ao número de vacas em lactação
Número de vacas secas?	Equivalente ao número de vacas secas
Porcentagem de vacas em lactação?	Equivalente a porcentagem de vacas em lactação (%)
Número de novilhas?	Equivalente ao número de novilhas
Número de bezerras?	Equivalente ao número de bezerras
Número de touros?	Equivalente ao número de touros

Tabela 6. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes às *Características de produção da propriedade*.

Variáveis	Descrição das variáveis
Produção média (verão/ inverno)?	Equivalente a produção média no período do verão e inverno, em litros por dia
Tipo de ordenha?	1. Mecanizada com sistema balde ao pé 2. Mecanizada, totalmente canaliza
Número de ordenhas por dia?	1. Duas ordenhas 2. Três ordenhas
Tempo total de ordenha?	Equivalente ao tempo total de ordenha em minutos
Tempo de ordenha/vaca?	Equivalente ao tempo de ordenha por vaca em minutos
Sistema de alimentação do rebanho?	1. Sistema extensivo 2. Sistema semi-confinado 3. Sistema confinado
Como é fornecido o alimento ao animal?	1. Durante e após a ordenha 2. Somente após a ordenha
Local de descanso das vacas?	1. Estábulo (confinado) 2. Pastagem
Qual a frequência de coleta do leite na propriedade?	1. A cada dois dias 2. A cada dia

As perguntas aplicadas, constituindo as variáveis e respostas obtidas, referentes à reprodução e penalização do leite, encontram-se na Tabela 7.

A importância da utilização das técnicas pelo produtor devem ser percebidas, como também, a avaliação da higiene pelos técnicos. As perguntas aplicadas, constituindo as variáveis e respostas obtidas, referentes à importância e avaliação das práticas de manejo de ordenha e higiene, encontram-se na Tabela 8.

Tabela 7. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes à *Reprodução e penalização do leite*.

Variáveis	Descrição das variáveis
Intervalo entre partos (IEP)?	Equivalente ao IEP em meses
Qual é a duração da lactação das vacas?	Equivalente a duração da lactação em meses
Quantas repetições de cio aceita por animal?	Equivalente ao número de repetições
Já houve alguma vez penalização devido ao leite?	1. Sim 2. Não
Qual foi o motivo da penalização?	1. Antibiótico 2. Leite ácido 3. Não houve penalização

Tabela 8. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes a *Importância e avaliação das práticas de manejo de ordenha e higienização*.

Variáveis	Descrição das variáveis
Qual a importância da higiene do ordenhador?	1. Sem importância 2. Pouca importância 3. Importância média 4. Importante 5. Muito importante
Qual a importância da retirada dos três primeiros jatos?	Idem anterior
Qual a importância da higienização dos tetos?	Idem anterior
Qual a importância da realização dos testes para detecção de mastite?	Idem anterior
Qual a importância em realizar o manejo de ordem de ordenha?	Idem anterior
Qual a importância da higienização da sala de ordenha?	Idem anterior
Qual a importância da utilização da água quente na higienização do conjunto de ordenha?	Idem anterior
Qual a importância da utilização da água quente na higienização do tanque de resfriamento?	Idem anterior
Qual a importância do uso de detergentes na higienização do conjunto de ordenha?	Idem anterior
Qual a importância do uso de detergentes na higienização do tanque de resfriamento?	Idem anterior
Qual a importância da higienização do conjunto de ordenha?	Idem anterior
Qual a importância da utilização de uniforme durante a ordenha?	Idem anterior
Avaliação da higiene do conjunto de ordenha?	1. Limpeza péssima 2. Limpeza ruim 3. Limpeza regular 4. Limpeza boa 5. Limpeza ótima
Avaliação da higiene do tanque de resfriamento?	Idem anterior
Avaliação da higiene da sala de ordenha?	Idem anterior

A aplicação dos questionários foi realizada pelo pesquisador juntamente com a ajuda de colaboradores adaptados ao mesmo, garantindo assim a fidelidade da colheita dos dados

quanto às respostas. Após a colheita dos dados, estes foram avaliados verificando a possível ocorrência de erros nas respostas dadas pelos produtores, sendo nestes casos a pergunta refeita ao produtor. Feito isso, os dados foram tabulados no programa Microsoft Office Excel, alguns na forma original, tanto quantitativo quanto qualitativo e, outros de forma que fossem transformados em níveis.

Assim, os dados foram analisados por meio da estatística multivariada, sendo utilizados os modelos de Análise de Componentes Principais (ACP) e de Classificação Hierárquica Ascendente (CHA), sendo posteriormente feita a tipologia por meio da análise de *Cluster*.

O número de variáveis obtidas através dos questionários foi quantitativamente alto. Assim, foi proposta uma metodologia de análise diferente do que normalmente é utilizada. Primeiramente, procedeu-se uma análise de ACP e, posteriormente, uma análise de CHA de todas as variáveis juntas, fazendo-se a tipologia. Realizou-se este procedimento com o objetivo de verificar quais variáveis teriam maior efeito sobre o estudo, e também de agrupar as variáveis em n grupos característicos entre si. Depois de caracterizados os grupos, estes foram denominados, sendo que a denominação foi determinada conforme a presença destas variáveis dentro de cada grupo. Foram caracterizados seis grupos de variáveis, cada um contendo um número n de variáveis distintas. No entanto, em dois grupos formados foi verificado um número n de variáveis relativamente baixos, sendo as variáveis pertencentes a estes grupos incluídas nas análises dos outros grupos formados.

Para cada grupo formado foi realizado uma análise de ACP e de CHA, para posterior observação de quais variáveis exerciam maior efeito no grupo, e para a formação das tipologias dos SPL semelhantes entre si. Os grupos de propriedades leiteiras formados foram distinguidos conforme as características das variáveis analisadas, sendo cada grupo denominado um sistema distinto.

A aplicação de modelos estatísticos multivariados neste trabalho buscou estratificar propriedades leiteiras em grupos homogêneos e diferenciados entre si, cujas técnicas de produção, em conjunto, representam sistemas de produção distintos.

As variáveis foram processadas no software SPSS[®], versão 18.0 (2010), permitindo a identificação dos componentes principais e a realização da análise de agrupamento.

de vacas em lactação; Tempo ordenha: tempo médio de ordenha/vaca; Gen. Ordenhador: gênero do ordenhador; HIGCON_N: importância da higienização do conjunto de ordenha; HIGTE_N: importância da higienização dos tetos; RESFAG_IMP: importância da utilização de água quente na higienização do resfriador; ORDAG_IMP: importância da utilização de água quente na higienização do conjunto de ordenha; HIGSALA_IMP: importância da higienização da sala de ordenha; ORDDDET_IMP: importância da utilização dos detergentes na higienização do conjunto de ordenha; RESDET_IMP: importância da utilização dos detergentes na higienização do resfriador.

4. CCS E HIGIENE DO ORDENHADOR. Hig. ordenhador: higiene do ordenhador; N° ordenhadores: número de ordenhadores; Tipo hig. sala: tipo de higienização da sala de ordenha; Aliment. ordenha: alimentação na ordenha; Custo/caso mast.: custo por caso de mastite no rebanho; CCS: contagem de células somáticas; CCS info.: informação sobre a CCS; CCS_INV: média CCS no inverno; CCS_VER: média CCS no verão; CBT_INV: média CBT no inverno; ORDORD: ordem de ordenha; ORDDDES: desmonte do conjunto de ordenha; Freq. desmonte ord.: frequência de desmonte do conjunto de ordenha; Gen. Rebanho: genética do rebanho; Comp. racial: composição racial do rebanho; Idade: idade do produtor; Penal. leite: penalização do leite; Tipo deterg. resf.: tipo de detergente utilizado no resfriador; N° de touro: número total de touros no rebanho; UNIFORD_IMP: importância do uso de uniforme na ordenha.

5. APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE ORDENHA. Dipping: realização do pré e *pós-dipping*; Hig. 3 jatos: realização da retirada dos três primeiros jatos; Tipo test. mast.: tipo dos testes de mastite; Ordem ordenha: tipo de ordem de ordenha; Uniforme tipo: tipo de uniforme utilizado; Freq. CMT: frequência de realização do CMT; Descarte mast.: descarte de animais por mastite; Freq. mast.: frequência de casos de mastite no rebanho; N° casos mast.: número de casos de mastite no rebanho; Produto pós-dipp: produto utilizado para *pós-dipping*; Água quente resf.: utilização de água quente na limpeza do resfriador; Tipo deterg. ord.: tipo de detergente utilizado na higienização do conjunto de ordenha; Freq. deterg. ord.: frequência de utilização do detergente na higienização do conjunto de ordenha; Tempo limp. ord.: tempo de higienização do conjunto de ordenha; *E. coli*: contagem de coliformes termotolerantes no leite; N° ordenhas: número de ordenhas/dia; Motivo penal.: motivo de penalização do leite; Repet. cios: número de repetições de cio aceitável; IEP: intervalo entre partos; Sist. alim.: sistema de alimentação da propriedade; Residência: local que a família reside; Escolaridade: escolaridade do produtor; Tempo na Ativ.: tempo em que o produtor está na atividade leiteira; Aval. subj. ord.: avaliação da higienização do conjunto de ordenha; ORDORD_IMP: importância da realização da ordem de ordenha; PJAT_N: importância da retirada dos três primeiros jatos; MAST_N: importância da realização dos testes de mastite; HIGORD_N: importância da higienização do ordenhador.

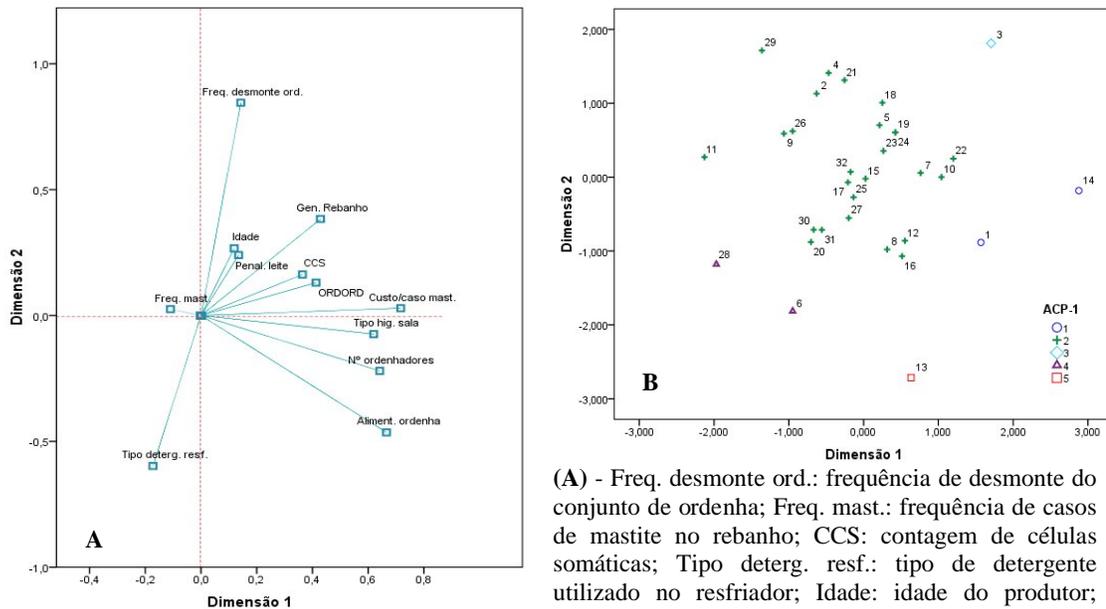
6. URE_VER: média uréia no leite verão.

Figura 1. Tipologia das variáveis obtida pela Análise de *Cluster*.

A representação do plano fatorial da Análise de Componentes Principais 1 (ACP-1) caracterizada como “Equipamentos e contaminação”, como sua tipologia para os 32 SPL, pode ser observada na Figura 2.

As contribuições dos três primeiros componentes principais da análise fatorial da ACP-1 (Equipamentos e contaminação) determinaram que o primeiro componente principal (Dimensão 1) explica 23,24% da variância, o segundo (Dimensão 2) explica 17,10% e o terceiro (Dimensão 3) 14,63, totalizando para os três primeiros componentes 54,97%. No entanto, para facilitar o entendimento da técnica estatística empregada, a argumentação ficou limitada nos componentes principais 1 e 2, com a variância acumulada de 40,34%.

O componente principal 1 ficou caracterizado como práticas de mastite. As variáveis que o caracterizou para o lado positivo, foram as variáveis relacionadas ao custo por caso de mastite, realização de ordem de ordenha e, higienização da sala de ordenha, e para o lado negativo foi frequência de ocorrência de casos de mastite.



genética do rebanho; ORDORD: ordem de ordenha; Custo/caso mast.: custo por caso de mastite no rebanho; Tipo hig. sala: tipo de higienização da sala de ordenha; N° ordenhadores: número de ordenhadores; Aliment. ordenha: alimentação na ordenha. **(B)** - *Grupo1*: custo por caso de mastite maior que R\$1000,00; *Grupo2*: genética do rebanho para produção leiteira; *Grupo3*: baixa idade do produtor e problemas frequentes de mastite no rebanho; *Grupo4*: não realizam o desmonte do conjunto de ordenha para higienização; *Grupo 5*: realização dos procedimentos de higiene no tanque de armazenamento e sala de ordenha, do desmonte do conjunto de ordenha e da ordem de ordenha.

Figura 2. Representação do plano fatorial da ACP-1 – Equipamentos e contaminação **(A)**, e sua tipologia pela análise de *Cluster* para os 32 SPL **(B)**.

O componente principal 2 caracterizou-se pelas práticas de higiene no conjunto de ordenha e do tanque de armazenamento. Para o lado positivo, o componente ficou caracterizado pela variável desmonte do conjunto de ordenha, e para o lado negativo, da utilização de detergente na higienização do tanque de armazenamento.

A frequência de ocorrência de casos de mastite ficou relacionada ao tipo de higienização aplicada na sala de ordenha, ao número de ordenhadores no manejo e ao fornecimento de alimentos aos animais durante a ordenha. Em relação à limpeza da sala de ordenha, verificou-se que quando se utilizava água com pressão juntamente com detergente para higienização, as ocorrências de mastite foram menores, diferente de quando se utilizava apenas água na limpeza.

Com relação à estrutura física das propriedades, Monteiro et al. (2007) em seu estudo observaram que a maioria apresentava condições que foram consideradas como deficientes, sem instalações básicas ou com instalações mal planejadas, frequentemente estábulos que

geravam grandes dificuldades na higienização. Conseqüência desse perfil foi a alta frequência de acúmulo de lama e fezes dos animais nos locais de ordenha.

O número de casos de mastite foi menor quando era maior o número de ordenhadores. Pode-se relacionar o maior número de ordenhadores a maior quantidade de pessoas disponíveis durante a ordenha, seja para realização dos testes para detecção de mastite, como para realização de um manejo higiênico-sanitário de ordenha correto (lavagem dos tetos, *pré-dipping*, ordenha completa, *pós-dipping*).

O fornecimento de alimento durante a ordenha demonstrou ser um manejo que pode aumentar a frequência de casos de mastite, sendo possível que os animais seriam estimulados para a realização da ordenha, ou melhor, que ocorra a descida do leite somente quando alimentados.

A CCS foi influenciada pela realização do manejo de ordem de ordenha, ou seja, quando da realização desta prática na propriedade, os valores de CCS foram menores, demonstrando assim preocupação pelo produtor na obtenção de um leite de qualidade, e manter aos animais uma glândula mamária sadia. A realização do manejo de ordem de ordenha e de forma correta possibilita ao menos duas vantagens, a qual primeiramente seria manter a qualidade do leite, descartando o leite de animais com mastite ou que tenha sido utilizado algum medicamento que o leite não possa ser comercializado. A segunda seria evitar a transmissão direta de micro-organismos causadores de mastite, já que estes animais são ordenhados por último.

Segundo Fagan et al. (2008), as variações de células somáticas presentes no leite, em ambas as granjas estudadas, estimada pelo CMT e quantificada pela CCS, foram principalmente às deficiências nas práticas de manejo de ordenha e, o número e fase de lactação dos animais ordenhados.

A realização do desmante do conjunto de ordenha foi influenciada pela idade do produtor, onde produtores de maior idade realizavam com maior frequência o desmante do conjunto. Diferentemente, produtores mais jovens não realizavam o desmante. No entanto, estes realizavam a utilização de detergentes específicos, como alcalino e ácido, e/ou sanitizante na limpeza do tanque de resfriamento, o que em propriedades com produtores mais velhos era utilizado detergente neutro.

A realização do desmante do conjunto de ordenha, assim como a utilização dos detergentes na higienização do tanque, são formas de higienização com o objetivo de diminuição da CBT e, conseqüentemente, manter a qualidade do leite.

Para a análise de tipologias foram formados cinco grupos. A distribuição dos grupos de propriedades referentes à ACP-1 (Equipamentos e contaminação) pode ser observada na Figura 2. O Grupo 1 foi formado pelos sistemas 1 e 14 e foram caracterizados pelo elevado custo por caso de mastite tratado, ultrapassando o valor de R\$ 1000,00. Nesse caso, define-se que estas propriedades não levam em conta somente os gastos com medicamentos (antibióticos), mas também com os custos de descarte do leite e das perdas em produtividade do animal no decorrer da lactação.

Monteiro et al. (2007) verificaram em seu estudo que apenas 16 (39,0%) produtores afirmaram que realizavam tratamento de mastites dos animais em lactação, sendo que 09 (56,3%) faziam o descarte apenas do leite dos quartos em tratamento, 06 (37,5%) descartavam todo o leite e apenas 01 (6,3%) afirmou não descartar o leite mesmo dos quartos tratados com antibiótico. Deve-se enfatizar que qualquer antibiótico utilizado em vacas em lactação, por qualquer via de administração, pode resultar em resíduos no leite. O descarte do leite deve ser realizado durante o período de carência indicado para cada medicamento utilizado, sendo recomendado o descarte total do leite de animais em tratamento (FONSECA e SANTOS, 2000).

O Grupo 2 foi representado por 26 sistemas (2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32) e ficou caracterizado pela genética do rebanho estar voltado a produção de leite. A seleção de animais para maior produção de leite pode resultar em diminuição da eficiência reprodutiva, como também no aumento de problemas sanitários, o qual podemos citar o maior aparecimento de casos de mastite. Dessa maneira, um animal de maior produção exige maiores cuidados em relação ao de pequena produção.

O sistema 3 constitui o Grupo 3, caracterizado pela baixa idade do produtor, mas com problemas frequentes de mastite no rebanho. Pode-se relacionar este problema com mastite a falta de experiência dos produtores, já que estes possuem menor idade, e possivelmente, estão recentemente na atividade leiteira.

Segundo Coentrão et al. (2008), o segundo maior risco identificado para a ocorrência de mastite subclínica foi a inexistência de programas de treinamento de mão-de-obra para a realização da ordenha. Nas propriedades onde os funcionários não recebiam qualquer tipo de treinamento, tais como: explicações acerca dos procedimentos adequados durante a ordenha, uso e manutenção do equipamento de ordenha, realização do exame dos primeiros jatos de leite em todos os quartos ou realização do CMT (California Mastitis Test), os animais apresentaram 2,51 vezes mais chances de apresentar a CCS acima de 200.000 células/ml.

O Grupo 4 foi formado pelos sistemas 6 e 28, sendo caracterizada pela não realização do desmonte do conjunto de ordenha para higienização. A realização do desmonte do conjunto de ordenha para higienização é uma prática recomendada para melhorar a eficiência na limpeza dos equipamentos, no entanto, esta prática é opcional nas propriedades, sendo realizada por iniciativa própria do produtor.

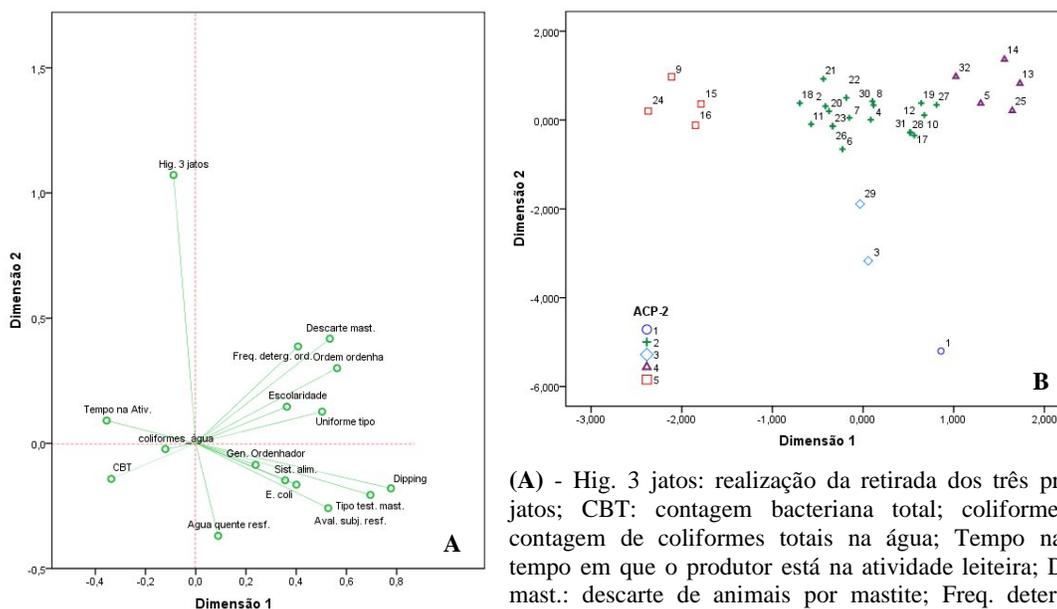
No estudo feito por Monteiro et al. (2007), em relação à higienização nos equipamentos de ordenha, verificaram que os *swabs* realizados nas conexões das tubulações, mostraram que, nos pontos onde há curvas, a quantidade de microrganismos é bem maior. Segundo Bramley e McKinnon (1990), nestes pontos ficam retidos resíduos de leite que favorecem a multiplicação bacteriana. Da mesma forma, pontos como conexões, fundos cegos de instalações, necessitam ser desmontadas em intervalos regulares para uma higienização eficiente.

O sistema 13 representou o Grupo 5 e foi caracterizado pela realização das práticas de higienização correta do tanque de armazenamento e sala de ordenha, pela realização do desmonte do conjunto de ordenha e por realizar o manejo de ordem de ordenha de forma correta. Dessa maneira, pode-se definir esta propriedade como referência, sendo considerada padrão em relação aos manejos higiênicos empregados.

Dessa maneira, pode-se ressaltar que os procedimentos empregados na ordenha determinam a qualidade microbiológica do leite, cada etapa nesse processo pode ser responsável pela inclusão de milhões de microrganismos no leite na ausência de boas práticas de higiene (SANTANA et al., 2001a).

A representação da Análise de Componentes Principais 2 (ACP-2), como sua tipologia para os 32 SPL, pode ser observada na Figura 3. A ACP-2 ficou caracterizada como “Tecnologia de ordenha”, sendo suas variáveis relacionadas às práticas de manejo de ordenha.

As contribuições dos três primeiros componentes principais da análise fatorial da ACP-2 (Tecnologia de ordenha) determinaram que o primeiro componente principal (Dimensão 1) explica 25,27% da variância, o segundo (Dimensão 2) explica 16,04% e o terceiro (Dimensão 3) 13,48, totalizando para os três primeiros componentes 54,79%. Entretanto, para facilitar o entendimento da técnica estatística empregada, a argumentação ficou limitada nos componentes principais 1 e 2, com a variância acumulada de 41,31%.



(A) - Hig. 3 jatos: realização da retirada dos três primeiros jatos; CBT: contagem bacteriana total; coliformes água: contagem de coliformes totais na água; Tempo na Ativ.: tempo em que o produtor está na atividade leiteira; Descarte mast.: descarte de animais por mastite; Freq. deterg. ord.: frequência de utilização do detergente na higienização do conjunto de ordenha; Ordem ordenha: tipo de ordem de ordenha; Escolaridade: escolaridade do produtor; Uniforme tipo: tipo de uniforme utilizado; Gen. Ordenhador: gênero do ordenhador; *E. coli*: contagem de coliformes termotolerantes no leite; Sist. alm.: sistema de alimentação da propriedade; Dipping: realização do pré e pós-dipping; Tipo test. mast.: tipo dos testes de mastite; Água quente resf.: utilização de água quente na limpeza do resfriador; Aval. subj. ord.: avaliação da higienização do conjunto de ordenha. (B) - Grupo1: não realizam a retirada dos três primeiros jatos antes da ordenha; Grupo2: realização da retirada dos três primeiros jatos antes da ordenha e da prática do pré e pós-dipping; Grupo3: sistema semi-confinado, utilização de água quente na higienização do tanque de armazenamento e presença de coliformes termotolerantes no leite; Grupo4: realização dos testes para detecção de mastite, uso de uniforme e utilização dos detergentes na limpeza dos equipamentos de ordenha; Grupo5: não realização do manejo de pré-dipping.

Figura 3. Representação do plano fatorial da ACP-2 – Tecnologia de ordenha (A), e sua tipologia pela análise de Cluster para os 32 SPL (B).

O componente principal 1 ficou caracterizado como práticas para diminuição da CBT. Para o lado positivo, este foi influenciado pelas práticas executadas na ordenha relacionadas com a escolaridade do produtor. Já para o lado negativo, as variáveis de influencia foram a CBT e o tempo na atividade, e em menor escala pela presença de coliformes na água.

O componente 2 ficou caracterizado pelas práticas de higiene, sendo para o lado positivo a prática de descarte dos três primeiros jatos, e para o lado negativo, a utilização de água quente na higienização do tanque de resfriamento. Contudo, estas práticas também auxiliam na diminuição da CBT.

A CBT ficou relacionada principalmente à escolaridade do produtor, sendo que a CBT foram menores conforme maior o nível de escolaridade do produtor.

A escolaridade foi importante na diminuição do CBT porque ficou correlacionada as práticas e técnicas utilizadas na ordenha e manejo das vacas, sendo as práticas aderidas quando da maior escolaridade do produtor. Dessa maneira, as práticas relacionadas foram a utilização de uniforme na ordenha e de detergentes na limpeza dos equipamentos, da realização da ordem de ordenha, e no manejo do descarte das vacas com mastite.

Desse modo, observa-se que produtores os quais tem maior conhecimento, ou então que buscam maiores informações sobre a atividade leiteira em si e práticas utilizadas, sobressaem sobre outros produtores em relação aos fatores higiênicos. Além disso, foi observado que estes produtores ainda estavam mais acessíveis ao uso e utilização de produtos e/ou práticas para diminuição da CBT.

Pelo plano fatorial pôde-se observar também que a CBT é influenciada pela presença de coliformes totais na água, onde maiores contagens de coliformes refletem uma maior CBT. Assim, a utilização de água de boa qualidade para higienização dos tetos e equipamentos de ordenha é de extrema importância para manter a qualidade do leite.

Na avaliação da origem da água utilizada para a higienização de instalações e equipamentos, Monteiro et al. (2007) observou uma grande diversidade, sendo que os açudes eram a fonte mais frequente de água e a utilização se dava sem qualquer tratamento. A água tem grande importância na cadeia produtiva do leite, sendo importante que sua origem ofereça qualidade para utilização na pecuária leiteira (POLEGATO e AMARAL, 2005), ou algum tratamento lhe confira esta qualidade.

Por outro lado, observou-se em relação ao tempo na atividade, que este também pode ser responsável pelo aumento da CBT. Não que o tempo na atividade seja diretamente um fator para aumento da CBT, mas sim, influencia as decisões tomadas pelo produtor.

Contudo, o fator tempo na atividade está diretamente relacionado à idade do produtor. Portanto, produtores de maior idade são mais restritos ao uso de novas tecnologias, práticas mais modernas, e/ou utilização de produtos para manter a qualidade do leite.

Desta maneira, verificou-se que o tempo na atividade influenciou principalmente práticas utilizadas na ordenha, sendo estas práticas a utilização de produtos para pré e *pós-dipping* e a realização de testes para detecção de mastite. Em relação à utilização do pré e *pós-dipping*, este era realizado onde o tempo na atividade era menor. Da mesma maneira, aconteceu em relação aos testes de mastite, ou seja, eram realizados e com maior frequência em propriedades que iniciaram na atividade leiteira recentemente.

Em relação às práticas de higiene adotadas na ordenha, Monteiro et al. (2007) observou que 65,9% das propriedades estudadas utilizavam alguma prática de higienização no momento da ordenha, sendo os manejos de pré e *pós-dipping* as práticas menos utilizadas.

Outros fatores que foram influenciados pelo tempo na atividade leiteira foram o sistema de alimentação empregado, o gênero do ordenhador e a presença de coliformes termotolerantes no leite.

O aumento da CBT através do sistema de alimentação empregado está relacionado ao fornecimento do alimento aos animais durante a ordenha. Desse modo, foi verificado em propriedades onde o tempo na atividade era maior o fornecimento do alimento durante a ordenha aos animais. Entretanto, nessas propriedades prevaleceu o sistema extensivo, em relação ao sistema confinado.

O gênero do ordenhador pode ser um fator relacionado ao aumento da CBT. Culturalmente, se conhece que as mulheres possuem maior preocupação, em relação aos homens, em realizar as práticas adequadas na ordenha, ou então realizar a higienização dos equipamentos de forma mais eficiente. Certamente isso não está comprovado cientificamente e, no entanto, não deve ser considerado uma constante. Porém, nesse estudo verificou que a ordenha era realizada principalmente por homens, onde o tempo na atividade leiteira era maior.

Também foi verificada a presença de coliformes termotolerantes no leite onde era maior o tempo na atividade. Dessa maneira, se pode citar que a presença deste micro-organismo está relacionada a utilização de produtos para pré e *pós-dipping* e também a realização dos testes de mastite, ineficientes nas propriedades com maior tempo na atividade leiteira.

Enquanto os coliformes totais indicam contaminação proveniente do ambiente, a presença de *Escherichia coli* (coliformes termotolerantes) indica contaminação de origem fecal e presença de enteropatógenos (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

Por fim, o tempo na atividade correlacionou-se negativamente com a escolaridade do produtor, demonstrando assim, que produtores que estão menos tempo na atividade leiteira possuem um nível de escolaridade maior.

Para a análise de tipologia foram formados cinco grupos. A distribuição dos grupos de propriedades referentes à ACP-2 (Tecnologia de ordenha) pode ser observada na Figura 3. O sistema 1 representou o Grupo 1, sendo caracterizada pela não realização do manejo da retirada dos três primeiros jatos antes da ordenha, sendo esta prática diretamente relacionada para evitar o aumento da CBT.

Monteiro et al. (2011) verificaram que em 73,2% das propriedades pesquisadas não era realizada a prática de desprezar os três primeiros jatos antes da ordenha. Segundo Silva et al. (2011), estes verificaram que os três primeiros jatos de leite apresentaram altas contagens para todos os grupos microbianos, sendo um ponto importante a ser considerado para o controle da contaminação do leite. Dessa maneira, Matsubara et al. (2011) ressaltam que com a eliminação dos três primeiros jatos, considera-se 100% a redução de microrganismos neste ponto, pois simplesmente deixam de ser incorporados ao leite em sua totalidade.

O Grupo 2 foi representado por 20 sistemas (2, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 30, 31) e foi caracterizado pela realização dos três primeiros jatos antes da ordenha e pela realização do *pré* e *pós-dipping*. A utilização destas práticas são ferramentas importantes para evitar o aumento da CBT, e assim, manter a qualidade do leite.

Em estudo realizado em granjas leiteiras no Estado do Paraná, Fagan et al. (2008) verificou que a utilização do pano mergulhado em solução de Dermisan (Diaminopropil laurilamina a 30%) como *pré-dipping* foi menos eficiente, em relação a solução iodada (0,5%). Brito, Brito e Verneque (2000), comprovaram a eficiência do *pré-dipping* em comparação ao uso de água corrente, utilizando como parâmetro a contagem bacteriana da pele dos tetos. Também utilizando a contagem bacteriana da pele dos tetos como parâmetro, Amaral et al. (2004) testaram os efeitos do *pré-dipping* com hipoclorito de sódio, concluindo ser este uma ferramenta importante na prevenção de mastite e na melhoria da qualidade do leite. Miguel et al. (2012) concluíram que o *pré-dipping* foi uma importante ferramenta para reduzir a contaminação da pele dos tetos, demonstrando ser evidente o potencial risco à contaminação do leite quando não praticado.

O Grupo 3 foi constituído pelos sistemas 3 e 29, sendo característico por apresentar sistema de alimentação semi-confinado, utilizar água quente para higienização do tanque de armazenamento, porém por apresentar a presença de coliformes termotolerantes no leite.

Fagan et al. (2005) obtiveram redução de 99,9% para a CBT, após a lavagem vigorosa com fibra macia e detergente alcalino clorado 2%. A ação química deste detergente remove resíduos de gorduras e proteínas do leite, permitindo melhor ação do cloro (ANDRADE e MACÊDO, 1996). Já a ação mecânica é importante, pois ocorre aumento da resistência dos microrganismos ao cloro quando estes ficam aderidos à superfície, e isso constitui o primeiro mecanismo de sobrevivência das bactérias à ação dos desinfetantes.

A utilização de água quente para a higienização é uma ferramenta para aumentar a eficiência dos detergentes na limpeza, no entanto, a água a ser utilizada, deve ser de boa qualidade, pois esta quando contaminada com micro-organismos patogênicos, pode acarretar

na contaminação do leite. Santana et al. (2001b) verificou que a prática de utilizar água aquecida a aproximadamente 100°C para higienização das teteiras, resultou em menores contagens iniciais de mesófilos e psicotróficos.

O Grupo 4 foi formado por cinco sistemas (5, 13, 14, 25, 32) sendo caracterizado pela realização dos testes para detecção de mastite, uso com frequência dos detergentes na limpeza dos equipamentos de ordenha e pelo uso do uniforme. Desse modo, a utilização dessas práticas pelos produtores, pode ser considerada uma forma de diminuir ou evitar altas contagens de CBT, como também, a realização dos testes para detecção da mastite, uma maneira de evitar a contaminação do leite pela mastite e pelos medicamentos utilizados, como para evitar altos valores de CCS.

Matsubara et al. (2011) apresentaram reduções nas contaminações de 99,6% para a CBT, após as teteiras serem higienizadas de forma recomendada. A associação da prática de higienização das teteiras no início da ordenha e o *pré-dipping*, que reduzindo fortemente a contaminação dos tetos, reduz também a recontaminação das teteiras durante a ordenha, mostrou grande impacto na qualidade do leite, além de colaborar no controle da mastite bovina (MATSUBARA et al., 2011).

Os sistemas 9, 15, 16 e 24 constituíram o Grupo 5 e foram caracterizados pela não realização do *pré-dipping*. Esta prática, juntamente com o descarte dos três primeiros jatos, no início da ordenha, são as principais ferramentas para evitar a contaminação do leite e evitar altas contagens de CBT, como também evitar a ocorrência de mastites.

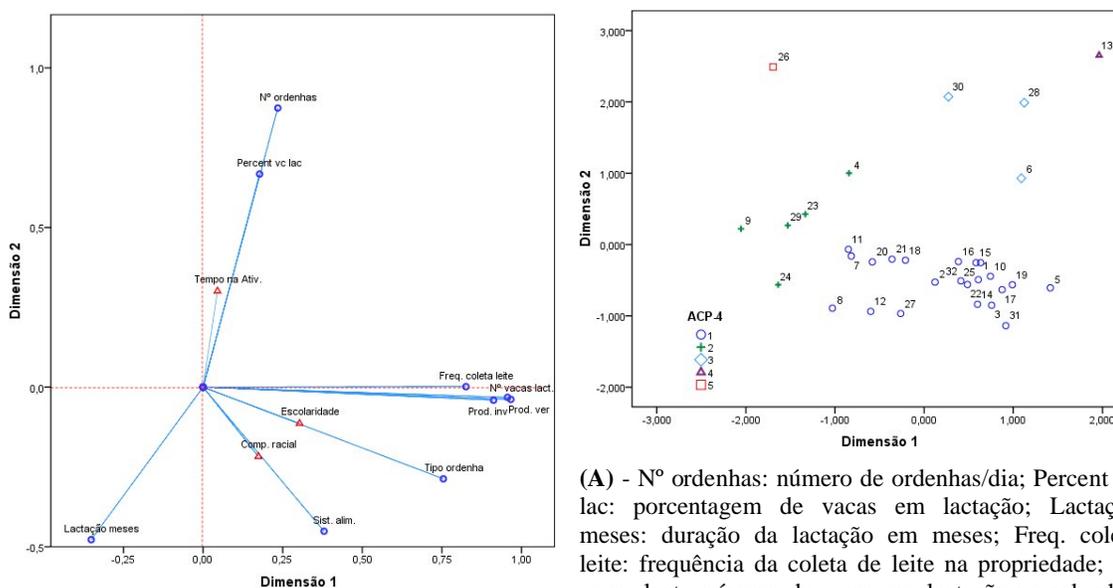
Após a imersão dos tetos em solução clorada a 750ppm, Matsubara et al. (2011) observaram que a contagem média de microrganismos apresentou reduções de 91,3% para Coliformes Totais e 85,3% para Estafilococos Coagulase Positivo. O uso desta solução é importante, pois estes microrganismos são os principais causadores de mastite ambiental e contagiosa, respectivamente no rebanho leiteiro (SANTOS e FONSECA, 2007). No entanto, para aeróbios mesófilos (CBT), Matsubara et al. (2011) encontraram uma redução de 87,3%, , sendo um pouco inferior ao encontrado por Fagan et al. (2005), que obteve redução de 98,1%.

Segundo Santana et al. (2001b), a incorporação de micro-organismos aeróbios mesófilos ao leite, pelo teto mal higienizado, é de 86,0%. No estudo feito por Matsubara et al. (2011) a implantação das boas práticas na ordenha levou a uma redução média de 99,9% de micro-organismos da CBT no leite final.

A representação da Análise de Componentes Principais 3 (ACP-3), como sua tipologia para os 32 SPL, pode ser observada na Figura 4. A ACP-3 ficou caracterizada como

“Escala de Produção”, onde as variáveis ficaram relacionadas à produção de leite em si, e a tecnificação do sistema de ordenha.

As contribuições dos dois primeiros componentes principais da análise fatorial da ACP-3 (Escala de produção) determinaram que o primeiro componente principal (Dimensão 1) explica 47,805% da variância, o segundo (Dimensão 2) explica 19,169%, totalizando para os dois primeiros componentes 66,974%. A aplicação de análise de componentes principais por Bodenmüller Filho et al. (2010) atingiu 56,51% da variância acumulada quando analisou os dois primeiros componentes ao estudar as características do leite para descrever a diversidade de sistemas produtivos.



(A) - Nº ordenhas: número de ordenhas/dia; Percent vc lac: porcentagem de vacas em lactação; Lactação meses: duração da lactação em meses; Freq. coleta leite: frequência da coleta de leite na propriedade; Nº vacas lact.: número de vacas em lactação no rebanho;

Prod. inv: produção média de leite/dia no inverno; Prod. ver: produção média de leite/dia no verão; Tipo ordenha: tipo de ordenha da propriedade; Comp. racial: composição racial do rebanho; Sist. alim.: sistema de alimentação da propriedade; Escolaridade: escolaridade do produtor; Tempo na Ativ.: tempo em que o produtor está na atividade leiteira; (B) - *Grupo1*: duas ordenhas diárias e lactação superior a 9 meses; *Grupo2*: coleta de leite diária e mais de 80% das vacas em lactação; *Grupo3*: três ordenhas diárias, sistema de ordenha tecnificado e mais de 90% das vacas em lactação; *Grupo4*: mais de 100 vacas em lactação e produção de leite diária superior a 1500 litros; *Grupo5*: sistema extensivo de produção (à pasto).

Figura 4. Representação do plano fatorial da ACP-3 – Escala de Produção (A), e sua tipologia para a análise de Cluster para os 32 SPL (B).

A componente principal 1 ficou caracterizada pela própria produção de leite, relacionada às variáveis de produção no verão e no inverno, número de vacas em lactação, frequência de coleta do leite e ao tipo de ordenha.

A componente principal 2 ficou caracterizada pelo tipo de produção, onde as variáveis relacionadas foram o número de ordenhas feitas no dia e porcentagem de vacas em lactação e, em menor escala pelo tempo na atividade leiteira.

As produções no inverno e no verão ficaram correlacionadas entre si. As maiores produções de leite estavam relacionadas ao número de vacas em lactação e ao tipo de ordenha utilizado, demonstrando assim, que maiores plantéis de animais favorecem uma maior produção, e conseqüentemente, o uso de melhores tecnologias para ordenha. Deste modo ainda, a maior produção de leite influenciou na maior frequência de coleta do leite pelo laticínio, ou seja, a coleta do leite diariamente.

Tkacz et al. (2004) observou que propriedades com maior produção leiteira frequentemente produzem leite de melhor qualidade, quando comparadas àquelas com menor produção. Também Monteiro et al. (2007) observou que as médias de produção por animal são maiores nas propriedades que há maior número de animais.

Foi verificada a influência da escolaridade do produtor em relação a produção de leite e ao número de vacas em lactação, ou seja, o nível de escolaridade do produtor teve importância no aumento da produção e no número de vacas na propriedade.

O sistema de alimentação confinado, sistema este em que os animais recebem o alimento totalmente no cocho, foi mais observado onde havia maiores produções diárias de leite, com sistema de ordenha altamente tecnificado. Verificou-se que onde o sistema foi extensivo, predominou a utilização do sistema de ordenha balde ao pé.

Em propriedades com menores números de animais em lactação foi observado que a duração da lactação foi maior, em relação às outras. No entanto, este efeito pode ser resultado da menor intensificação da produção.

Para a tipologia, a distribuição dos grupos de propriedades referentes à ACP-4 (Escala de Produção) pode ser observada na Figura 5. O Grupo 1 foi formado por 22 sistemas (1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 27, 31, 32), e foi caracterizada pela realização de 2 ordenhas diárias e pela lactação superior a 9 meses. A realização de duas ordenhas por dia nas propriedades é o mais comumente utilizado, já que exige menos intensificação da produção leiteira. A duração da lactação maior que 9 meses é sinal de animais persistentes na lactação, com potencial para produção leiteira.

O Grupo 2 foi constituído por cinco sistemas (4, 9, 23, 24, 29) e se caracterizou pela frequência de coleta de leite feita diariamente pela indústria e, por possuir uma porcentagem de vacas em lactação acima de 80%. A frequência da coleta do leite pode ser considerado fator para elevar a CBT. Atualmente, os laticínios têm procurado fazer a coleta a cada dois

dias, com intuito de diminuir custos. No entanto, esta redução de custos pode acarretar em perda da qualidade do leite, caso o sistema de resfriamento do tanque não for eficiente, e assim o maior tempo entre a coleta do leite pode influenciar para o aumento da CBT.

Fagundes et al. (2006), ressaltam que, embora a refrigeração do leite logo após a ordenha seja uma medida obrigatória, isto não garante a qualidade do produto, reforçando que o mesmo seja obtido em condições higiênico-sanitárias adequadas para reduzir a possibilidade de contaminação inicial.

O Grupo 3 foi formado pelos sistemas 6, 28 e 30, sendo caracterizado pela porcentagem de vacas lactantes no rebanho superior a 90%, realizar 3 ordenhas diárias e possuir sistema de ordenha altamente tecnificado. A realização de 3 ordenhas necessita muitas vezes de uso de mão-de-obra contratada, e nesse caso, as práticas de higienização fica limitada, devido ao trabalho ser realizado pela mão-de-obra. No entanto, a realização de 3 ordenhas diárias é mais visualizada em propriedades com maior produção leiteira.

Vallin et al. (2009) observaram que a média da CBT encontrada em propriedades com ordenha mecânica foi em torno de três vezes maior do que a média encontrada em propriedades com ordenha manual, antes e após as práticas de higiene na ordenha implantadas, indicando que o nível tecnológico da ordenha não implica, necessariamente, em leite de melhor qualidade e dependendo de como é utilizada, pode ser mais uma fonte de contaminação bacteriana.

No entanto, ainda segundo este estudo, estes verificaram que a maior eficiência das práticas de higiene na ordenha foi obtida em propriedades com ordenha mecânica e refrigeração em tanque de expansão, onde a redução chegou a 93,95%. Nas propriedades onde Fagan et al. (2005) aplicaram essas mesmas práticas houve uma redução média de 99,2% na CBT do leite.

O sistema 13 representa o Grupo 4 e foi caracterizado pela alta produção de leite, acima de 1500 litros e, pelo número de vacas em lactação maior que 100 animais. Neste caso, o sistema visualizado por essa propriedade baseava-se em uma instalação do tipo *Free-stall*, e sistema de ordenha altamente tecnificada.

Santana et al. (2001b) observaram pela utilização da prática de *pré-dipping* que, a redução nas contagens foi menor na propriedade de leite tipo B, podendo este fato estar associado a uma carga contaminante inicial maior nos tetos dos animais criados em sistema free stall, quando comparada com animais criados a pasto. Bramley e McKinnon (1990) relataram que nos EUA, as contagens realizadas em tetos higienizados de animais a pasto são menores que as de animais estabulados em cama de areia.

Também Miguel et al. (2012) verificaram o aumento da contagem bacteriana das superfícies das teteiras, quando do aumento do número de animais ordenhados. Aumento das contagens de aeróbios mesófilos e coliformes totais do início ao fim da ordenha, também foram encontrados por Silva et al. (2010) quando avaliou a contaminação das teteiras durante a ordenha.

O sistema 26 constitui o Grupo 5, sendo caracterizado pela produção extensiva, totalmente à pasto. A utilização de uma produção extensiva por essa propriedade baseava-se em redução de custos de produção na alimentação, no entanto, estes realizavam as práticas de higiene na ordenha.

Neste trabalho foi verificada que a utilização de produtos para *pré-dipping* foi negligenciado, quando em propriedades com altas produções diárias de leite. No entanto, este poderia ser um fator de importância para conservar a qualidade do leite, já que o manejo de *pré-dipping* poderia manter baixas as quantidades de CBT.

3.4 Conclusões

Pela análise de componentes principais, foi possível observar que as práticas utilizadas no manejo de ordenha, para manter a qualidade do leite, exercem influencia sobre os componentes do leite, principalmente sobre a qualidade sanitária do leite. No entanto, verifica-se que a utilização destas práticas está relacionada principalmente as características do produtor, influenciando suas decisões.

A tipologia permitiu a formação de grupos de sistemas leiteiros distintos entre si, em relação a realização destas práticas, como também da composição e qualidade do leite, e intensificação do sistema leiteiro da propriedade.

3.5 Referências Bibliográficas

- AMARAL, L.A.; HINIG, I.; DIAS, L.T. et al. Avaliação da eficiência da desinfecção de teteiras e dos tetos no processo de ordenha mecânica de vacas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.24, n.4, p.173-177, 2004.
- ANDRADE, N.J.; MACÊDO, J.A.B. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 1996.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 16 ed. Arlington: AOAC International, 1995. Cap. 10, 33. v.1.

- BENTLEY INSTRUMENTS. **Bactocount 150**: operator's manual. Chaska, 2004. 35p.
- BENTLEY INSTRUMENTS. **Bentley 2000**: operator's manual. Chaska, 1995a. 77p.
- BENTLEY INSTRUMENTS. **Somacount 300**: operator's manual. Chaska, 1995b. 12p.
- BERRY, D.P.; O'BRIEN, B.; O'CALLAGHAN, K. O. et al. Temporal trends in bulk tank somatic cell count and total bacterial count in Irish dairy herds during the past decade. **Journal of Dairy Science**, v.89, n.10, p.4083-4093, 2006.
- BODENMÜLLER FILHO, A.; DAMASCENO, J.C.; PREVIDELLI, I.T.S. et al. Tipologia de sistemas de produção baseada nas características do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.8, p.1832-1839, 2010.
- BRAMLEY, A.J.; MCKINNON, C.H. The microbiology of raw milk. **In**: ROBINSON, R.K. Dairy Microbiology: The Microbiology of Milk 2.ed. London/New York: Elsevier Science Ltda, 1990. p.163-207.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado. **In**: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**, 29 dez. 2011. Seção 1, p.13-14, 2011.
- BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P. e; VERNEQUE, R. da S. Contagem bacteriana da superfície de tetos de vacas submetidas a diferentes processos de higienização, incluindo a ordenha manual com participação do bezerro para estimular a descida do leite. **Ciência Rural**, v.30, n.5, p.847-850, 2000.
- CHEVEREAU, C. **Pilotage stratégique des troupeaux laitiers**. 2004. 345p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - École Supérieure d'Agriculture, Toulouse.
- COENTRÃO, C.M.; SOUZA, G.N.; BRITO, J.R.F. et al. Fatores de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.2, p.283-288, 2008.
- CUNHA, R.P.L.; MOLINA, L.R.; CARVALHO, E.J. et al. Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.19-24, 2008.
- DAMASCENO, J.C.; BODENMÜLLER FILHO, A.; RAMOS, C.E.C.O. et al. O papel do homem na gestão e controle de qualidade da produção de leite. **In**: SANTOS, G.T.; UHLIG, L.; BRANCO, A.F. et al. Maringá: Eduem, 120 p, 2008.
- DEDIEU, B. et al. Organisation Du pâturage et situations contraignantes em travail: démarche d'étude et exemples en élevage bovin viande. **Fourrages**, v.149, p.21-36, 1997.
- FAGAN, E.P.; BELOTI, V.; BARROS, M.F. et al. Evaluation and implementation of good practices in main points of microbiological contamination in milk production. **SEMINA: Ciências Agrárias**, v.26, n.1, p.83-92, 2005.

- FAGAN, E.P.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R. et al. Avaliação de padrões físico-químicos e microbiológicos do leite em diferentes fases de lactação nas estações do ano em granjas leiteiras no Estado do Paraná – Brasil. **SEMINA: Ciências Agrárias**, v.29, n.3, p.651-660, 2008.
- FAGUNDES, C.M.; FISCHER, V.; SILVA, W.P.da. et al. Presença de *Pseudomonas* spp em função de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.568-572, 2006.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000.175 p.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. Importância e efeito das bactérias psicrotóxicas sobre a qualidade do leite. **Higiene Alimentar**, v.15, n.82, p.13-19, 2001.
- FRANCO, B.G.M.F.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 182 p.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2ª ed., 2008.
- HARVEY, J.; KEENAN, K.P.; GILMOUR, A. et al. Assessing biofilm formation by *Listeria monocytogenes* strains. **Food microbiology**, v.25, p.75-84, 2007.
- HOSTIOU, N.; VEIGA, J.B.; TOURRAND, J.F. et al. Dinâmica e evolução de sistemas familiares de produção leiteira em Uruará, frente de colonização da Amazônia brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.44, n.2, p.295-311, 2006.
- INSTITUO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. Convênio IPARDES, IPARDES. **Caracterização socioeconômica da atividade leiteira no Paraná**.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928.
- MATSUBARA, M.T.; BELOTI, V.; TAMANINI, R. et al. Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano. **SEMINA: Ciências Agrárias**, v.32, n.1, p.277-286, 2011.
- MBURU, L.M.; WAKHUNGU, J.W.; KANG'ETHE, W.G. et al. Characterization of smallholder dairy production systems for livestock improvement in Kenya highlands. **Livestock Research for Rural Development**, v.19, n.8, artigo 110, 2007.
- MIGUEL, P.R.R.; POZZA, M.S.S.; CARON, L.F. et al. Incidência de contaminação no processo de obtenção do leite e suscetibilidade a agentes antimicrobianos. **SEMINA: Ciências Agrárias**, v.33, n.1, p.403-416, 2012.
- MONTEIRO, A.A.; TAMANINI, R.; SILVA, L.C.C. et al. Características da produção leiteira da região do agreste do estado de Pernambuco, Brasil. **SEMINA: Ciências Agrárias**, v.28, n.4, p.665-674, 2007.

- NEIVA, A.C.G.R.; NEIVA, J.N.M. **Do campus para o campo**. Tecnologias para a produção de leite. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora Ltda., 2006. 320 p.
- PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Vencendo a luta contra a mastite**. São Paulo: Milkbizz, 2002. 192p.
- POLEGATO, E.P.S.; AMARAL, L.A. A qualidade da água na cadeia produtiva do leite: Nível de conhecimento do produtor rural. **Higiene Alimentar**, v.19, n.129, p.15- 24, 2005.
- RAMOS, C.E.C.O. **Contaminação por micotoxinas, resíduos de organofosforados e carbamatos: influência na qualidade do leite**. 2011. 93p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- RIBAS, N.P.; HARTMANN, W.; MONARDES, H.G. et al. Sólidos totais do leite em amostras de tanque nos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2343-2350, 2004.
- ROMA JÚNIOR, L.C.; MONTOYA, J.F.G.; MARTINS, T.T. et al. Sazonalidade do teor de proteína e outros componentes do leite e sua relação com o programa de pagamento por qualidade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.6, p.1411-1418, 2009.
- SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F. Microrganismos psicrotóxicos em leite. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n.88, p.27-33, 2001a.
- SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F. et al. Milk contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I – Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotóxicos. **SEMINA: Ciências Agrárias**, v.22, n.2, p.145-154, 2001b.
- SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V.; MULLER, E.E. et al. Milk Contamination in different points of the dairy process. II – Psychrotrophics and proteolytics microorganisms, **SEMINA: Ciências Agrárias**, v.25, n.4, p.349-358, 2004.
- SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. São Paulo: Manole, 2007.
- SCHUKKEN, Y.H.; WILSON, D.J.; WELCOME, F. et al. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. **Veterinary Research**, v.34, n.5, p.579-596, 2003.
- SILVA, V.A.de M.da.; RIVAS, P.M.; ZANELA, M.B. et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite cru, do leite pasteurizado tipo a e de pontos de contaminação de uma granja leiteira no RS. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.38, n.1, p.51-57, 2010.
- SILVA, L.C.C.; BELOTI, V.; TAMANINI, R. et al. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. **SEMINA: Ciências Agrárias**, v.32, n.1, p.267-276, 2011.

- SMITH, R.R.; MOREIRA, L.V.H; LATRILLE, L.L. et al. Caracterización de sistemas productivos lecheros em la X Región de Chile mediante análisis multivariable. **Agricultura Técnica**, v.62, p.35-395, 2002.
- SOLANO, C.; BERNUÉS, A.; ROJAS, F. et al. Relationships between, management intensity and structural and social variables in dairy and dual-purpose systems in Santa Cruz, Bolivia. **Agricultural Systems**, v.65, p.159-177, 2000.
- TKAEZ, M.; PEDRASSANI, D.; FEDALTO, L.M. et al. Níveis microbiológicos e físico-químicos do leite in natura de produtores do estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 1, 2004, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: [s.n.], 2004. CDROM.
- VALLIN, V.M.; BELOTI, V.; BATTAGLINI, A.P.P et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **SEMINA: Ciências Agrárias**, v.30, n.1, p.181-188, 2009.
- VANEGAS, M.C.; VÁSQUEZ, E. MARTINEZ, A.J. et al. Detection of *Listeria monocytogenes* in raw whole milk for human consumption in Colombia by real-time PCR. **Food Control**, v.20, p.430-432, 2009.
- ZANELA, M.B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E.R. et al. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.153-159, 2006.

4 QUALIDADE DO LEITE E SUA CORRELAÇÃO COM TÉCNICAS DE MANEJO DE ORDENHA

RESUMO: O estudo foi realizado em Sistemas de produção leiteiros (SPL), juntamente em parceria com um laticínio localizado na cidade de Toledo-PR, e teve por objetivo verificar as práticas de higiene aplicadas na propriedade e observar sua correlação em relação com a contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS) e composição físico-química do leite. Foram obtidas 48 análises de leite referentes a dois anos de coleta para cada SPL, sendo o leite analisado em relação a sua composição físico-química, CCS e CBT. Juntamente com as análises de leite, foram coletadas informações dos SPL através da realização de um questionário guia semi-estruturado com os produtores. Através do questionário foram obtidos dados referentes as práticas de higiene aplicadas durante a ordenha. Para a análise estatística foi utilizado a análise de correlação de Pearson, onde buscou-se verificar a correlação entre as práticas de higiene em relação a composição do leite, CCS e CBT. Verificou-se pelos resultados médios das análises de leite que a maioria das amostras encontravam-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação atual (IN 62). Observou-se também que as práticas aplicadas durante a ordenha obtiveram correlação em relação a composição do leite, CCS e CBT. Conclui-se o emprego de práticas de higiene durante a ordenha são importantes ferramentas para manter a qualidade do leite.

Palavras-chave: coleta, composição, higiene, propriedades leiteiras

QUALITY OF MILK AND ITS CORRELATION TECHNIQUES WITH MANAGEMENT OF MILKING

ABSTRACT: The study was conducted in dairy production systems (SPL), together in partnership with a dairy in the city of Toledo, PR, and was aimed at investigating the practices of hygiene in the property and observe its correlation with respect to the total bacteria count (TBC), somatic cell count (SCC) and physico-chemical composition of milk. We obtained 48 milk analysis regarding both years for each SPL, the milk being analyzed in relation to their physico-chemical composition, SCC and TBC. Along with the milk analysis, information was collected from SPL by performing a semi-structured questionnaire guide with producers. Through the questionnaire data were obtained regarding the practices of hygiene during

milking. For statistical analysis we used Pearson correlation analysis, where we sought to investigate the correlation between hygiene practices in relation to milk composition, SCC and TBC. It was found by the average results of analyzes of milk that most samples were within the standards established by current legislation (IN 62). It was also observed that the practices obtained during milking correlation with respect to milk composition, SCC and TBC. It is the use of hygienic practices during milking are important tools to maintain milk quality.

Key-words: collection, composition, dairy farms, hygiene

4.1 Introdução

O leite, por natureza, é um alimento rico em nutrientes contendo proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e sais minerais. Sua qualidade é um dos temas mais discutidos atualmente dentro do cenário nacional de produção leiteira (FONSECA e SANTOS, 2001). No entanto, a sua composição química o torna um alimento altamente perecível e as suas características físicas, químicas e biológicas são facilmente alteradas pela manipulação, presença de células somáticas e ação de micro-organismos.

Segundo Langoni et al. (2011), o controle de qualidade no setor de laticínios inicia-se bem antes da produção da matéria prima nas fazendas ou granjas leiteiras, pois o leite de boa qualidade só é obtido de animais, sadios, adequadamente manejados, bem nutridos e livres de doenças ou infecções. Na sequência, a ordenha deve ser realizada em condições higiênicas e ambiente apropriado. O leite precisa ser resfriado e transportado nestas condições até a indústria para que possa ser beneficiado.

De acordo com Brasil (2011), os procedimentos básicos de controle de qualidade envolvem análises de contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS) e a composição do leite cru.

Brito et al. (2002), relaciona a qualidade do leite com a CBT do leite cru, que é o teste empregado para avaliação da qualidade microbiológica do leite. O resultado do teste fornece indicação dos cuidados de higiene empregados na obtenção e no manuseio do leite na fazenda. Altas contagens de bactérias totais indicam falhas na limpeza dos equipamentos, na higiene da ordenha e/ou problemas na refrigeração do leite. Outro indicador decisivo na qualidade do leite é a CCS.

A contagem de células somáticas (CCS) no leite é uma ferramenta importante no diagnóstico da mastite subclínica, aceita internacionalmente como medida padrão para determinar a qualidade do leite cru e, conseqüentemente, para monitorar a sanidade da glândula mamária (SANTOS, 2002).

Os prejuízos causados pelos altos níveis de células somáticas atingem os produtores e as indústrias de laticínios. Aos pecuaristas acarretam à diminuição da produção e conseqüentemente a diminuição da matéria prima fornecida as indústrias de laticínios, pois as alterações das composições químicas e microbiológicas pela alta contagem de células somáticas geram uma diminuição do rendimento industrial e queda de sua qualidade final (FONSECA & SANTOS, 2000).

Aliada a legislação vigente (IN 62) existem instrumentos legais e orientações para produção de alimentos seguros, geralmente definidos como “códigos de práticas higiências”, ou boas práticas de produção (BPP), agropecuárias (BPA) ou de fabricação (BPF), e os sistemas de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) tem demonstrado sua efetividade especialmente nos segmentos de manufatura e distribuição de alimentos (BRITO, 2008). Segundo Vallin et al. (2009) a aplicação de Boas Práticas de Produção (BPP) na bovinocultura de leite é uma alternativa para minimizar os riscos de contaminação nas diferentes etapas do processo de produção.

Assim, o estudo teve por objetivo verificar as práticas de higiene existentes na propriedade e observar sua correlação com a CBT, CCS e composição físico-química do leite.

4.2 Material e métodos

O trabalho foi realizado em Sistemas de Produção Leiteiros (SPL) pertencentes ao município de Toledo, no Estado do Paraná/Brasil. O município de Toledo localiza-se na região Oeste do estado, situada entre os paralelos 24°43' S e 24°47' S e os meridianos 53°33' W e 53°45' W, com altitude média de 547 metros e possui uma área de 1140,751 km². O clima é do tipo temperado úmido com verão quente (Cfa), segundo classificação de Köppen e Geiger (1928).

Juntamente ao estudo, houve a parceria com um laticínio, pertencente a esta mesma cidade, para onde estas propriedades forneciam sua produção, ou seja, a matéria-prima leite. Foram amostradas 32 propriedades, que representavam aproximadamente 30% do total das propriedades que fazem a entrega da sua produção ao laticínio, no ano de 2010.

Os dados desta pesquisa foram obtidos através de questionários realizados diretamente aos produtores, e análises de leite destas propriedades durante o ano de 2008 a 2010, repassadas pelo laticínio.

As amostras de leite foram coletadas do tanque de resfriamento das 32 propriedades. Para cada mês foram coletadas e analisadas duas amostras de leite por propriedade, fazendo-se a média dos valores no final, obtendo-se no total 24 observações por propriedade.

Os parâmetros analisados para cada amostra para os componentes do leite foram gordura, proteína, lactose, sólidos totais e uréia. Em relação à microbiologia, foi realizada a contagem bacteriana total (CBT). Ainda, foi realizada a contagem de células somáticas (CCS).

O leite cru foi coletado de forma asséptica, em frascos esterilizados de 100 ml, sendo verificada a sua temperatura no momento da coleta. A coleta proveniente do tanque de refrigeração era feita, após agitação de 5 minutos, com auxílio de um coletor de aço inoxidável esterilizado. Após a coleta das amostras, estas eram acondicionadas em caixa térmica contendo gelo, sob condição de temperatura de $\pm 7^{\circ}\text{C}$ e encaminhadas para análise ao Laboratório de Controle de Qualidade do Leite (RBQL), da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH), situada na cidade de Curitiba – PR.

As amostras foram analisadas nos equipamentos Bactocount 150 (BENTLEY INSTRUMENTS, 2004), Bentley 2000 (BENTLEY INSTRUMENTS, 1995a) e Somacount 300 (BENTLEY INSTRUMENTS, 1995b) para determinação da CBT, composição e CCS, respectivamente. Os equipamentos Bactocount e Somacount utilizam a metodologia de citometria de fluxo e o Bentley 2000 emprega a metodologia de absorção infravermelha.

Para a análise de coliformes totais na água e no leite as amostras foram encaminhadas para o laboratório de Microbiologia e Bioquímica da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – *Campus* de Marechal Cândido Rondon. Para contagem de coliformes totais foi utilizado a Placa PetrifilmTM CC, segundo o Método Oficial AOAC 991.14 (AOAC, 1995), seguindo o tempo e temperatura de incubação de acordo com o método, e calculado o número de unidade formadora de colônias (UFC) de acordo com a diluição utilizada.

Além das análises de leite, foram obtidos dados através da aplicação de questionário (ANEXO), onde se buscou conhecer a propriedade, e os manejos aplicados pelo produtor. Para este estudo, foram selecionadas algumas variáveis, as quais possuíam maior variação entre os produtores. As variáveis selecionadas encontram-se na Tabela 9.

Para verificar se as variáveis estavam correlacionadas, ou seja, observar se a composição do leite e os manejos realizados nas propriedades eram dependentes entre si, utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson, por intermédio do Programa Estatístico SAS (2012).

Tabela 9. Variáveis obtidas através do questionário e suas respectivas respostas (níveis) referentes à produção e aos manejos aplicados nos SPL.

Variáveis	Descrição da variável
Produção média de leite/dia?	Equivalente a produção média em litros por dia (litros)
Preço médio recebido por litro de leite?	Equivalente ao preço médio recebido por litro de leite (R\$)
Com que frequência é realizado o teste do CMT?	5. Não realiza 6. Mensalmente 7. Quinzenalmente 8. Semanalmente
É realizado o desmonte do conjunto de ordenha para higienização? Com que frequência é feito o desmonte?	5. Não realiza 6. Mensalmente ou mais 7. Quinzenalmente 8. Semanalmente
Utiliza água quente na higienização do tanque de resfriamento?	3. Não utiliza 4. Utiliza
Utiliza detergente na higienização do tanque de resfriamento?	4. Detergente neutro ou outro 5. Detergente alcalino 6. Detergente alcalino e ácido
Utiliza algum tipo de uniforme durante a ordenha?	3. Semi-completo 4. Completo
Realiza o manejo de ordem de ordenha? Como é realizado?	4. Não realiza 5. Realiza – vacas com mastite por último 6. Realiza – por produção e vacas com mastite por último
Qual produto é utilizado para <i>pré-dipping</i> ?	4. Não utiliza 5. Outros 6. Clorixidina 7. Iodo
Qual produto é utilizado para <i>pós-dipping</i> ?	4. Clorixidina 5. Ácido láctico 6. Iodo
Qual a frequência de coleta do leite na propriedade?	3. A cada dois dias 4. A cada dia

4.3 Resultados e discussões

Os resultados dos valores médios de composição do leite, CCS e CBT, e respostas das variáveis referentes as 32 propriedades analisadas encontram-se na Tabela 10.

Em relação aos valores médios de composição do leite das 32 propriedades, observou-se que para o componente proteína 3,125% (01) das propriedades estariam fora dos padrões exigidos pela IN 62 (BRASIL, 2011). Similarmente, foi observado o mesmo número de propriedades fora dos limites estabelecidos, em relação ao teor de sólidos totais, para esta mesma normativa. Para o componente do leite gordura, não houveram propriedades abaixo da exigência mínima estabelecida.

Tabela 10. Resultados médios de composição do leite, CCS e CBT nos 32 SPL analisados.

Propriedade	Gordura(%)	Proteína(%)	Lactose(%)	Sólidos(%)	Uréia(%)	CCS(log)	CBT(log)
1	3,36	3,15	4,42	11,50	13,96	5,977	4,651
2	3,56	3,10	4,36	11,57	15,40	5,563	3,985
3	4,07	3,34	4,52	12,41	14,14	5,644	4,465
4	4,19	3,62	4,50	12,93	18,18	5,647	4,566
5	3,57	3,10	4,40	11,63	26,92	5,596	4,450
6	3,51	3,18	4,35	11,59	13,60	5,768	4,725
7	3,68	3,02	4,33	11,55	10,99	5,713	4,616
8	3,97	2,89	4,36	11,73	10,99	5,677	4,810
9	3,70	3,20	4,42	11,88	22,81	5,020	5,159
10	3,76	3,27	4,36	12,03	12,33	5,677	3,820
11	3,61	3,23	4,40	11,81	16,71	5,840	5,142
12	3,55	3,07	4,34	11,50	13,76	5,758	4,188
13	3,79	3,26	4,37	11,99	12,00	5,774	4,551
14	3,64	3,19	4,47	11,90	12,86	5,676	3,664
15	3,37	3,19	4,36	11,49	17,19	5,740	5,221
16	3,43	3,10	4,33	11,41	14,73	5,796	4,713
17	3,17	3,16	4,51	11,46	14,17	5,935	4,552
18	3,28	2,96	4,41	11,20	10,51	5,054	4,639
19	3,66	3,28	4,54	12,09	16,04	5,534	4,247
20	3,79	3,16	4,46	11,83	10,65	5,709	5,038
21	3,79	3,15	4,43	11,94	12,80	5,393	4,478
22	3,47	3,07	4,35	11,42	13,40	5,518	4,006
23	3,83	3,03	4,41	11,60	17,16	5,854	4,832
24	3,66	3,08	4,45	11,79	11,26	5,565	4,834
25	3,46	3,18	4,48	11,68	12,64	5,468	3,625
26	3,69	3,11	4,41	11,79	9,70	5,664	5,066
27	3,94	3,14	4,37	12,01	11,77	5,718	4,602
28	3,80	3,11	4,63	11,89	13,69	5,234	3,646
29	4,04	3,36	4,36	12,33	24,08	5,752	4,896
30	3,88	3,28	4,55	12,36	10,99	5,419	4,775
31	3,79	3,23	4,50	12,15	11,24	5,513	4,122
32	3,56	3,07	4,62	11,89	12,08	4,850	3,328

A IN 62 (BRASIL, 2011) estabelece para os componentes gordura, proteína e sólidos totais do leite, os teores mínimos de 3,0, 2,9, e 11,4% respectivamente. Para o teor de lactose, não é estabelecido teor mínimo.

Para a CCS foi verificado que 15,625% (05) das propriedades estavam fora dos padrões exigidos pela IN 62, que estabeleceu o valor máximo de 600000 CS/mL, a partir do ano de 2012 (BRASIL, 2011).

Para a CBT não foram observados propriedades com leite acima dos limites permitidos pela IN 62, que determinou a partir de 2012, valores máximos de 600000 UFC/mL (BRASIL, 2011).

Os resultados obtidos a partir da análise de correlação entre a composição do leite e as práticas de ordenha são apresentados na Tabela no ANEXO F.

Houve correlação positiva entre as variáveis do leite, sendo alta entre os sólidos totais em relação à gordura ($r=0,831$) e proteína ($r=0,816$) do leite, e moderada em relação à lactose ($r=0,427$). Também houve correlação positiva entre o componente gordura e a proteína do leite. Este fato demonstra que o teor de sólidos totais é influenciado principalmente pelo teor de gordura e proteína do leite, componentes de maior variação em relação ao teor de lactose.

O teor de sólidos totais no leite representa a soma de todos os constituintes do leite (com exceção da água) e a gordura é o maior responsável pela sua alteração. A composição de sólidos totais (proteína, lactose, vitaminas e minerais) é um indicador da qualidade do leite e tem sido preconizado na indústria de laticínios, como os componentes que promovem o rendimento em produtos oriundos do leite (NORO et al., 2006). Roma Junior (2009) ressalta que os benefícios do aumento de alguns componentes do leite para a indústria é bem significativo, principalmente no caso das proteínas, porém esses nutrientes são diretamente afetados por fatores como elevada CCS e CBT, causando perdas aos produtores, à indústria e conseqüentemente ao produto final.

O teor de proteína ficou correlacionado positivamente com o teor de uréia (NUL – Nitrogênio Uréico no Leite) ($r=0,316$). O aumento do NUL poderia ser considerado um indicativo do aumento do teor protéico da dieta, já que este tem pouca influência sobre o teor protéico do leite.

Para o componente lactose verificou-se correlação negativa em relação a CCS ($r=-0,487$) e a CBT ($r=-0,412$), podendo estar relacionada ao uso dos micro-organismos na decomposição do açúcar, quando em grande quantidade. A influência da CCS com relação a lactose, pode estar relacionada a CCS ter obtido correlação baixa e positiva com a CBT ($r=0,366$). A lactose também apresentou correlação positiva, porém baixa para a utilização de *pós-dipping* ($r=0,356$) e para o tempo de coleta ($r=0,306$), e estes estão relacionados a CCS e a CBT.

Zanela et al. (2006) também verificou correlação negativa entre a porcentagem de lactose e a CCS. A elevada CCS está associada à diminuição na concentração de lactose no leite (PHILPOT e NICKERSON, 2002). As mudanças no teor de lactose ocorrem por causa da passagem de lactose do leite para o sangue, e da redução da capacidade de síntese de lactose pelo epitélio glandular, em conseqüência das lesões no epitélio (FONSECA e SANTOS, 2000).

Conforme estudo feito por Vallin et al. (2009), após as aplicações das práticas de higiene na ordenha, a redução média da CCS foi de 55,65%, e para CBT a redução chegou a 93,95%.

O preço pago pelo leite apresentou uma correlação alta e positiva com a produção média ($r=0,741$) e com a lactose ($r=0,630$). Em relação à CBT houve uma correlação negativa alta ($r=-0,608$). Verifica-se assim, que o preço do leite está mais relacionado ao volume produzido e a qualidade microbiológica do leite.

As altas contagens de CBT no leite cru estão associadas a uma provável contaminação da matéria prima durante a sua obtenção. Este fato pode ser indicativo de falhas nos procedimentos higiênico-sanitários durante a ordenha ou manejo pré-ordenha, como a limpeza e desinfecção insuficiente dos tetos (SILVA et al., 2010).

A CBT obteve correlação negativa com a utilização dos *pós-dipping* ($r=-0,421$) e com o tempo de armazenamento (coleta) do leite ($r=-0,493$). Entretanto, a CBT está mais diretamente ligada ao manejo de *pré-dipping*. Já o tempo de armazenamento ao que o leite fica estocado tem grande influencia no aumento do CBT e, posteriormente, na qualidade do leite.

Condições de resfriamento também interferem na qualidade microbiológica, porém, mesmo sob refrigeração, o leite pode servir como meio para a proliferação microbiana e ser deteriorado, já que algumas bactérias conseguem dobrar sua população a cada 20 ou 30 minutos (GUERREIRO et al., 2005). Isto reforça a necessidade do correto manuseio do leite desde a ordenha até o consumidor final, passando pela indústria.

No entanto, neste trabalho verificou também correlação positiva e alta entre o tempo de armazenamento em relação à produção de leite ($r=0,608$) e ao preço ($r=0,632$), sendo notado que quando da maior produção, mais rapidamente o leite é coletado pela indústria e maior é o valor recebido pelo produtor. Fagundes et al. (2006), ressaltam que, embora a refrigeração do leite logo após a ordenha seja uma medida obrigatória, isto não garante a qualidade do produto, reforçando que o mesmo seja obtido em condições higiênico-sanitárias adequadas para reduzir a possibilidade de contaminação inicial.

Verificou-se uma correlação baixa, porém positiva, entre o preço recebido e o uso de *pós-dipping* ($r=0,423$), constatando que muitas vezes a utilização de produtos para higienização e para manter a sanidade do rebanho é influenciada pelo preço pago ao produtor, notando que quanto melhor for à remuneração ao produtor pelo seu produto, maior será sua preocupação com gastos para manter a qualidade do leite.

Em relação à produção de leite, esta apresentou correlação baixa, no entanto, positiva para ordem de ordenha ($r=0,390$), e negativa para o *pré-dipping* ($r=-0,380$). Isso demonstra que em propriedades com altas produções, têm-se a preocupação em realizar a ordenha das vacas pela quantidade de leite produzido e também pelos problemas de mastite, tendo este último grande influencia na qualidade do leite produzido. Neste trabalho foi verificada que a utilização de produtos para *pré-dipping* não é feita, quando em propriedades com altas produções diárias de leite, sendo este um fator que poderia ter importância em conservar a qualidade do leite, já que o manejo de *pré-dipping* poderia manter baixas as quantidades de CBT.

Miguel et al. (2012) conclui que o *pré-dipping* é uma importante ferramenta para reduzir a contaminação da pele dos tetos, ficando evidente o potencial risco à contaminação do leite quando não praticado.

A frequência da utilização dos testes para detecção de mastite (CMT) apresentou correlação positiva baixa em relação ao manejo de ordem de ordenha ($r=0,395$), verificando que produtores que mantinham o hábito de fazer os testes para detectar a mastite e assim manter a CCS baixa, também se preocupavam em realizar uma ordem de ordenha eficiente para manter essa contagem.

Houve correlação positiva entre a utilização de detergentes na higienização do tanque de armazenamento e água utilizada ($r=0,399$), ou seja, nas propriedades onde era feita a utilização de água quente (temperatura $\pm 70^{\circ}\text{C}$) na limpeza do tanque também era utilizado os detergentes específicos (alcalino e ácido).

Fagan et al. (2005) obtiveram redução de 99,9% para a CBT, após a lavagem vigorosa com fibra macia e detergente alcalino clorado 2%. A ação química deste detergente remove resíduos de gorduras e proteínas do leite, permitindo melhor ação do cloro (ANDRADE e MACÊDO, 1996). Já a ação mecânica é importante, pois ocorre aumento da resistência dos micro-organismos ao cloro quando estes ficam aderidos à superfície, e isso constitui o primeiro mecanismo de sobrevivência das bactérias à ação dos desinfetantes.

Matsubara et al. (2011) apresentaram reduções nas contaminações de 99,6% para a CBT, após as teteiras serem higienizadas de forma recomendada. A associação da prática de higienização das teteiras no início da ordenha e o *pré-dipping*, que reduzindo fortemente a contaminação dos tetos, reduz também a recontaminação das teteiras durante a ordenha, mostrou grande impacto na qualidade do leite, além de colaborar no controle da mastite bovina (MATSUBARA et al., 2011).

Houve correlação negativa entre o uniforme e CBT ($r=-0,456$), verificando-se assim, que a utilização de um uniforme durante a ordenha pode diminuir os valores de CBT, obtendo-se um leite de qualidade.

De maneira geral, a baixa qualidade do produto pode ser atribuída a deficiências no manejo, higiene de ordenha, sanidade da glândula mamária, manutenção e desinfecção inadequada dos equipamentos e refrigeração ineficiente ou até mesmo inexistente (FAGAN et al., 2005; NERO et al., 2005). Assim, cuidados higiênicos para evitar a contaminação do leite devem ter início na ordenha e seguir até o seu beneficiamento (SANTANA et al., 2001), por meio das boas práticas de produção e fabricação.

As boas práticas de produção (BPP) devem ser aplicadas desde a obtenção e durante o armazenamento e transporte da matéria-prima, que no caso da produção leiteira pode-se traduzir em higiene de ordenha, resfriamento e granelização (MATSUBARA et al., 2011).

4.4 Conclusões

Verificou-se que a maioria das amostras coletadas para o leite nas propriedades estava dentro dos padrões exigidos para a IN 62, sendo os valores de CCS, principalmente, encontrados acima dos limites permitidos. Observou-se que as práticas de higiene aplicadas nas propriedades obtiveram correlação com a composição do leite, CCS e CBT, sendo verificado desta maneira, que estas práticas são importantes ferramentas para manter a qualidade do leite.

4.5 Referências bibliográficas

- ANDRADE, N.J.; MACÊDO, J.A.B. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 1996.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 16 ed. Arlington: AOAC International, 1995. Cap. 10, 33. v.1.
- BENTLEY INSTRUMENTS. **Bactocount 150**: operator's manual. Chaska, 2004. 35p.
- BENTLEY INSTRUMENTS. **Bentley 2000**: operator's manual. Chaska, 1995a. 77p.
- BENTLEY INSTRUMENTS. **Somacount 300**: operator's manual. Chaska, 1995b. 12p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado. In: BRASIL. Ministério da Agricultura,

- Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**, 29 dez. 2011. Seção 1, p.13-14, 2011.
- BRITO, J. R. F. Boas práticas agropecuárias na produção de leite. In: Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, 3., 2008, Recife. **Anais...** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2008, p.129-143.
- BRITO, M. A. V. P. et al. Identificação de contaminantes bacterianos no leite cru de tanques de refrigeração. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 57, n. 327, p. 83-88, 2002.
- FAGAN, E.P.; BELOTI, V.; BARROS, M.F. et al. Evaluation and implementation of good practices in main points of microbiological contamination in milk production. **SEMINA: Ciências Agrárias**, v.26, n.1, p.83-92, 2005.
- FAGUNDES, C.M.; FISCHER, V.; SILVA, W.P.da. et al. Presença de *Pseudomonas* spp em função de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.568-572, 2006.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. Importância e efeito das bactérias psicrófilas sobre a qualidade do leite. **Higiene Alimentar**, v.15, n.82, p.13-19, 2001.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000.175 p.
- GUERREIRO, P.K.; MACHADO, M.R.F.; BRAGA, G.C. et al. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciências Agrotécnicas**, v.29, n.1, p.216-222, 2005.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928.
- LANGONI H.; SAKIYAMA, D.T.P.; GUIMARÃES, F.de F. et al. Contagem de células somáticas e de microrganismos mesófilos aeróbios em leite cru orgânico produzido em Botucatu (SP). **Veterinária e Zootecnia**, v.18, n.4, p.653-660, 2011.
- MATSUBARA, M.T.; BELOTI, V.; TAMANINI, R. et al. Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano. **SEMINA: Ciências Agrárias**, v.32, n.1, p.277-286, 2011.
- MIGUEL, P.R.R.; POZZA, M.S.S.; CARON, L.F. et al. Incidência de contaminação no processo de obtenção do leite e suscetibilidade a agentes antimicrobianos. **SEMINA: Ciências Agrárias**, v.33, n.1, p.403-416, 2012.
- NERO, L.A.; MATTOS, M.R.; BELOTI, V. et al. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.1, p.191-195, 2005.
- NORO, G.; GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R.; DÜRR, J. W. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006.

- PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Vencendo a luta contra a mastite**. São Paulo: Milkbuzz, 2002. 192p.
- ROMA JÚNIOR, L.C.; MONTOYA, J.F.G.; MARTINS, T.T. et al. Sazonalidade do teor de proteína e outros componentes do leite e sua relação com o programa de pagamento por qualidade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.6, p.1411-1418, 2009.
- SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F. et al. Milk contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I – Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos. **SEMINA: Ciências Agrárias**, v.22, n.2, p.145-154, 2001.
- SANTOS, M.V. Efeito da mastite sobre a qualidade do leite e derivados lácteos. In: PANAMERICAN CONGRESS ON MILK QUALITY AND MASTITIS CONTROL, 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2002, p.179-188.
- SILVA, V.A.de M.da.; RIVAS, P.M.; ZANELA, M.B. et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite cru, do leite pasteurizado tipo a e de pontos de contaminação de uma granja leiteira no RS. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.38, n.1, p.51-57, 2010.
- VALLIN, V.M.; BELOTI, V.; BATTAGLINI, A.P.P et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **SEMINA: Ciências Agrárias**, v.30, n.1, p.181-188, 2009.
- VALLIN, V.M.; BELOTI, V.; BATTAGLINI, A.P.P et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **SEMINA: Ciências Agrárias**, v.30, n.1, p.181-188, 2009.
- ZANELA, M.B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E.R. et al. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.153-159, 2006.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, há grande diversidade de Sistemas de Produção Leiteiros (SPL). Assim, a caracterização dos SPL é importante para a identificação de gargalos do setor produtivo e implementação de projetos de desenvolvimento regional. Dessa maneira, a diversidade de sistemas encontrados no estudo, demonstra a diversidade que há em relação ao uso de Boas Práticas para a obtenção do leite de qualidade pelos produtores.

A aplicação de Boas Práticas de Produção (BPP) na bovinocultura leiteira é uma alternativa para minimizar os riscos de contaminação nas diferentes etapas do processo de produção. Pôde ser observado que a má qualidade do leite cru, e por conseqüência dos leites processados e de seus derivados na indústria, está relacionada a fatores como deficiências no manejo e práticas de higiene durante a ordenha, índices elevados de mastite, manutenção e desinfecção inadequadas dos equipamentos de ordenha, refrigeração ineficiente ou inexistente, mão-de-obra desqualificada, entre outros.

No entanto, verifica-se que estas práticas não estão sendo utilizadas por todos os produtores, e que, estes mesmos são os detentores do poder de decisão nos SPL. Dependendo da decisão tomada, estes aderem ou não as Boas Práticas de Produção antes, durante e após a ordenha, e esta decisão tem influência para manter a qualidade do leite. Os principais fatores encontrados em nível de produtor foram sua idade, escolaridade e tempo na atividade leiteira, sendo estes importantes pontos para determinar a tomada de decisão, com intuito de manter a qualidade do leite.

Nesse estudo, porém, não houve a quantificação dessa contaminação em cada ponto da ordenha. Desse modo, determinar a intensidade da contaminação dos micro-organismos em cada ponto da ordenha seria interessante. Isto permitiria determinar os principais pontos e a origem da contaminação, ou seja, ambiental, de origem fecal, por manipulação inadequada ou oriunda do animal e, qual efeito das temperaturas de refrigeração na sua multiplicação. Isso possibilitaria a adoção de medidas de controle que melhorem a qualidade do leite, adequando-o aos padrões estabelecidos.

ANEXOS

QUESTIONÁRIO TÉCNICO – MAPA/CNPq/UEM

ENTREVISTADOR: _____

DATA DA ENTREVISTA: ____/____/____

I. DADOS CADASTRAIS

Nome do entrevistado: _____

Endereço: _____

Telefone: _____

CARACTERIZAÇÃO DO PROPRIETÁRIO E PROPRIEDADE**RURAL:**

- Onde a família reside?
 - Propriedade onde trabalha;
 - Outra propriedade rural;
 - Cidade.
- Faz anotações da atividade? Quais?
- Como a decisão é tomada na propriedade?
 - pelo pai
 - pelo pai e pela mãe
 - pela família em conjunto
 - outra forma: Qual? _____
- Grau de escolaridade dos membros da família:

A) Não tem estudos;	B) 1º grau incompleto;
C) 1º grau completo;	D) 2º grau incompleto;
E) 2º grau completo;	F) superior incompleto;
G) superior completo;	H) pós graduação

	A	B	C	D	E	F	G	H
Pai	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
Mãe	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
Filho	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
Filho	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
Filho	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
outro	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]

Quem é outro?: _____

5. Idade da família (anos)

Pai ____; Mãe ____; Filho ____; Filho; ____;

Filho ____; Outro ____.

6. Há quantos anos trabalha na atividade agropecuária? _____

7. Área total da propriedade rural (em ha) _____

8. Área da propriedade destinada à produção de leite (inclusive para a produção de alimentos) : Pastagem ____ ha; Conservadas/corte ____ ha.

9. Quais as principais atividades agropecuárias desenvolvidas na propriedade? (considerar renda como fator classificatório da importância)

- _____
- _____
- _____
- _____

II. CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO LEITEIRA E REBANHO

10. Qual a quantidade de leite produzido (em litros por dia)? [considerar a média ao longo de 12 meses] _____

Se houver como, precisar melhor à seguir:

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	dez

11. Quais as raças leiteiras que o Sr. possui no rebanho?

- Holandesa
- Pardo suiço
- Jersey
- Girolando
- Gir
- Cruzado (2 raças)
- SRD (+ de 2 raças)

12. Qual o número total de animais?

Total [____]; lactantes[____]; vacas secas [____];
novilhas [____]; bezerros [____]; garrotes [____]; Touros [____];

III. MANEJO ALIMENTAR

13. Qual é a base forrageira principal?

- [] Pastagem [] pastagem+silagem
 [] Pastagem + cana [] pastagem + feno
 [] Silagem [] sil.+ feno
 [] Outra: Qual? _____

Forragem de corte?

Forragem de corte?

- [] Milho _____ ha [] Capim elefante _____ ha
 [] Cana _____ ha [] aveia _____ ha
 [] Milheto _____ ha
 [] Outra: Qual? _____; Área _____ ha

14. Nejo alimentar das vacas em lactação?

- Pastejo;
- Estabulado;
- Semi-estabulado (pastejo + estábulo).

15. Como é feito o manejo alimentar das vacas secas?

- Pastejo;
- Estabulado;
- Semi-estabulado.

16. Qual a área utilizada para pastagem? (em ha): _____

17. Qual a principal forrageira utilizada?

- Brachiaria brizantha;
- Brachiaria humidicola;
- Gramma estrela;
- Coast-cross;
- Panicum (Tanzânia, Mombaça, etc.)
- Outros, quais? _____

18. Qual a principal forragem conservada utilizada?

- Silagem de milho;
- Silagem de sorgo;
- Silagem de cana;
- Feno, qual? _____

19. Quando começa e termina aproximadamente o período das águas na sua região? _____ (ex: set-mai)

20. Por quanto tempo, em meses, o Sr. oferecer silagem para as vacas?
_____ (ex: janeiro a julho)

21. Qual a quantidade média de silagem oferecida para cada vaca (Kg)?
águas _____ seca _____

22. Qual é o critério?

]Kg/ litro de leite produzido

] Só os melhores animais

] Para todos os animais

] outro: _____

23. O Sr. utiliza concentrado para vacas em lactação?

] sim] não: caso não, por quê?

] as vezes; quando? _____

24. Qual é o critério? _____

Quantidade (Kg) estimada de concentrado consumida.

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	dez

25. Que tipo de concentrado o Sr. utiliza?

a) Mistura comercial;

b) Preparado na propriedade;

c) Outro, qual? _____

26. O Sr. possui local de armazenagem de concentrados?

a) Sim, paiol;

b) Sim, silo vertical;

c) Sim, outro local;

d) Não.

27. Caso armazene o concentrado no paiol ou em outro local, como é feito o armazenamento?

a) Em sacos diretamente em contato com o piso (solo);

b) Em sacos sobre jornal, papelão ou plástico;

c) Em sacos colocados sobre tablado de madeira ou plástico (*pallets*);

d) Em tambores de ferro ou plástico com tampas;

e) Em tambores de ferro ou plástico sem tampas;

f) Outro, qual? _____

28. Por quanto tempo o senhor armazena concentrado em média?

29. O Sr. utiliza sal mineral para a alimentação animal?

a) Sim;

b) Não;

c) Às vezes: Frequência ? _____

30. O Sr. utiliza subprodutos ou restos de culturas agrícolas na alimentação animal?

a) Sim, qual (ais)? _____

b) Algumas vezes, qual (ais)? _____

c) Não.

31. O Sr. utiliza adsorvente químico para micotoxinas na ração?

a) Sim;

b) Não;

c) Desconheço o produto

IV. MANEJO DE ORDENHA

32. Qual o horário das ordenhas? _____

33. Qual o tipo de ordenha o Sr. utiliza?

a) Ordenha manual com bezerro;

b) Ordenha manual sem bezerro;

c) Ordenha mecanizada (balde ao pé);

d) Ordenha mecanizada com linha de leite;

34. O Sr. alimenta as vacas em períodos próximos à ordenha? [antes ou após as ordenhas]
- Sim, durante a ordenha;
 - Sim, após a ordenha;
 - Não.

35. Assinale as práticas de ordenha que são rotinas na propriedade e dê uma nota de 0 a 5 para cada uma, sendo 0 nenhuma importância e 5 muita importância, em sua opinião:

- [] Higieniza os tetos antes da ordenha _____ (nota).
 [] Limpeza do conjunto de teteiras _____;
 [] Descarte dos 3 primeiros jatos de leite _____;
 [] Teste para mastite, caneco _____;
 [] Mãos limpas _____;
 [] Asseio pessoal _____;

36. Como é feito o teste de mastite?

- Caneca
- CMT
- Caneca + CMT
- O senhor sabe o que é CMT? [] sim; [] não.

37. Qual a frequência de uso do CMT? _____

38. Há mastite no rebanho?

	Qual a frequência [número de animais infectados ao longo de 12 meses]	
	Época das águas	Época de seca
a) Sim, muito freqüente		
b) Sim, freqüente		
c) Sim, pouco freqüente		
d) Não		

39. O senhor trata mastite no seu rebanho? [] sim, [] não.

- Quantos casos tratou nos últimos 2 anos? _____
- Quanto gastou em tratamento nesse período aproximadamente em R\$?

- Quantos animais teve de descartar por esse motivo nos últimos 5 anos? _____

40. Liste o nome dos medicamentos (antibióticos) que o senhor utiliza na sua propriedade: _____

41. Realiza pré e pós-dipping?

- Sim, pré-dipping;
- Sim, pós-dipping;
- Sim, ambos (pré e pós-dipping);
- Não realizo.

42. Há informação sobre contagem de células somáticas (CCS)?

- Sim, qual a situação? _____
- Não;
- Desconheço o que é CCS.

43. Quantos meses, em média, dura a lactação de uma vaca na sua propriedade? _____ meses

44. O Sr. possui resfriador de leite na propriedade?

- Sim, qual o tipo? _____
- Não, por quê? _____

45. Local que as vacas dormem?

- Pasto;
- Estábulo.
-

46. Qual o material da cama das vacas?

- colchão;
- cepilho;
- areia;
- outros.

V. MANEJO REPRODUTIVO

47. O Sr. adota algum critério para a realização da primeira cobertura das novilhas? Qual?

48. Qual a idade média das novilhas à primeira parição em meses? _____

49. Qual técnica de cobertura o Sr. adota?

- Monta natural;
- Monta controlada (leva a vaca ao touro);
- Inseminação artificial;
- IA + repasse;
- Transferência de embrião.

50. Quantas repetições de cio o senhor aceita no máximo?

- Em geral _____
- Para um animal mais produtivo _____
- Não controla isso

51. Depois disso qual o destino da vaca que não emprenhar?

- Descarte
- Consulta um técnico para saber
- Depende do animal: Explique: _____

52. Em que época do ano ocorre a maior frequência dos nascimentos? (marque "X" em baixo dos meses, ou se souber, quantidade de nascimentos)

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	dez

53. Qual a média de intervalo entre partos? _____ meses.

54. Quanto tempo depois do parto a vaca leva para emprenhar novamente?

55. Há ocorrência de: [podem ser assinaladas mais de uma alternativa]

- Abortos;
- Metrite;
- Retenção de placenta;
- Problemas durante o parto;
- Repetição de cio;
- Problemas de casco;
- Outros: Quais?

VI. CONTROLE SANITÁRIO

56. Já houve recusa ou penalização do seu leite? [] não; [] sim

57. Foi informado o motivo? _____ Qual era? _____

58. Qual é o destino do leite de animais que são tratados com endectocidas ou antibióticos?

59. O Sr. realiza vacinação de (podem ser assinaladas mais de uma alternativa):

- Febre aftosa;
- Raiva;
- Brucelose;
- Leptospirose;
- BVD;
- IBR;
- outros, quais? _____

60. Já houve descartes de animais por problemas de doenças? _____ quando? _____ Quantos animais? _____

61. Há problema de carrapatos no rebanho?

- Sim, sempre;
- Sim, de vez em quando;
- Ocasionalmente;
- Não.

ANEXO B. Questionário Práticas de higiene.

Questionário produtores Lacto Bom (continuação) – Qualidade do leite

Produtor: _____

Data: ____/____/____

Limpeza e higienização dos equipamentos de ordenha e armazenamento.

1) Como é feita a limpeza dos equipamentos de ordenha?

- Utiliza água quente? () SIM () NÃO Nota: _____
- Utiliza desinfetante/ detergente para limpeza dos equipamentos? () SIM () NÃO Nota: _____
- Qual (is): _____
- Com que frequência é feita a limpeza: _____
- Duração/ tempo de limpeza: _____
- É feito o desmonte do conjunto de ordenha: () SIM () NÃO Frequência: _____
- Avaliação: _____

2) Como é feita a limpeza do tanque de armazenamento do leite?

- Utiliza água quente? () SIM () NÃO Nota: _____
- Utiliza desinfetante/ detergente para limpeza dos equipamentos? () SIM () NÃO Nota: _____
- Qual (is): _____

3) É feita a limpeza da sala de ordenha? () SIM () NÃO Nota: _____

- Como é feita a limpeza: _____

- Com que frequência é feita a limpeza: _____

Avaliação: _____

4) Utiliza uniforme para fazer a ordenha? () SIM () NÃO Nota: _____

O que utiliza: _____

5) Faz Linha de leite (ordem de ordenha) na ordenha? () SIM () NÃO Nota: _____

Como é feito: _____

6) Quanto tempo leva para fazer toda a ordenha: _____

Tempo/ vaca: _____

Sempre é(são) a(s) mesma(s) pessoa(s) que faz(em) a ordenha: () SIM () NÃO

Quantas pessoas: _____ Gênero: () MASC. () FEM.

7) Qual produto é utilizado para o *pré-dipping*? _____Qual produto é utilizado para o *pós-dipping*? _____

8) Com que frequência é feita a coleta do leite: _____

9) temp. (°C) do leite no tanque de armazenamento: _____

ANEXO C. Matriz de correlação entre as variáveis para ACP-1 – Equipamentos e contaminação.

	Custo/caso mast.	ORDORD	Tipo deterg. resf.	Freq. desmonte ord.	Aliment. ordenha	Tipo hig. sala	Nº ordenhadores	Penal. Leite	Gen. Rebanho	Idade	CCS	Freq. mast.
Custo/caso mast.	1,000											
ORDORD	0,120	1,000										
Tipo deterg. resf.	-0,165	-0,153	1,000									
Freq. desmonte ord.	0,123	0,173	-0,335	1,000								
Aliment. ordenha	0,236	0,303	0,151	-0,183	1,000							
Tipo hig. Sala	0,291	0,073	0,006	0,094	0,274	1,000						
Nº ordenhadores	0,282	0,051	-0,123	-0,141	0,348	0,337	1,000					
Penal. Leite	-0,038	-0,203	0,014	0,136	0,155	-0,062	0,130	1,000				
Gen. Rebanho	0,144	0,122	0,014	0,238	0,155	0,168	0,130	0,264	1,000			
Idade	0,241	0,026	-0,422	0,159	-0,056	0,028	0,146	0,037	-0,201	1,000		
CCS	0,289	0,198	-0,020	0,338	0,114	0,308	0,224	0,085	0,108	0,210	1,000	
Freq. mast.	-0,039	-0,213	0,177	-0,022	-0,030	-0,181	-0,181	0,342	0,128	0,109	-0,129	1,000

Custo/caso mast.: custo por caso de mastite; ORDORD: realiza ordem de ordenha; Tipo deterg. resf.: tipo de detergente utilizado na limpeza do tanque de armazenamento; Freq. desmonte ord.: frequência do desmonte do conjunto de ordenha; Aliment. Ordenha: alimentação durante ou após a ordenha. Tipo hig. Sala: tipo de higienização utilizada na sala de ordenha; Nº ordenhadores: número de ordenhadores; Penal. Leite: penalização do leite; Gen. Rebanho: genética do rebanho; Idade; idade do produtor; Freq. mast.: frequência dos casos de mastite.

ANEXO D. Matriz de correlação entre as variáveis para ACP-2 – Tecnologia de ordenha.

	Freq. deterg. ord.	Dipping	Tipo test. mast.	Uniforme tipo	Coliformes termotolerantes	Ordem ordenha	Hig. 3 jatos	Descarte mast.
Freq. deterg. ord.	1,000							
Dipping	0,429	1,000						
Tipo test. mast.	0,098	0,488	1,000					
Uniforme tipo	0,323	0,323	0,119	1,000				
Col. termotolerantes	-0,048	0,333	0,033	0,108	1,000			
Ordem ordenha	0,200	0,200	0,254	0,065	0,143	1,000		
Hig. 3 jatos	0,203	-0,122	-0,028	-0,007	-0,149	0,170	1,000	
Descarte mast.	0,085	0,206	0,256	0,225	0,333	0,396	0,175	1,000
Água quente resf.	0,000	0,218	0,000	0,190	-0,073	-0,218	-0,186	-0,153
Aval. subj. resf.	-0,078	0,216	0,460	0,170	-0,026	0,316	-0,115	0,137
Sist. alim.	0,000	0,189	0,387	0,197	0,252	0,076	0,107	0,060
coliformes_água	-0,024	-0,024	-0,437	0,021	0,560	-0,194	-0,128	0,216
Gen. Ordenhador	0,143	0,143	0,488	-0,075	-0,048	0,200	-0,122	-0,037
Escolaridade	0,182	0,182	0,372	0,348	-0,101	-0,061	0,155	0,257
Tempo na Ativ.	-0,323	-0,323	-0,255	-0,307	-0,108	0,094	0,007	-0,056
CBT	-0,403	-0,403	-0,293	0,051	-0,044	-0,024	-0,045	-0,337

Freq. deterg. ord.: frequência da utilização dos detergentes na limpeza dos equipamentos de ordenha; Dipping: pré e pós-dipping Tipo test. mast.: tipo do teste para detecção da mastite; Uniforme tipo: tipo do uniforme; Coliformes termotolerantes: presença de coliformes termotolerantes; Ordem ordenha: tipo de ordem de ordenha; Hig. 3 jatos: realiza retirada dos três primeiros jatos; Descarte mast.: descarte de vacas por mastite; Água quente resf.: utilização de água quente na limpeza do tanque de armazenamento; Aval. subj. resf.: avaliação subjetiva do tanque; Sist. alim.: sistema de alimentação; coliformes_água: coliformes totais na água; Gen. Ordenhador: gênero do ordenhador(a); Escolaridade: escolaridade do produtor; Tempo na Ativ.: tempo na atividade leiteira.

ANEXO D. Matriz de correlação entre as variáveis para ACP-2 – Tecnologia de ordenha. **Continuação...**

	Água quente resf.	Aval. subj. resf.	Sist. alim.	coliformes_água	Gen. Ordenhador	Escolaridade	Tempo na Ativ.	CBT
Água quente resf.	1,000							
Aval. subj. resf.	0,191	1,000						
Sist. alim.	0,000	0,263	1,000					
coliformes_água	-0,181	-0,442	-0,063	1,000				
Gen. Ordenhador	0,000	0,121	0,000	-0,402	1,000			
Escolaridade	-0,092	0,355	0,320	-0,130	0,182	1,000		
Tempo na Ativ.	0,114	-0,218	-0,066	-0,021	-0,124	-0,348	1,000	
CBT	0,144	-0,032	-0,190	-0,168	0,147	-0,227	0,117	1,000

Água quente resf.: utilização de água quente na limpeza do tanque de armazenamento; Aval. subj. resf.: avaliação subjetiva do tanque; Sist. alim.: sistema de alimentação; coliformes_água: coliformes totais na água; Gen. Ordenhador: gênero do ordenhador(a); Escolaridade: escolaridade do produtor; Tempo na Ativ.: tempo na atividade leiteira.

ANEXO E. Matriz de correlação entre as variáveis para ACP-3 – Escala de produção.

	Prod. ver	Nº vacas lact.	Nº ordenhas	Freq. coleta leite	Prod. inv	Tipo ordenha	Sist. Alimentação	Percent vc lac	Lactação meses	Escolaridade	Comp. racial	Tempo na Ativ.
Prod. Verão	1,000											
Nº vacas lact.	0,950	1,000										
Nº ordenhas	0,161	0,118	1,000									
Freq. coleta leite	0,752	0,641	0,181	1,000								
Prod. Inverno	0,989	0,934	0,160	0,780	1,000							
Tipo ordenha	0,595	0,605	0,020	0,640	0,618	1,000						
Sist Alimentação	0,251	0,142	-0,181	0,332	0,292	0,495	1,000					
Percent vc lac	0,092	0,031	0,561	0,212	0,115	0,034	0,017	1,000				
Lactação meses	-0,293	-0,321	-0,417	-0,148	-0,291	-0,095	0,022	-0,047	1,000			
Escolaridade	0,301	0,306	0,080	0,233	0,300	0,296	0,177	0,000	0,125	1,000		
Comp. Racial	0,218	0,148	-0,111	0,214	0,229	0,137	-0,030	-0,316	0,045	0,166	1,000	
Tempo na Ativ	0,092	0,108	0,248	-0,037	0,066	-0,131	-0,177	0,210	-0,104	0,010	-0,149	1,000

Prod. Verão: produção de leite verão; Prod. Inverno: produção de leite inverno; Nº vacas lact.: número de vacas em lactação; Nº ordenhas: número de ordenhas; Tipo ordenha: tipo de sistema de ordenha; Sist Alimentação: sistema de alimentação dos animais; Percent vc lac: porcentagem de vacas em lactação; Lactação meses: duração da lactação; Escolaridade: escolaridade do produtor; Comp. Racial: composição racial do rebanho; Tempo na Ativ: tempo na atividade do produtor.

ANEXO F. Resultados das correlações entre a composição e qualidade do leite e as práticas de ordenha.

	Gordura	Proteína	Lactose	Sólidos	CCS	CBT	Uréia	Produção	Preço	CMT
Gordura	1,000									
Proteína	0,470	1,000								
Lactose	0,140	0,258	1,000							
Sólidos	0,831	0,816	0,427	1,000						
CCS	0,010	0,145	-0,487	-0,070	1,000					
CBT	0,100	0,041	-0,412	-0,036	0,366	1,000				
Uréia	0,082	0,316	-0,132	0,135	0,037	0,207	1,000			
Produção	-0,201	0,206	0,245	0,039	0,106	-0,383	0,140	1,000		
Preço	0,120	0,250	0,630	0,292	-0,248	-0,608	-0,039	0,741	1,000	
CMT	-0,204	0,199	-0,019	-0,040	0,128	0,141	0,215	0,051	-0,107	1,000
Desmonte	0,093	0,154	-0,071	0,138	0,088	-0,030	0,161	-0,071	-0,133	0,257
Água	0,059	0,303	-0,084	0,094	0,381	0,162	-0,190	0,077	0,060	0,231
Detergente	-0,106	-0,119	0,222	-0,203	0,256	0,161	-0,274	0,075	-0,082	0,157
Uniforme	-0,007	0,039	0,189	0,084	-0,138	-0,456	-0,078	0,256	0,303	0,066
Ordem	-0,071	-0,001	0,010	0,015	0,013	-0,164	-0,108	0,390	0,261	0,395
Pré-dip	0,310	0,113	0,250	0,285	0,032	0,112	-0,007	-0,380	-0,160	0,217
Pós-dip	0,188	0,320	0,356	0,299	-0,054	-0,421	0,111	0,240	0,423	0,160
Coleta	-0,261	0,145	0,306	-0,012	-0,063	-0,493	-0,067	0,680	0,632	-0,030
Coliformes	0,169	-0,119	0,012	0,087	-0,201	0,092	-0,159	-0,424	-0,281	-0,041

ANEXO F. Resultados das correlações entre a composição e qualidade do leite e as práticas de ordenha. **Continuação...**

	Desmonte	Água	Detergente	Uniforme	Ordem	Pré-dip	Pós-dip	Coleta	Coliformes
Desmonte	1,000								
Água	-0,056	1,000							
Detergente	-0,268	0,399	1,000						
Uniforme	-0,001	0,166	0,074	1,000					
Ordem	0,182	-0,151	-0,110	0,127	1,000				
Pré-dip	0,332	-0,193	-0,141	-0,169	-0,065	1,000			
Pós-dip	-0,072	0,301	-0,035	0,108	-0,183	0,249	1,000		
Coleta	-0,310	0,081	-0,089	0,311	0,146	-0,352	0,221	1,000	
Coliformes	0,079	-0,150	0,000	0,069	-0,167	0,035	-0,238	-0,201	1,000

PRODUTOR	GORDURA (%)	PROTEÍNA (%)	LACTOSE (%)	SÓLIDOS TOTAIS (%)	CCS (x 1000 cels/mL)	CBT (x 1000 UFC/mL)	URÉIA	<i>Escherichia coli</i>	COLIFORMES TOTAIS
1	3,78	2,99	4,48	11,69	1257	60	13,45	AUSENTE	47
2	3,85	2,9	4,35	13,39	739	11,6	14,62	AUSENTE	15
3	4,14	3,16	4,73	15,18	363	1,35	16,81	2	14
4	4,16	3,27	4,9	13,33	429	0,4	16,12	AUSENTE	24
5	3,66	3,05	4,57	11,82	474	6,65	10,68	1	78
6	3,74	3,06	4,58	11,95	818	48	11,66	1	92
7	3,62	2,95	4,42	11,47	733	44	10,5	15	21
8	4,46	3,06	4,57	12,62	579	17,3	14,75	2	99
9	4,56	3,2	4,78	13,15	31	7,9	16,49	AUSENTE	41
10	3,75	3,22	4,36	12,33	883	6,8	14,35	8	8
11	3,88	3,12	4,66	12,23	715	11	11,18	1	16
12	3,66	2,9	4,34	11,40	437	5,2	15,93	AUSENTE	1
13	3,81	3,15	4,71	12,36	473	235	8,98	AUSENTE	15
14	3,13	2,98	4,31	11,29	158	260	13,09	1	14
15	3,84	3,05	4,56	11,72	548	2,25	18,27	AUSENTE	6
16	3,02	2,93	4,39	12,68	274	203	16,77	AUSENTE	117
17	3,43	3	4,48	12,25	740	22	9,85	AUSENTE	166
18	3,36	3,01	4,5	11,36	192	70	15,09	AUSENTE	9
19	3,53	3,09	4,63	11,92	510	4,25	12,71	AUSENTE	20
20	3,71	3,02	4,51	12,21	389	0,6	12,14	1	1
21	4,31	3,13	4,68	12,84	270	51	11,73	AUSENTE	190
22	3,7	3,02	4,51	11,80	284	3	9,99	AUSENTE	7
23	3,33	2,92	4,44	11,56	814	4,4	18,66	AUSENTE	4
24	3,57	3,07	4,6	11,80	227	3,5	14,01	AUSENTE	20
25	3,51	3,06	4,58	12,65	521	13,3	9,75	10	20
26	3,32	3,02	4,51	11,35	493	17	6,67	AUSENTE	2
27	3,56	3,06	4,58	12,28	363	17,5	11,88	5	20
28	3,66	3,03	4,54	12,62	83	18,5	24,33	AUSENTE	14
29	4,23	3,11	4,65	12,80	719	8,7	25,63	6	6
30	3,81	3,05	4,56	12,15	219	0,3	12,58	1	3
31	5,52	3,08	4,61	12,12	407	3,5	13,97	AUSENTE	71
32	3,65	3,09	4,64	12,29	169	2	13,1	5	84

ANEXO H. Resultado das análises de leite para as 32 propriedades na estação de verão.

PRODUTOR	GORDURA (%)	PROTEÍNA (%)	LACTOSE (%)	SÓLIDOS TOTAIS (%)	CCS (x 1000 cels/mL)	CBT (x 1000 UFC/mL)	URÉIA
1	3,04	3,19	4,33	11,23	1495	13	16,14
2	3,64	3,05	4,27	11,59	593	34	19,6
3	3,83	3,23	4,6	12,52	374	401	11,53
4	4,01	3,57	4,64	13,17	1271	461	19,9
5	3,42	3,03	4,37	11,50	941	999	10,9
6	3,47	3,14	4,28	11,52	980	63	16,8
7	3,61	3,01	4,26	11,48	877	122	21,21
8	3,87	2,73	4,17	11,25	526	38	15,75
9	3,44	3,21	4,48	11,92	208	215	23,91
10	3,87	3,41	4,35	12,36	795	11	13,21
11	3,74	3,26	4,34	12,04	1716	1394	25,25
12	3,52	3,02	4,07	11,09	1241	399	15,59
13	3,81	3,19	4,37	12,07	532	2	16,78
14	3,53	3,11	4,46	11,85	584	13	11,59
15	3,37	3,21	4,24	11,45	813	336	18,97
16	3,44	3,13	4,23	11,39	651	612	18,86
17	3,35	3,17	4,56	11,90	1227	178	16,58
18	3,43	2,97	4,33	11,37	203	76	11,35
19	3,13	3,26	4,6	11,85	177	12	16,5
20	3,67	3,08	4,49	12,01	554	419	8,63
21	3,6	2,95	4,36	11,57	246	62	22,23
22	3,15	3,08	4,46	11,42	299	4	9,11
23	3,98	3,44	4,32	12,46	546	25	16,58
24	3,28	3,03	4,53	11,93	490	94	10,25
25	3,57	3,14	4,41	11,84	1018	127	16,11
26	3,46	3,24	4,42	11,86	577	32	14,12
27	3,99	3,04	4,47	12,26	664	49	14,16
28	3,71	3,14	4,64	12,37	204	4	12,16
29	4,05	3,51	4,49	12,89	328	637	23,2
30	3,76	3,39	4,62	12,67	111	703	10,03
31	3,91	3,32	4,49	12,52	636	79	9,48
32	3,47	3,1	4,65	12,10	199	3	13,12

PRODUTOR	COLIFORMES TOTAIS
1	AUSENTE
2	AUSENTE
3	10
4	AUSENTE
5	AUSENTE
6	AUSENTE
7	3
8	9
9	5
10	10
11	1
12	AUSENTE
13	AUSENTE
14	2
15	AUSENTE
16	AUSENTE
17	1
18	2
19	AUSENTE
20	1
21	AUSENTE
22	6
23	AUSENTE
24	1
25	AUSENTE
26	AUSENTE
27	7
28	AUSENTE
29	1
30	3
31	AUSENTE
32	4

