

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

MAICHEL JHONATTAS LANGE

**CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS E FATORES
DE RISCO PARA MASTITES SUBCLÍNICAS DO MUNICÍPIO DE MARECHAL
CÂNDIDO RONDON - PR**

Marechal Cândido Rondon – PR

2013

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

MAICHEL JHONATTAS LANGE

**CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS E FATORES
DE RISCO PARA MASTITES SUBCLÍNICAS DO MUNICÍPIO DE MARECHAL
CÂNDIDO RONDON - PR**

Dissertação apresentada, como parte das exigências para a obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - na Área de Concentração: Produção e Nutrição Animal.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maximiliane Alavarse Zambom

Co-orientadores: Prof^a. Dr^a. Magali Soares dos Santos Pozza e Prof. Dr. Júlio Cesar Damasceno.

Marechal Cândido Rondon - PR

2013

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

MAICHEL JHONATTAS LANGE

**CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS E FATORES
DE RISCO PARA MASTITES SUBCLÍNICAS**

Dissertação apresentada, como parte das exigências para a obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - na Área de Concentração: Produção e Nutrição Animal. Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maximiliane Alavarse Zambom. Co-orientadores: Prof^a. Dr^a. Magali Soares dos Santos Pozza e Prof. Dr. Júlio Cesar Damasceno.

Marechal Cândido Rondon, ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

A Deus por iluminar minha vida

*Aos meus pais, **Vilmar e Elia**, a quem tanto amo e admiro.
Obrigada por todo amor, respeito, confiança e incentivo.*

*Aos meus irmãos, **Michael e Maiare**, pelo amor e amizade que nos une.*

*À minha namorada, **Anna Raquel**, pelo reencontro e companheirismo. Amor sincero.*

E a todos meus amigos, pela ajuda e por acreditarem em mim.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre se fazer presente e perseverante em minha vida, me iluminando e protegendo.

À família e namorada, pela compreensão que tiveram durante os momentos ausentes e difíceis que deixei de compartilhar com vocês.

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná, pela disponibilidade de realização deste trabalho e por ser fonte de conhecimento e difusora de pesquisa.

À Prof^a Dr^a Maximiliane Alavarse Zambom, pela amizade, orientação, paciência, ensinamentos e, principalmente, por ter acreditado em mim.

À professora Doutora Magali Soares dos Santos Pozza e ao Professor Doutor Júlio Cesar Damasceno, pela co-orientação e pelas contribuições no desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor Dr. Geraldo Tadeu dos Santos, pela possibilidade de participação do projeto Plexsus e ao recebimento de bolsa, essa subsidiada pela CAPES, à qual também estendo os meus agradecimentos.

Ao professor Dr. Carlos E. C. O. Ramos, pela dedicação e paciência me auxiliando com a estatística.

Ao Paulo Henrique Morsch, secretário do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da UNIOESTE, pela dedicação, disponibilidade, e respeito sempre.

Aos produtores do município, pela atenção e disponibilidade em contribuir diretamente com este trabalho, quando aceitaram abrir as porteiras de suas propriedades.

Ao apoio da Prefeitura de Marechal Cândido Rondon-PR.

Aos amigos, Marcelo Neumann, Gilberto Simões, Deise Castagnara, Leandro Castilha, Eduardo Da Cruz, Rodrigo Tinini, Josias, Fernando, Tatiane Fernandes e a todos os outros, que de uma forma ou de outra me auxiliaram sem medirem esforços durante a execução deste estudo, pela atenção, dedicação e responsabilidade em todos os instantes.

E todos aqueles que de alguma forma cooperaram para que pudesse chegar a mais esta conquista em minha vida.

CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS E FATORES DE RISCO PARA MASTITES SUBCLÍNICAS

RESUMO

A produção de leite no Brasil é de natureza complexa, pois depende de uma base constituída de produtores de baixa escala de produção e grande diversidade de estratégias. Apesar do volume de leite produzido, a qualidade da matéria-prima é um dos maiores entraves ao desenvolvimento tecnológico da atividade no Brasil. Dentre os entraves, toma destaque a contagem de células somáticas do leite. Com o objetivo de caracterizar os sistemas de produção de leite e identificar diferenças de manejo entre os grupos formados, identificando os fatores de risco que levam à mastite subclínica e os principais agentes causadores da mesma, no município de Marechal Cândido Rondon-PR, foram realizados dois trabalhos. Primeiramente, foram realizadas 735 entrevistas semiestruturadas, com produtores de leite, utilizando questionário guia referente às práticas de manejo e à diversidade dos sistemas de produção. Com auxílio da análise de “cluster”, formaram-se cinco grupos distintos e homogêneos (G1, G2, G3, G4 e G5) de sistemas de produção. Após a formação dos cinco grupos, escolheu-se aleatoriamente 10% dos produtores de cada grupo, para que esses representassem o grupo em si, totalizando 73 sistemas escolhidos. Posteriormente, coletou-se leite do tanque em 73 propriedades. Após constatar quais propriedades não se enquadravam na instrução normativa 62 do MAPA, realizou-se uma segunda coleta nessas propriedades, coletas que consistiam na aplicação de dois questionários, acompanhamento de uma ordenha e coleta de leite de três vacas que apresentassem CMT positivo. Na análise de classificação hierárquica ascendente, foi possível reduzir o universo inicial, onde foram coletadas amostras de 112 vacas, para quatro grupos homogêneos de produção (B1, B2, B3, B4) obtidos a partir da intersecção dos eixos CP1 e CP2, sendo que a formação dos grupos o tipo de ordenha, a secagem dos tetos antes da ordenha, o tratamento para casos de mastite clínica, a higiene das mãos do ordenhador e o treinamento dos ordenhadores foram identificados como possíveis fatores de risco para mastite subclínica com isolamento do agente *Staphylococcus coagulase* negativo, o qual foi o agente mais prevalente nos isolamentos microbiológicos das amostras de leite com mastite subclínica.

Palavras-chave: manejo, ordenha, propriedades, questionário

CHARACTERIZATION OF DAIRY PRODUCTION SYSTEMS AND RISK FACTORS FOR THE SUBCLINICAL MASTITIS

ABSTRACT

Milk production in Brazil is complex in nature, because it depends on a base consisting of producers of low production scale and diversity strategies. Despite the volume of milk produced, the quality of the raw material is one of the biggest barriers to technology development activity in Brazil. Among the barriers takes highlight the somatic cell count of milk. In order to characterize the production systems of milk and identify differences in management between the groups formed by identifying the risk factors that lead to subclinical mastitis and the main causative agents of same from Marechal Cândido Rondon - PR, held two works. First, 735 semi-structured interviews with dairy farmers, using a questionnaire to guide management practices related to the diversity of production systems were made. With aid analysis of "cluster " formed five distinct and homogeneous groups (G1, G2, G3, G4 and G5) of production systems. After the formation of five groups selected at random 10 % of producers in each group, so these represent the group itself, totaling 73 systems chosen. Later was collected bulk tank milk in 73 properties. After established which properties did not fit the normative instruction MAP 62, held a second gathering in these properties, collections consisting of the application of two questionnaires, monitoring of a milking and collecting milk from three cows being positive CMT. In the analysis of ascending hierarchical classification was possible to reduce the early universe, where samples of 112 cows were collected for four homogeneous production groups (B1, B2, B3, B4) obtained from the intersection of CP1 and CP2 axes, and, highlighting for the formation of groups the type of milking, drying of the teats before milking, treatment for cases of clinical mastitis, hand hygiene and the milker training of officers were identified as possible risk factors for subclinical mastitis isolation of coagulase negative *Staphylococcus* agent, which was the most prevalent agent in microbiological isolates from milk samples with subclinical mastitis.

Keywords: management, milking, properties, questionnaire

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação das variáveis e suas contribuições para formação das duas primeiras dimensões da ACM.....	39
Figura 2. Representação fatorial da ACM e os agrupamentos dos sistemas	46
Figura 3. Fluxograma análise microbiológica	55
Figura 4. Representação das variáveis e suas contribuições para formação das duas primeiras dimensões da ACM.....	61
Figura 5. Representação fatorial da ACM e os agrupamentos dos animais de produção.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relação das variáveis submetidas à Análise de Correspondência Múltipla e seus níveis.....	35
Tabela 2. Contribuições dos componentes da Análise Fatorial aos autovalores e porcentagem de variância explicada.....	37
Tabela 3. Correlação entre as variáveis transformadas para a ACM.....	42
Tabela 4. Características dos sistemas de produção leiteiros	44
Tabela 5. Relação das variáveis submetidas à Análise de Correspondência Múltipla e seus níveis.....	56
Tabela 6. Grupos formados, médias de CCS e CBT e quantidade de propriedades coletadas em cada etapa.....	58
Tabela 7. Contribuições dos componentes da Análise Fatorial aos autovalores e porcentagem de variância explicada.....	60
Tabela 8. Correlação entre as variáveis transformadas para a ACM.....	64
Tabela 9. Número de amostras coletadas, médias de CCS, porcentagem de <i>Staphylococcus</i> spp. coagulase positiva, <i>Staphylococcus</i> coagulase negativa e <i>Streptococcus</i> spp. e outros, com base dos grupos de CMT.....	67
Tabela 10. Modelo final de regressão logística com presença ou ausência de <i>Staphylococcus</i> coagulase negativo como variável dependente	68

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1. Cadeia produtiva do leite.....	12
2.2. Sistemas de Produção de Bovinos de leite	13
2.3. Qualidade do leite.....	16
2.4. Instrução Normativa 51/62 (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA).....	17
2.5. Contagem Bacteriana Total.....	19
2.6. Contagem de Células Somáticas (CCS).....	20
2.7. Mastite Clínica e Subclínica.....	22
2.8. Agentes causadores da mastite	23
2.9. Referências	26
3. TIPOLOGIA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS BASEADO NAS CARACTERÍSTICAS DE MANEJO	32
3.1 Introdução.....	33
3.2 Material e Métodos.....	34
3.3 Resultados e Discussão	37
3.4 Conclusão	46
3.5 Referências	47
4. FATORES DE RISCO PARA MASTITE SUBCLÍNICA EM VACAS LEITEIRAS	50
4.1 Introdução.....	52
4.2 Material e Métodos.....	53
4.3 Resultados e Discussão	58
4.4 Conclusão	70
4.5 Referências	70
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
ANEXOS	74

1. INTRODUÇÃO

Dentre os principais segmentos do agronegócio, a cadeia produtiva do leite é considerada como uma das mais importantes, tanto do ponto de vista econômico, já que sua representação vem crescendo constantemente perante as atividades do agronegócio, como do ponto de vista social, pois é uma atividade de extrema importância na geração de emprego e renda, principalmente ao produtor rural, impedindo, em muitos casos, uma intensificação do êxodo rural (VIANA e RINALDI, 2010).

A cadeia produtiva do leite está distribuída por todo o Brasil, porém, com diferenças marcantes entre as regiões produtoras. Apesar das diferenças existentes, inúmeras famílias produtoras de leite no território nacional obtêm sua renda exclusivamente dessa atividade (YAMAGUCHI et al., 2006).

A produção de leite no Brasil iniciou-se em 1532. A partir de 1950, a pecuária leiteira, juntamente com a industrialização, entrou na sua fase moderna. No final dos anos 1960, o leite tipo B alcançou expressão nacional e 1980, com a entrada do produto longa vida no mercado, tornando-se hoje o leite mais consumido no país. Por volta de 1990, iniciou-se a era do livre mercado, marcada pelo fim do tabelamento do leite no Brasil, promovendo a desunião da classe, a dispersão das bacias leiteiras e organização dos laticínios, que passaram a impor o preço do leite. Os reflexos negativos desta situação sobre a pecuária leiteira ainda ocorrem nos dias atuais, uma vez que os preços do leite são determinados pelo mercado (RUBEZ, 2013).

O Brasil é o quinto maior produtor mundial de leite, com mais de 32 bilhões de toneladas de leite por ano, com produtividade média de 1.200 litros/vaca/ano, atendendo a um consumo *per capita* médio de 165 litros/habitante/ano. O Estado de Minas Gerais se destaca como o maior produtor nacional, respondendo por 27% do total do leite produzido. Já o Estado do Paraná se encontra em terceiro colocado nacional, com 12% do total de leite produzido, tendo a região Oeste do Paraná como a maior produtora do Estado. Em destaque, está a microrregião de Toledo/Marechal Cândido Rondon, cujos dois municípios se encontram entre os 20 maiores produtores de leite do Brasil e, quando somados, no ano de 2011, produziram juntos mais de 180 milhões de litros de leite, decorrente, principalmente, da atividade familiar de pequenas e médias propriedades rurais (IBGE, 2011).

Apesar do volume de leite produzido, a qualidade da matéria-prima é um dos maiores entraves ao desenvolvimento tecnológico e à consolidação da indústria de laticínios no Brasil, sendo que a mastite aparece como um dos problemas mais sérios da pecuária leiteira.

A atividade leiteira, como as demais atividades do setor agrícola, possui características que lhe são peculiares (ANDRADE, 1991; RIVERA, 1991) entre as quais: dependência do clima, tempo de produção maior que o tempo de trabalho, dependência de condições biológicas, terra como participante da produção, estacionalidade da produção, trabalho disperso e ao ar livre, incidência de riscos e sistema de competição econômica.

Zoccal et al. (2008) afirmam que a heterogeneidade de sistemas de produção de leite no Brasil é muito grande. 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, onde as decisões do produtor são traduzidas nas ações das práticas de manejo realizadas diária e sazonalmente (DAMASCENO et al. 2008). Estas ações são nada menos que a materialização das estratégias do produtor e por isso seu estudo é base para o entendimento da diversidade dos sistemas de produção.

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).

Para isso tem se utilizado modelos estatísticos de análises multivariadas, devido ao grande número de variáveis que podem ser analisadas em cada estudo. Assim, pode-se fazer uso da técnica de componentes múltiplos que tem como principal objetivo resumir a informação contida no complexo de variáveis originais, indicando a eliminação de informações redundantes (KHATTREE e NAIK, 2000).

Outra técnica multivariada de grande aplicabilidade é a análise de agrupamento, “Cluster”, cujo objetivo da classificação é repartir os indivíduos em grupos homogêneos, de modo que cada um seja bem diferenciado. Após a obtenção dos resultados, esses dados servirão para a definição do número de grupos distintos (KHATTREE e NAIK, 2000).

Desta forma, o objetivo deste estudo foi caracterizar propriedades rurais baseando-se em dados coletados por meio de questionário guia, para identificar os sistemas de produção de bovinos leiteiros do município de Marechal Cândido Rondon - PR, formando grupos, mais homogêneos possíveis, através de análise estatística multivariada, enfatizando as diferenças de manejo entre os grupos formados que levam a mastite subclínica e os principais agentes causadores da mesma.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Cadeia produtiva do leite

A atividade da bovinocultura leiteira tem apresentado um expressivo incremento de produtividade no cenário mundial, nos últimos anos (FAEP, 2012). Atualmente, o Brasil ocupa a quinta colocação no ranking internacional, com produção média de 31,6 bilhões de litros (IBGE, 2011). No acumulado de 2012, a aquisição atingiu 10,9 bilhões de litros, representando um acréscimo de 3,9% em relação ao primeiro semestre de 2011 (IBGE, 2012).

A cadeia produtiva do leite está distribuída por todo o Brasil, porém, com diferenças marcantes entre as regiões produtoras. Apesar das diferenças existentes, inúmeras famílias produtoras de leite distribuídas pelo território nacional obtêm sua renda exclusivamente dessa atividade (YAMAGUCHI et al., 2006) .

Os produtores mais especializados concentram-se nas bacias leiteiras tradicionais, como as dos Estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Paraná. Neste último, tradicionalmente um Estado produtor de leite, a tradição pela bovinocultura leiteira veio como herança da população européia que se firmou no Estado, consolidado pela estrutura fundiária, com predominância de pequenas propriedades.

Os rebanhos com alto potencial genético para produção de leite tornam o Paraná um Estado de destaque, que ocupa a posição de terceiro maior produtor de leite do País (2,5 bilhões de litros) (BRASIL, 2012). Os produtores que se dedicam exclusivamente à atividade são os responsáveis pelo aumento da produção do leite e mantêm o setor em constante evolução, apresentando índices superiores à média nacional, tanto em crescimento da produção quanto em produtividade. Em 10 anos, de 1996 a 2006, enquanto a produção de leite no Brasil passou de 18,5 bilhões para 25,4 bilhões de litros, crescimento de 37,3%; a produção do Paraná passou de 1,514 bilhão de litros para 2,7 bilhões; crescimento de 78% durante este período (FAEP, 2008). O Estado do Paraná foi considerado o terceiro maior produtor nacional de leite em 2010, com uma produção acima de 3,6 bilhões de litros, ficando atrás somente dos estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul (IBGE, 2012). Isso significa um crescimento de 7,7% em relação ao ano anterior (EMBRAPA, 2011).

Em se tratando das regiões paranaenses, as regiões Oeste e Sudoeste foram as que apresentaram o maior crescimento na atividade. A bacia leiteira do Oeste já é a maior do Paraná em volume de produção, entretanto, na produtividade ainda está abaixo da região centro Oriental (Castro e Carambeí), a mais tradicional do Estado. A produtividade média do

rebanho leiteiro na região Oeste atinge 2.701 litros/vaca/ano, acima da média do Estado que é de 1.952 litros/vaca/ano (VOLPI, 2008).

O crescimento da atividade na região deve-se a vários fatores, como investimentos na melhoria da qualidade genética dos animais, introdução de novas técnicas de manejo sanitário, alimentação e modernização da atividade, além da cultura existente entre os pequenos agricultores. Realidade semelhante é observada no município de Marechal Cândido Rondon, onde a atividade leiteira também se destaca com a produção de cerca de cem mil litros ao ano (FAEP, 2012).

Toda a produção da região Oeste é absorvida pelos laticínios, principalmente das cooperativas da região, onde é transformada em leite pasteurizado, longa vida ou derivados lácteos e distribuída para todo o território nacional. A competitividade do setor exige dos produtores a especialização na atividade e a alta qualidade do produto fornecido às indústrias. Estes pontos representam, hoje, o gargalo para a expansão da atividade e onde há a necessidade do desenvolvimento de pesquisas visando aumentos de produtividade e melhoria da sanidade animal e da qualidade do leite.

2.2. Sistemas de Produção de Bovinos de leite

Várias foram as definições atribuídas à palavra sistema, porém, todas as definições convergem para a ideia de que “um sistema é um conjunto de partes coordenadas realizando determinadas funções em busca de objetivos específicos” (MARTINELLI e VENTURA, 2006). Um sistema de produção é representado por um conjunto de componentes, processos e produtos inter-relacionados, gerenciados de forma harmônica, visando aperfeiçoar seus resultados (STUMPF et al., 2000).

Assim, ao se adotar o estudo de sistemas, a visão sistêmica deve ser adotada para que seja obtido o entendimento dos fenômenos, não só em termos dos seus componentes, mas também em termos do conjunto integral das relações existentes entre eles (SCHODERBEK et al., 1980). Na maior amplitude de sua definição, sistemas abertos são aqueles que interagem com o ambiente para sobreviver, consumindo e exportando recursos, enquanto os sistemas fechados consideram-se autônomos e independentes com relação ao seu ambiente externo (DAFT, 2002),

Com base nesses conceitos, é possível considerar a propriedade leiteira ou unidade de produção de leite como um “Sistema de Produção”, especialmente sob a abordagem adotada

nos estudos que objetivem reconhecer os diferentes grupos de produtores e caracterizar as diversidades de sistemas de produção existentes no Brasil (ALEIXO et al., 2007).

Estes estudos, conhecidos como estudos de tipologia, comumente são conduzidos considerando não somente as características intrínsecas de cada propriedade, mas também a viabilidade e entraves econômicos existentes para cada realidade. Por meio destes, também é possível estabelecer estratégias de intervenção com vistas a minimizar a heterogeneidade das ações produtivas, promovendo o desenvolvimento social e econômico, de pequenos e médios produtores.

Na análise da produção de alimentos, a adoção da teoria de sistemas tem aumentado, especialmente com a introdução do conceito das cadeias produtivas no Brasil. Essa teoria apresenta um conjunto de unidades relacionadas, formando um todo ou propiciando a consecução de algum fim lógico a partir de interações conjuntas (BERTALANFFY, 1975).

Na produção leiteira brasileira, a condução de estudos de sistemas é extremamente relevante, pois permite identificar não somente as características da produção leiteira, mas também os principais fatores que impedem um desenvolvimento mais acelerado dessa atividade (BRITO et al., 2004), bem como as variáveis isoladas que inferem e determinam estes fatores.

A atividade da pecuária leiteira permite a coexistência de diversos modelos de sistemas de produção simultaneamente numa mesma região ou localidade. Essa diversidade é possível porque a definição do sistema de produção em cada unidade produtiva é fruto da associação e combinação de fatores que envolvem a base física, os fatores socioeconômicos e culturais da propriedade (SMITH et al., 2002).

Cada unidade de produção, ou seja, cada propriedade é coexistente dentro de um contexto regional, onde o tipo e a natureza da produção devem estar em consonância com as demandas pelo produto e com a sua comercialização. Por esse motivo, os estudos de sistemas de produção permitem que as propriedades sejam estudadas na forma de grupos homogêneos. Essa forma de estudo permite compreender os aspectos relacionados à eficiência produtiva, aos custos de produção e à eficiência técnica e econômica dos sistemas. O estudo das propriedades em grupos de sistemas de produção elimina a necessidade dos estudos de casos individuais, que geralmente são onerosos e demandam muito tempo (SMITH et al., 2002).

Como cada componente se relaciona com outros, as decisões tomadas em qualquer ponto do sistema possuem impactos diretos e indiretos. Os impactos diretos são facilmente mensuráveis, enquanto que os indiretos, por suas repercussões não serem imediatas, ainda

passam despercebidos em muitos casos, mas já são contabilizados em sistemas que priorizam o desenvolvimento sustentável (BARIONI et al., 2003).

As disparidades entre os sistemas de produção adotados nas propriedades tornaram-se ainda mais pronunciadas após o processo de modernização da agricultura brasileira, pois os impactos da adoção de tecnologia pelas diferentes camadas de produtores foram determinantes na expansão da atividade. Dessa forma, estudos de sistemas de produção de bovinos de leite são essenciais para a fundamentação das políticas públicas, e por meio destes pode-se obter uma melhor análise sobre a bovinocultura de leite e sua trajetória de sustentabilidade (SOUZA, 1997).

No estudo de sistemas, o auxílio de modelos matemáticos é fundamental. Eles são uma forma rápida, de fácil execução e ao mesmo tempo confiável de visualizar diferentes alternativas a serem seguidas pelos produtores e seus respectivos custos (TREVISAN et al., 2006).

Para isso, a análise estatística multivariada é aplicada em estudos de múltiplas medidas em cada indivíduo ou objeto em investigação. Sendo utilizadas atualmente em todas as áreas do conhecimento (DEDIEU, 2008; DAMASCENO et al., 2008). Dentre as quais, está a análise de correspondência múltipla (ACM), análise de componentes principais (ACP), e o agrupamento por meio de clusters.

A Análise de Correspondência Múltipla (ACM) é uma metodologia multivariada para a exploração de dados categóricos, análoga a Análise Fatorial, utilizada principalmente para verificar, de forma gráfica, relações entre categorias de variáveis. Nessa metodologia, as categorias das variáveis estudadas são representadas visualmente, e sua associação é avaliada de acordo com a proximidade dessas categorias (quanto mais próximas, maior a probabilidade de estarem associadas) (GREENACRE, 2007). A ACM é mais efetiva se a quantidade de dados a serem analisados é grande, em cujo caso a inspeção visual ou análise estatística simples não consegue revelar sua estrutura.

A variação total dos dados é denominada inércia, e a representação gráfica tradicional 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).

Outra análise importante a ser utilizada em estudos de sistemas de produção leiteiros (SPL) é a análise de agrupamentos, também conhecida como análise de conglomerados, classificação ou cluster, a qual tem como objetivo dividir os elementos da amostra, ou

população, em grupos, de forma que os elementos pertencentes a um mesmo grupo sejam similares entre si com respeito às variáveis (características) que neles foram medidas, e os elementos em grupos diferentes sejam heterogêneos em relação a estas mesmas características (MINGOTI, 2005). Segundo Hair et al., (2005) a análise de agrupamentos é usada principalmente como uma técnica exploratória e pode ser caracterizada como descritiva e não-inferencial.

A construção de tipologias (LANDAIS, 1998) ou a elaboração de índices classificatórios (KUBRUSLY, 2001) está entre essas nuances de utilização dos métodos de estatísticas exploratórias multidimensionais, termo utilizado por Lebart et al. (2000), referindo-se as análises multivariadas apresentadas.

2.3. Qualidade do leite

O leite destinado à industrialização tem suas características qualitativas regulamentadas pela Instrução Normativa nº 62, que considera aspectos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite A e cru refrigerado. O leite de qualidade deve apresentar composição química (sólidos totais, gordura, proteína, lactose e minerais), microbiológica (contagem total de bactérias), organoléptica (sabor, odor, aparência) e número de células somáticas que atendam aos parâmetros exigidos pela IN 62 (BRASIL, 2011).

Em sua composição, o leite contém água e nessa porção estão dispersos os componentes sólidos, denominados sólidos totais (ST). Os sólidos totais são constituídos de proteínas, gordura, lipídios, lactose, minerais e vitaminas. Os sólidos totais são divididos em lipídeos (gorduras) e sólidos não gordurosos (SNG – proteínas, lactoses e cinzas) (VENTURINI, 2007). O conhecimento da composição do leite é determinante para o estabelecimento da sua qualidade nutricional e adequação para processamento e consumo humano.

A biossíntese do leite ocorre na glândula mamária, sob controle hormonal. Muitos dos constituintes são sintetizados nas células secretoras e alguns são agregados ao leite diretamente a partir do sangue e do epitélio glandular (FONSECA DA SILVA, 1997). A gordura no leite corre como pequenos glóbulos contendo principalmente triacilgliceróis, envolvidos por uma membrana lipoprotéica (FONSECA DA SILVA, 1997). O leite contém todas as principais vitaminas (GONZALES e CAMPOS, 2003) e vários compostos nitrogenados, dos quais aproximadamente 95 por cento ocorrem como proteínas e cinco por cento como compostos nitrogenados não-protéicos. Já a lactose é formada a partir da glicose e

da galactose, sendo o constituinte sólido predominante e menos variável no leite (FONSECA DA SILVA, 1997), porém, também passível de alterações por fatores externos ao organismo animal.

Durante a síntese e secreção do leite nos alvéolos da glândula mamária hígida, este não está contaminado com microrganismos patogênicos, mas ao ser retirado, manuseado e armazenado pode sofrer contaminação por microrganismos originários do interior da glândula mamária, da superfície das tetas e do úbere, de utensílios, como os equipamentos de ordenha e de armazenamento, e de várias fontes do ambiente da propriedade, comprometendo sua qualidade (BRITO et al., 1998).

Por este motivo, a melhoria da qualidade do leite não é um fator isolado à nutrição dos animais, mas sim o resultado de uma série de fatores, que passa pela higiene pessoal, educação e pela capacitação dos produtores e técnicos. Para assegurar a qualidade sanitária do leite, há a necessidade da conscientização do produtor rural no cumprimento das medidas higiênico-sanitárias, bem como da estocagem e armazenagem do leite, pois somente desta forma poderá ser ofertado ao consumidor um produto compatível com a legislação em vigor, que no âmbito industrial e comercial serão aceitos (CAVALCANTI, 2002).

2.4. Instrução Normativa 51/62 (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA)

As discussões acerca da normatização quanto à qualidade do leite tiveram início no Ministério da Agricultura do Brasil, há cerca de 20 anos, gerando uma discussão nacional, que envolveu os setores científico, econômico e produtivo, buscando alternativas para melhorar a qualidade do leite produzido no país. Essa discussão resultou na Portaria nº 166 (BRASIL, 1998), que estabeleceu um grupo de trabalho para analisar e propor um programa de medidas visando o aumento da competitividade e a modernização do setor leiteiro no Brasil. Esse grupo desenvolveu uma versão do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL), projeto que já vinha sendo desenvolvido desde 1996, e o submeteu à consulta pública pela Portaria nº 56 (BRASIL, 1999).

Como resultado das discussões, foi publicada a legislação responsável por normatizar a produção leiteira no Brasil, a qual foi publicada na Instrução Normativa nº 51 (IN51), de 18 de setembro de 2002.

Além da publicação da IN-51, a adequação das normas publicadas no RIISPOA (Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal), incentivou a

modernização da produção leiteira no Brasil em 2003, por meio da Resolução nº 3088 (BRASIL, 2003), que aprovou financiamento de equipamentos de resfriamento e coleta a granel para produtores de leite, permitindo a adequação dos mesmos às necessidades da produção e consumo de leite no Brasil.

Em 2011, ao serem consideradas as evidências de que o leite produzido e consumido no Brasil nem sempre apresenta a qualidade desejada, uma nova normativa foi publicada, visando atualizar algumas normas de produção e qualidade do leite presentes na Instrução Normativa nº 51/2002. Ambas as instruções normativas estão incluídas no Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL), estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Este programa tem como meta dar suporte para as normas e padrões estabelecidos na forma das Instruções Normativas (IN-51 e IN-62) (Brasil, 2011).

Estes regulamentos fixam a identidade e os requisitos mínimos de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado nas propriedades rurais. Se entende por Leite Cru Refrigerado o produto refrigerado e mantido nas temperaturas constantes, transportado em carro-tanque isotérmico, da propriedade rural para um Posto de Refrigeração de leite ou estabelecimento industrial adequado para ser processado (BRASIL, 2002).

Os parâmetros determinados pelas instruções normativas e adotados por programas de qualidade de leite no âmbito internacional são os teores de gordura, proteína e sólidos totais, a contagem de células somáticas (CCS) e a contagem bacteriana total (CBT), bem como a presença de resíduos de antibióticos (RIBEIRO NETO et al., 2012), visto que estes componentes podem sofrer alterações com o manejo nas propriedades, estágio de lactação, raça, alimentação, frequência de ordenha, obtenção e estocagem do leite, idade e saúde da vaca, estação do ano e clima (MCCRAE; MUIR, 1995).

Na IN-51, os requisitos mínimos para o leite cru refrigerado são de 2,9% de proteína, 3,0% de gordura, 0,14 a 0,18 g de ácido láctico/100mL de acidez titulável, 8,4% de extrato seco desengordurado e índice crioscópico de -0,530°H.

Após a implantação da IN-51, a cadeia do leite sofreu muitas transformações, no entanto a qualidade do leite ainda não apresenta padrões de excelência internacional nas diferentes regiões do Brasil, apontando uma preocupação com a qualidade do leite no que se refere à CCS e à CBT (RIBEIRO NETO et al., 2012).

Assim, a IN-62, que entrou em vigor em 2012, atualizou algumas normas de produção e qualidade do leite presentes na Instrução Normativa nº 51/2002, com a atualização, os

índices de contagem bacteriana total e de contagem de células somáticas, que podiam chegar a 750 mil/mL na IN51 e agora deverão ter como limites 600 mil/mL para os produtores da região Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país. A tolerância de até 600 mil/mL de contagem bacteriana total e contagem de células somáticas também irá ser adotada nos Estados do Norte e Nordeste, porém, a partir de 2013 (BRASIL, 2011).

2.5. Contagem Bacteriana Total

A quantificação bacteriana do leite cru auxilia na avaliação dos procedimentos de ordenha e armazenamento na propriedade rural e, ao mesmo tempo, permite inferir os prováveis efeitos adversos sobre o rendimento industrial e segurança alimentar do leite (BUENO et al., 2008).

Sua determinação é fundamental no conhecimento da qualidade do leite e no entendimento do sistema de produção da propriedade porque as medidas higiênicas adotadas nas propriedades rurais durante a obtenção do leite são fundamentais para que o produto seja de alta qualidade, com baixa contagem bacteriana (PHILPOT e NICHERRSON, 2002). Por este motivo, o estabelecimento de um programa de qualidade do leite eficiente requer, necessariamente, o treinamento dos ordenhadores sobre o correto funcionamento e manutenção dos equipamentos de ordenha, assim como a limpeza e higiene deles e a aplicação de boas práticas de ordenha (SANTOS e FONSECA, 2007).

Esse treinamento e conscientização dos trabalhadores é fundamental, porque durante o processo de produção, elaboração, transporte, armazenamento e distribuição, qualquer alimento está sujeito à contaminação por substâncias tóxicas ou por bactérias patogênicas, vírus ou parasitas. Em se tratando do leite, os riscos de contaminação e perda de qualidade tornam-se ainda maiores devido à sua riqueza nutritiva, a qual faz do leite um excelente meio de cultura para o desenvolvimento de diversos microrganismos (FRAZIER, 1993).

A carga microbiana inicial presente no leite tem papel determinante na sua qualidade, e quanto maior o número de contaminantes e a temperatura de estocagem, menor será o tempo de conservação do produto (SILVEIRA, 1989). De maneira geral, o leite produzido no Brasil apresenta altas contagens de microrganismos, as quais são reflexos das falhas de higiene de produção (CERQUEIRA et al., 1994).

A contaminação microbiana do leite está ligada a vários aspectos, como a saúde da glândula mamária, a higiene de ordenha, o ambiente em que a vaca fica alojada, os procedimentos de limpeza do equipamento de ordenha, além da qualidade da água utilizada

(SENAR, 2008). A contaminação prejudica a qualidade do leite, interfere na industrialização, reduz o tempo de prateleira do leite fluído e derivado lácteo, e pode colocar em risco a saúde do consumidor (BRITO et al., 1998).

Os componentes do leite são utilizados como substrato para a multiplicação bacteriana, especialmente sob a presença de fontes de contaminação do leite e condições de temperatura elevada ou retardo no resfriamento no leite. A lactose é utilizada por vários gêneros de bactérias e geralmente seu metabolismo leva à produção de ácido láctico, o qual em quantidade elevada pode desestabilizar a caseína (BUENO et al., 2008), ocasionando a acidez do leite e a reação positiva ao teste do álcool.

Algumas espécies bacterianas, principalmente as psicrótróficas, também produzem lipases e proteases (FONSECA; SANTOS, 2000). Essas alterações são responsáveis por limitações na utilização da matéria-prima e comprometem as propriedades organolépticas e a vida de prateleira dos produtos lácteos.

2.6. Contagem de Células Somáticas (CCS)

As células somáticas (CS) do leite são células de defesa e células secretoras descamadas da glândula mamária durante o processo de renovação celular. As células de defesa correspondem a 98 e 99% das CS e são encontradas no leite porque durante as infecções estas se deslocam do sangue para o interior da glândula mamária, para combater os agentes infectantes e causadores da mastite. As células secretoras descamadas correspondem a menos de 2% do total da contagem de células somáticas (PHILPOT e NICKERSON, 2002).

No início de uma infecção na glândula mamária, após a entrada do patógeno, os macrófagos e os neutrófilos, juntamente com as células epiteliais, iniciam o processo inflamatório com o objetivo de eliminar o agente causador. A ação dessas células se dá por meio da produção e liberação de citocinas, as quais desencadeiam a primeira linha de defesa celular contra patógenos, que é a migração de leucócitos polimorfonucleares (PMNL) para a glândula mamária ((PHILPOT e NICKERSON, 2002).

A CCS no leite é uma ferramenta primordial no diagnóstico da mastite subclínica. Trata-se de uma análise aceita internacionalmente como medida padrão para determinar a qualidade do leite cru e, conseqüentemente, para monitorar a sanidade da glândula mamária (SANTOS, 2006).

Sua determinação pode ser feita por métodos diretos de contagem celular pelo exame eletrônico, em equipamentos, ou indiretos, pelo *California Mastitis Test* (CMT) (SCHALM e

NOORLANDER, 1957). O método direto é aplicado às amostras de leite destinadas a laboratórios especializados, enquanto o método indireto é amplamente realizado nas propriedades leiteiras com maior tecnificação.

Nas regiões onde a atividade da bovinocultura leiteira é mais desenvolvida, a CCS é uma análise realizada rotineiramente e que é adotada pelos produtores na avaliação dos animais e também no melhoramento dos rebanhos. No Brasil, o Estado do Paraná foi pioneiro na realização da CCS, e atualmente essa análise é realizada em mais cinco Estados (RS, SP, MG, GO e PE) que integram a Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL) e possuem seus laboratórios de análise de leite centralizados (BARBOSA et al., 2007).

Apesar de alta CCS ser um indicativo da presença de mastite no rebanho, não consiste em fator de risco para a saúde do consumidor, uma vez que os patógenos são destruídos no processo de pasteurização, exceto toxinas termo-resistentes (MAGALHÃES et al. 2006).

Os maiores prejuízos da CCS, segundo PEREIRA et al. (1997), se dão nas alterações na composição do leite, pois aumentos da CCS acarretam em redução na porcentagem de gordura, no entanto, se a redução da produção de leite for mais acentuada que o decréscimo da produção de gordura, ocorrerá concentração deste componente, aumento da porcentagem de proteína, e redução das porcentagens de lactose e sólidos totais. A produção de leite cai como resultado do tecido secretor da glândula mamária ter sido prejudicado.

Essas mudanças são reflexos do grau de prejuízo causado as células secretoras e ao complexo de capilares sanguíneos da glândula, e podem afetar o rendimento industrial e a qualidade do produto lácteo, prejudicando, assim a indústria e o consumidor, além do produto (PEREIRA et al., 1997). A glândula com mastite subclínica apresenta alteração na composição do leite, com tendência da mesma em aproximar-se à composição do sangue. O leite de vacas com mastite possui maior teor de sódio, menor concentração de potássio, cálcio e fósforo, um pH ácido e também uma menor acidez titulável. Somente em poucos casos as infecções podem provocar o aparecimento de leite com maior acidez titulável, quando os microrganismos envolvidos são produtores de ácidos (ZAFALON, 2005).

Neste contexto, os mais importantes efeitos negativos do aumento da CCS para a indústria de produtos lácteos são o baixo rendimento industrial, aumento do tempo de coagulação do leite, maior perda dos componentes do leite para o soro, defeitos de textura e diminuição da vida de prateleira, devido a alterações sensoriais, causadas principalmente pela ação de enzimas proteolíticas e lipolíticas (SANTOS et al., 2003).

2.7. Mastite Clínica e Subclínica

O manejo sanitário do rebanho leiteiro é o principal fator para obtenção de um produto final com todos os requisitos de qualidade (MEDEIROS; SOUZA, 2009). Uma das principais doenças a serem consideradas dentro de um rebanho leiteiro é a mastite, que caracteriza-se por uma inflamação da glândula mamária, responsável por alterações físicas, químicas e bacteriológicas no leite e/ou alterações no tecido glandular (RADOSTITS et al., 2007).

Trata-se de um processo inflamatório da glândula mamária usualmente causada por bactérias, sendo a doença de maior impacto econômico na pecuária leiteira mundial (BRASIL et al., 2012). Apesar das ferramentas disponíveis para o monitoramento e controle da mastite, esta enfermidade continua sendo uma das principais causas de perdas econômicas à atividade leiteira (BASTOS et al., 2012).

A mastite é, sem dúvida, um dos mais importantes problemas sanitários que afeta a produção leiteira (MEDEIROS; SOUZA, 2009), pois pode comprometer a segurança alimentar e a qualidade do leite, e pode estar associada a riscos de ocorrência de resíduos de antimicrobianos no leite (BARKEMA et al., 2006) em decorrência das altas taxas de CCS.

As perdas econômicas ocasionadas pela mastite, além da diminuição da produção, são os custos com mão de obra, honorários profissionais, gastos com medicamentos, morte ou descarte precoce de animais e queda na qualidade do produto final, com diminuição no rendimento industrial (LANGONI et al. 1998). As perdas na produção podem ser drásticas, especialmente quando uma fração significativa dos animais do rebanho se encontra infectada (REBHUN, 2000). A mastite pode reduzir em até 50% a produção leiteira, além de diminuir a vida produtiva da vaca, havendo perda de 15% de leite por vaca (LADEIRA, 2002).

A mastite pode ser classificada em clínica ou subclínica, esta última de maior importância, pois pode permanecer quiescente no rebanho sem apresentar alterações macroscópicas no úbere e no leite (MEDEIROS e SOUZA, 2009). As principais perdas decorrentes das mastites (entre 70 e 80% das perdas totais) são causadas pelas mastites subclínicas, que embora não tenha sintomas visíveis (inflamação) diminuem a síntese do leite. Já os casos clínicos provocam os restantes 20 a 30% das perdas. Os autores supracitados descreveram que um rebanho que apresenta uma CCS entre 200 e 500 mil pode perder 8% do seu potencial de produção leiteira, ou seja, para cada 1000 litros deixa de produzir 80 litros

em decorrência das mastites. Acima destes valores, podem haver perdas que chegam até 25% (PHILPOT e NICKERSON, 1991).

A forma clínica da enfermidade apresenta sinais visíveis, enquanto que a forma subclínica apresenta aumento na CCS do leite, podendo ser diagnosticada por meio de métodos como *California Mastitis Test* (CMT) (GRUNERT, 1993), ou por meio da CCS, que apresenta correlação positiva com a presença de mastite (RUPP e BOICHARD, 1999). Portanto, a CCS passou a ser um método clássico para interpretar a saúde da glândula mamária, principalmente quanto à presença de mastite subclínica, e tem sido amplamente utilizada pelos produtores de leite de diversos países (BARBOSA et al., 2007).

2.8. Agentes causadores da mastite

A interação entre os microrganismos, as vacas e o ambiente, somada à ação do homem e possíveis erros de manejo, criam condições favoráveis à contaminação da glândula mamária e o desenvolvimento das mastites.

Em seus estudos, Radostis et al. (2007) descreveram a existência de mais de 140 espécies, subespécies e sorotipos de microorganismos envolvidos nas mastites. Esse número permite ter idéia da dimensão do problema, o que se torna ainda mais alarmante ao se considerar uma incidência anual de 10 a 12% do rebanho total. Bactérias e fungos podem causar mastites, sendo estes últimos muito perigosos, pois se não tratados causam a perda do quarto mamário.

Os mesmos autores classificam os agentes etiológicos da mastite bovina em patógenos contagiosos (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium bovis* e *Mycoplasma bovis*), patógenos ambientais (*Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus equinus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp. e *Pseudomonas* spp.), patógenos secundários ou menores (*Staphylococcus* spp. coagulase-negativas) e patógenos menos prevalentes (*Arcanobacterium pyogenes*, *Nocardia* spp., *Pasteurella* spp., *Mycobacterium bovis*, *Bacillus cereus*, *Serratia marcescens*, algumas espécies de bactérias anaeróbias, fungos e leveduras).

Na identificação de espécie, entre os patógenos mais frequentes, estão *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium bovis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter* spp. e outros, como *Mycoplasma* spp., *Mycobacterium bovis*, *Brucella abortus* e *Listeria monocytogenes* (LANGONI et al. 1998, MARTINS et al. 2010).

Medeiros e Souza (2009) ao estudarem os agentes etiológicos da mastite constaram que os principais agentes patogênicos, isolados nas amostras de leite de tetos positivos para mastite clínica ou subclínica, foram *Staphylococcus aureus* (30%), *Corynebacterium bovis* (23%), *Staphylococcus* spp. (15%), *Staphylococcus hycus* (6%), *Streptococcus* spp. (6%), *Streptococcus uberis* (5%) e *Streptococcus dysgalactiae* (2%).

Estudos também constataram que os agentes patogênicos isolados, nos casos de mastite clínica ou subclínica, são, na grande maioria, agentes considerados contagiosos. Nesses casos específicos, os cuidados com a manutenção dos equipamentos de ordenha, a utilização de "pós-dipping", a avaliação constante do rebanho, reposição de animais considerados crônicos e a terapia de vaca seca são efetivas ações para que se possa diminuir a ocorrência da mastite considerada contagiosa (COSTA, 1998).

Já Schukken et al. (1991) constataram em seus estudos que na etiologia da mastite há um aumento considerável do risco na ocorrência de mastite por *Staphylococcus aureus*, quando se utiliza água não tratada no processo de obtenção do leite ou quando a água de lavagem do úbere está contaminada por coliformes, salientando que o controle da mastite depende mais da prevenção do que de tratamentos.

A contagem de células somáticas tem revelado que tanto os agentes etiológicos ambientais como os agentes contagiosos resultaram em contagens extremamente altas, comprometendo a qualidade do leite nas propriedades estudadas. Há também uma relação entre altas contagens de células somáticas e agentes contagiosos específicos, como o *Staphylococcus aureus* (ADESIYUN et al., 1997).

Segundo Santos (2006), na maioria dos países, a bactéria *Staphylococcus aureus* é a principal causa de mastite, com prevalência média de 20% das vacas. Este microrganismo é considerado contagioso, o que indica que o úbere é a principal fonte de infecção e a transmissão do agente entre as vacas ocorre principalmente durante a ordenha.

Desta forma, fica evidente porque as principais medidas para reduzir a transmissão da mastite causada por *Staphylococcus aureus* tem sido focadas na melhoria da rotina de ordenha (linha de ordenha e pós-dipping). Além disso, outras medidas de controle amplamente recomendadas para rebanhos-problema (com alta prevalência de *Staphylococcus aureus*) são o tratamento de vaca seca e o descarte de vacas com mastite crônica. No entanto, o emprego destas medidas (isoladamente ou em conjunto) nem sempre tem eficácia para prevenir novas infecções, o que indica que possam existir outros reservatórios deste agente dentro do sistema de produção (SANTOS, 2010).

Os estafilococos são classificados em coagulase-positivos e coagulase negativos pela sua capacidade ou não, respectivamente, de coagular o plasma de coelho. Os estafilococos coagulase-negativos têm importância cada vez mais destacada na etiologia da mastite, causando elevadas contagens celulares e diminuição na produção de leite (MENDONÇA *et al.*, 1999).

As espécies estafilocócicas atualmente reconhecidas por coagular o plasma de coelho e de maior importância na mastite bovina, parecem ser o *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus intermedius* e algumas cepas de *Staphylococcus hyicus* (NADER FILHO *et al.*, 1985; MENDONÇA *et al.*, 1999)

O grupo de bactérias conhecido como estafilococos coagulase-negativo (ECN) vem se destacando entre agentes causadores de infecções da glândula mamária e pode ser considerado como um dos principais grupos de microrganismos isolados de amostras de leite de animais com mastite. A grande maioria dos pesquisadores não classifica os ECN como agentes ambientais ou contagiosos, designando-os como "flora oportunista da pele do teto", uma vez que estes agentes são normalmente encontrados na pele do teto, e daí pode ter acesso ao interior da glândula mamária resultando em infecção intramamária (SANTOS, 2003).

A infecção da glândula mamária por estafilococos coagulase-negativo é de alta incidência e longa duração, podendo afetar a composição e a produção do leite. As espécies isoladas com maior frequência são: *S. chromogenes*, *S. simulans*, *S. epidermidis*, *S. xylosus*, *S. sciuri* e *S. hyicus* (Müller, 1999).

Historicamente, enquanto as espécies de estafilococos coagulase-positivas eram consideradas patógenos oportunistas, as espécies coagulase-negativas eram geralmente consideradas não patogênicas. Entretanto, essa visão está mudando, particularmente devido às evidências que algumas espécies de ECN podem ser potencialmente patogênicas para os homens e animais (BALABAN e RASOOLY, 2001). A partir do momento que se buscou diminuir o número de células presentes no leite, verificaram-se quão importantes eram as infecções intramamárias causadas pelos ECN.

Apesar da crença de que, usualmente, espécies coagulase-negativas não constituíssem objeto de importância na epidemiologia das intoxicações estafilocócicas, as pesquisas ora referidas conclamam a explorações no sentido da averiguação de espécies outras que as produtoras de coagulase (OLIVEIRA, 1999).

2.9. Referências

- ADESIYUN, A. A.; WEBB, L. A.; ROMAIN, H. I. Relatedness of *Staphylococcus aureus* strains isolated from milk and human handlers in dairy farms in Trinidad. **Journal of Veterinary Medicine**, v. 44, p. 551-556, 1997.
- ANDRADE, J.G. **Introdução a administração rural**. Lavras: ESAL; Faepe, 1991.
- BALABAN, N.; RASOOLY, A. Analytical chromatography for recovery of small amounts of staphylococcal enterotoxins from food. **Journal Food Microbiology** v. 64, n. 1-2, p. 33-40, 2001.
- BARBOSA, S.B.P.; MONARDES, H.G.; CUE, R.I.; RIBAS, N.P.; BATISTA, A.M.V. Avaliação da contagem de células somáticas na primeira lactação de vacas holandesas no dia do controle mensal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 94-102, 2007.
- BARIONI, L. G. et al. Planejamento e gestão do uso de recursos forrageiros na produção de bovinos em pastejo. In: PEIXOTO, A.M. et al. (Org.). **Pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 2003. p.105-154.
- BARKEMA, H.W. et al. Invited review: The role of cow, pathogen, and treatment regimen in the therapeutic success of bovine *Staphylococcus aureus* mastitis. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.1877-1895, 2006.
- BASTOS C.R., BLAGITZ M.G., SOUZA F.N., BATISTA C.F., STRICAGNOLO C.R., AZEDO M.R. & DELLA LIBERA A.M.M.P. Viabilidade celular, fagocitose e espraçamento de fagócitos mononucleares e liberação de peróxido de hidrogênio por leucócitos de glândulas mamárias bovinas sadias e infectadas, **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 32(9):850-854, 2012.
- BERTALANFFY, V. **Teoria geral dos sistemas**. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 1975. 351p
- 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.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. [2011]. **Instrução Normativa n. 62**, de dezembro de 2011. Brasília, 2011.
- BRASIL, Resolução nº 3.088, de 25 de junho de 2003. Dispõe sobre o programa de incentivo à mecanização, ao resfriamento e ao transporte granelizado... **Diário Oficial da União, Brasília**, 26 jun 2003.
- BRASIL. **Instrução Normativa n. 51**, de 18 de setembro de 2002. Regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade, coleta e transporte de leite. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Secretaria de Inspeção de Produto Animal, 2002, 39p.

- BRITO, J. R. F. et al. Adoção de boas práticas agropecuárias em propriedades leiteiras da Região Sudeste do Brasil como um passo para a produção de leite seguro. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, n. 2, p. 125-131, 2004.
- BRITO, J.R.F.; DIAS, J.C. **A qualidade do leite. Juiz de Fora**: Embrapa/Tortuga, 1998.
- BUENO, I.C.S.; VITTI, D.M.S.S.; LOUVANDINI, H. et al. A new approach for in vitro bioassay to measure tannin biological effects based on a gas production technique. **Animal Feed Science and Technology**, v.41, p.153-170, 2008.
- CAVALCANTI, E. R.; **Fatores que interferem na qualidade do leite**. Disponível em: <<http://ifgoiano.edu.br/urutai/documentos/publicacoes/artigo_leite.pdf>> Acessado em: 10 de julho de 2012.
- CERQUEIRA, M. M. O. P. et al. Características microbiológicas de leite cru e beneficiado em Belo Horizonte (MG). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.46, n.6, p.713-721, 1994.
- 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.
- COSTA, E. O. **Importância da mastite na produção leiteira do país**. Revista de Educação Continuada do CRMV-SP. São Paulo. v. 1, n. 1, p. 3 - 9, 1998.
- DAFT, R. L. **Organizações: Teorias e Projetos**. Trad. Cid Knipel Moreira. São Paulo: Pioneira Thomson LEARNING, 2002.
- DAMASCENO, J.C.; BOUNDERMÜLLER 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. (Ed.) **Inovação tecnológica na cadeia produtiva do leite e a sustentabilidade da pecuária leiteira**. Maringá: Eduem, 2008. 310 p.
- De LEEUW, J. Statistical properties of multiple correspondence analysis. In: new multivariate methods in statistics: the 1984 joint summer research conference series in the mathematical sciences, 1984, Brunswick. **Proceeding...** Brunswick: Bowdoin College, 1984. 19p.
- DEDIEU, B. et al. Organisation du pâturage et situations contraignantes en travail: démarche d'étude et exemples en élevage bovin viande. **Fourrages**, v.149, p.21-36. 2007.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Brasil projeções do agronegócio 2011/2012 a 2021/2022**. 2011.
- FAEP (Federação da agricultura do estado do Paraná) [2012] **Aspectos econômicos da produção e dados estatísticos**. Disponível em: <<http://www.faep.com.br/boletim/bi997/encarte/encbi997pag02.htm>> acesso em 22/05/2013.
- FONSECA DA SILVA, P. H. Leite, Aspectos da composição e propriedades. **Química nova na escola leite** n° 6, novembro 1997

- FONSECA, L.F.L. da; SANTOS, M.V. dos. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos, 2000. 175p.
- FRAZIER, W. C. **Microbiologia de los alimentos**. Acribia, 4ªed. Zaragoza, España, 681p., 1993.
- GONZÁLEZ, F.H.D. CAMPOS, R. (2003). Indicadores metabóliconutricionais do leite. In: GONZÁLEZ, F.H.D., CAMPOS, R. (eds.): **Anais do I Simpósio de Patologia Clínica da Veterinária da Região Sul do Brasil**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 31-47.
- GREENACRE, M. **Correspondence Analysis in Practice**. Boca Raton Fl USA, Chapman Hall/CRC, 2007.
- GRUNERT E. 1993. Sistema Genital Feminino, p.269-314. In: Dirksen G., Gründer H.D. & Stöber M. (Eds), Rosenberger: **Exame Clínico dos Bovinos**. 3ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- HAIR JR., J.F.; BABIN, J.B.; ANDERSON, R.E. et al. **Multivariate data analysis**. 6.ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2005. 928p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 777p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Censo Agropecuário 2009**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 777p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em 13/05/2012.
- KHATTREE, R.; NAIK, D. N. **Multivariate data reduction and discrimination with SAS software**. Cary: SAS Institute Inc., 2000.
- 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.
- LADEIRA, M. M.; RODRIGUEZ, N. M.; BORGES, I.; GONÇALVES, L. C.; SALIBA, E. O.S.; BRITO, S. C.; SÁ, L. A. P. Avaliação do Feno de Arachispinto Utilizando o Ensaio de Digestibilidade in Vivo . **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2350-2356, 2002.
- LANDAIS, E. Modelling farm diversity, new approaches to typology building in France. **Agricultural Systems**, v.58, n.4, p.505-527, 1998.
- LANGONI H., SILVA A.V., CABRAL K.G. & DOMINGUES P.F. 1998. Aspectos etiológicos na mastite bovina: flora bacteriana aeróbica. **Revista Brasileira Medicina Veterinária**. Vol. 20, pg.204-209.
- LEBART, L., et al. **Statistique exploratoire multidimensionnelle**. 3 ed. Paris: Dunod, 2000.

- MAGALHÃES H.R., FARO L.E., CARDOSO V.L., PAZ C.C.P., CASSOLI L.D. & MACHADO P.F. 2006. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça holandesa. **Revista Brasileira Zootecnia**. Vol.35 pg.415-421.
- MARTINELLI, D.P.; VENTURA, C.A.A. **Visão Sistêmica e Administração: Conceitos, Metodologias e Aplicações**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- MARTINS R.P., SILVA J.A.G., NAKAZATO L., DUTRA V. & ALMEIDA FILHO E.S. 2010. Prevalência e etiologia infecciosa da mastite bovina na microrregião de Cuiabá, MT. **Revista Brasileira Ciência Animal**. Vol.11. pg.181-187.
- McCRAE, C.H.; MUIR, D.D. **Heat stability of milk**. In: HEAT- Induced changes in milk. 2nd. ed. Brussels: IDF, 1995, p.206-230.
- MEDEIROS, M. I. M.; SOUZA, L. C. Associação de agentes patogênicos isolados em análise microbiológica da água, com a presença de mastite clínica ou subclínica, em vacas de propriedades leiteiras da Região de Cerqueira César-SP. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 2, p. 580-585, 2009.
- MEIRELLES, F.S. Cadeia leiteira: tecnologia e produtividade. In: CAMPOS, Everton Madeira; NEVES, Marcos Fava (Coord.). **Planejamento e gestão estratégica para o leite em São Paulo**. São Paulo: SEBRAE, 2007.
- MENDONÇA, C.L. et al. Etiologia da mastite bovina. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v.5, n.1, p.107-118, 1999.
- MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297p.
- MÜLLER, E. E. Mastite em novilhas. In: *Encontro de Pesquisadores em Mamites*, 3, 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FMVZUNESP, 1999.
- NADER FILHO, A. et al. Prevalência e etiologia da mastite bovina na região de Ribeirão Preto, São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.5, n.2, p.53-56, 1985.
- OLIVEIRA, A. M. **Investigação do comportamento de estafilococos enterotoxigênicos coagulase negativos em alimentos**. 1999. 102f. Doutorado em Ciência de Alimentos. Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas.
- PEREIRA, A.R., MACHADO, P.F., BARANCELLI, G. et al. 1997. Contagem de células somáticas e qualidade do leite. **Revista dos Criadores**. Vol.67. pg.19-21.
- PHILPOT, N.W.; NICKERSON, S.C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Piracicaba: Westfalia Surge/Westfalia Landtechnik do Brasil, 2002.
- PHILPOT, W.N., NICKERSON, S.C. 1991. **Mastitides: Counter Attack**. Illinois: Babson Bros Co.

- RADOSTIS, O.T., GAY, C.C., HINCHCLIFF, K.W. et al. **Veterinary Medicine: a text book of disease of cattle, horses, sheep, pigs and goats**, 10th edition, Philadelphia: Saunders Elsevier. p. 173 – 187. 2007.
- REBHUN, W.C. **Doenças do Gado Leiteiro**. São Paulo: Editora Roca, 2000. p. 339 - 377.
- RIBEIRO NETO, A.C. et al. Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na região Nordeste. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol.64, n.5, pp. 1343-1351, 2012.
- RIBEIRO, M.E.R.; STUMPF JÚNIOR, W.; BUSS, H. Qualidade de leite. In: BITENCOURT, D.; PEGORARO, L.M.C.; GOMES, J.F. Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de Clima Temperado. Pelotas: **Embrapa Clima Temperado**, p.175-195, 2000.
- RIVERA, R.C.P. **Administração de recursos humanos**. Lavras: ESAL; Faepe, 1991.
- RUBEZ, J.O. **O leite nos últimos 10 anos**. Disponível em: <http://www.leitebrasil.org.br/artigos/jrubez_094.htm>. Acesso em 02/05/2013.
- RUPP, R.; BOICHARD, D. Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, production, udder type traits, and milking ease in first lactation Holsteins. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.10, p.2198-204, 1999.
- SANTOS, M.V.; MA, Y.; BARBANO, D.M. Effect of somatic cell count on proteolysis and lipolysis in pasteurized fluid milk during shelf-life storage. **Journal Dairy Science**, v.86, p.2491-2503, 2003.
- SANTOS M.V. 2006. O uso da CCS em diferentes países, p.181-197. In: Ibid.(Ed.), **Perspectivas e Avanços da Qualidade do Leite no Brasil**. Goiânia. 352p.
- SANTOS, E.F.N.; SANTORO, K.R.; SANTOS, S.E. et al. Formação de grupos produtivos em vacas leiteiras por meio de componentes principais. **Revista Brasileira de Biometria**, v.28, n.3, p. 15-22, 2010.
- SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. São Paulo: Manole, 2007. 314 p.
- SCHALM, O.W.; NOORLANDER, D.D. Experiments and observations leading to development of the California Mastitis Test. **Journal. Animal. Veterinary Medicine Association.**, v.130, p.199-204, 1957.
- SCHODERBEK, C.G., SCHODERBEK, P.P., KEFALAS, A.G. **Management systems: conceptual considerations**. Dallas: Business Publications, 1980. 355p.
- SCHUKKEN, Y.H.; GROMMER, F.J.; VAN DER GREER, D., Risk factors for clinical mastitis in herds with low bulk milk somatic cell count. 2-Risk factors for *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. **Journal Dairy Science**, v.74, p.826-832, 1991.

- SENAR. **Bovinocultura de leite, manejo de ordenha e qualidade do leite** / Maria Cristina Setti – São Paulo, 2008.
- SILVEIRA, N.V.V., SAKUMA, H., DUARTE, M. et al. Avaliação das condições físico-químicas e microbiológicas do leite pasteurizado consumindo na cidade de São Paulo. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, n.49, p.19-25, 1989.
- 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.
- SOUZA, R.S. Sistemas de produção de leite: um estudo de caso sobre estrutura, tecnologias, resultados e fatores de diferenciação. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.35, n.3, p.83-101, 1997.
- STUMPF, W.J.; BITTENCOURT, D.; GOMES, J.F. et al. Sistema de produção. In: STUMPF, W.J.; BITTENCOURT, D.; GOMES, J.F. et al. (Eds.) **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de clima temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 195p.
- TREVISAN, N.B. Simulações econômicas de cenários tecnológicos para a produção de bovinos destinados à Aliança Mercadológica no Rio Grande do Sul. In: **Encontro De Economia Gaúcha**, 2006, PUC-RS. Acesso em 17 jan. 2012. On line. Disponível em <<http://www.fee.tche.br/3eeg/Artigos/m13t01.pdf>>
- VENTURINI, K. S. et al. Características do Leite Universidade Federal do Espírito Santo - UFES Pró-Reitoria de Extensão - Programa Institucional de Extensão. **Boletim Técnico - PIE-UFES:01007** - Editado: 26/08/2007
- VIANA, G.; RINALDI, R.N. Principais fatores que influenciam o desempenho da cadeia produtiva de leite – um estudo com os produtores de leite do município de Laranjeiras do Sul-PR. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, vol.12, n.2, p.263-274, 2010.
- VOLPI, R.; DIGIOVANI, M. S. C. Aspectos econômicos da produção paranaense de leite, dados estatísticos e tendências de mercado. In: SANTOS, G.T., UHLIG, L., BRANCO, A.F. et al. (Ed.) **Inovação tecnológica na cadeia produtiva do leite e a sustentabilidade da pecuária leiteira**. Maringá: Eduem, 2008. 120 p.
- YAMAGUCHI, L. C. T.; MARTINS, P. C.; ZOCCAL, R. Dinâmica da produção de leite no Brasil no período de 1990 a 2004. **Qualidade e eficiência na produção de leite**. 1. ed. Juiz de Fora - MG: Embrapa Gado de Leite, 2006. v.1, p.219-230.
- ZAFALON, L. F.; FILHO, A. N.; OLIVEIRA, J. V.; de RESENDE, F. D. Comportamento da condutividade elétrica e do conteúdo de cloreto do leite como métodos auxiliares de diagnóstico na mastite subclínica bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 159-163, 2005.
- ZOCCAL, R.; CARNEIROS, A. V.; JUNQUEIRA, R.; SOARES, T. A.; ZAMAGNO, M. **Zoneamento da produção de leite no Brasil**. In: Simpósio Do Núcleo De Estudos Em Bovinocultura, 5., 2008, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: UFRRJ, 2008.

3. TIPOLOGIA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS BASEADO NAS CARACTERÍSTICAS DE MANEJO NO MUNICÍPIO DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON-PR

Resumo: A produção de leite no Brasil é de natureza complexa, pois depende de uma base constituída de elevado número de produtores de baixa escala de produção e grande diversidade de estratégias. Nos últimos anos, essa cadeia produtiva tem sofrido consideráveis modificações estruturais, aumentando a necessidade do conhecimento e caracterização da atividade. Com isso, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar os sistemas de produção de leite do município de Marechal Cândido Rondon-PR. Para tanto, foram realizadas 735 entrevistas semiestruturadas, com produtores de leite, utilizando um questionário guia referente às práticas de manejo da diversidade dos sistemas de produção. Para a obtenção das variáveis explicativas, usou-se a análise de correspondências múltiplas – ACM. As duas primeiras dimensões agruparam 71,9% da inércia, sendo a CP1 49,4% e a CP2 22,5%. Utilizando a análise de cluster, formaram-se cinco grupos distintos e homogêneos (G1, G2, G3, G4 e G5) de sistemas de produção. Esses sistemas tinham em comum serem propriedades de pequeno porte e de apresentarem em sua maioria mão-de-obra familiar.

Palavras-chave: ACM, manejo, propriedades, questionário

Abstract: Milk production in Brazil is complex in nature, because it depends on a base consisting of large number of producers of low production scale and diversity strategies. In recent years, this chain has undergone considerable structural changes, increasing the need for knowledge and characterization of the activity. Thus, the aim of this study was to characterize the systems of milk production from Marechal Cândido Rondon, PR, were conducted 735 semistructured interviews with dairy farmers, using a questionnaire guide on the management practices of the diversity of systems production. To obtain the explanatory variables used to multiple correspondence analysis - ACM. The first two dimensions of inertia grouped 71.9%, with 49.4% CP1 and CP2 22.5%. Using cluster analysis, formed five distinct and homogeneous groups (G1, G2, G3, G4 and G5) production systems. These systems have in common properties are small and present mostly family labor.

Key-words: ACM, management, property, questionnaire

3.1 Introdução

A produção de leite no Brasil é de natureza complexa, pois depende de uma base constituída de elevado número de produtores de baixa escala de produção e grande diversidade de estratégias, impondo desafios à evolução dos sistemas de produção para a pesquisa, a extensão rural e as indústrias (ALVES, 2000).

Nos últimos anos, essa cadeia produtiva tem sofrido consideráveis modificações estruturais, aumentando a necessidade do conhecimento e caracterização das atividades dentro dos diferentes e regionais sistemas de produção de leite (MONTEIRO et al., 2007; RIBEIRO et al., 2009).

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).

No estudo de sistemas, o auxílio de modelos matemáticos é fundamental. Estes são uma forma rápida, de fácil execução e ao mesmo tempo confiável de visualizar diferentes alternativas a serem seguidas pelos produtores e seus respectivos custos (TREVISAN et al., 2006).

Para isso, a análise estatística multivariada é aplicada em estudos de múltiplas medidas em cada indivíduo ou objeto em investigação. Sendo utilizadas atualmente em todas as áreas do conhecimento (DEDIEU, 1997; DAMASCENO et al., 2008). Dentre as quais, está a análise de correspondência múltipla (ACM) e o agrupamento por meio de clusters.

Neste sentido, a Análise de Correspondência Múltipla (ACM) é uma metodologia multivariada para a exploração de dados categóricos, análoga à Análise Fatorial, utilizada principalmente para verificar, de forma gráfica, relações entre categorias de variáveis (GREENACRE, 2007). A ACM é mais efetiva se a quantidade de dados a serem analisados é grande, e a inspeção visual ou análise estatística simples não consegue revelar sua estrutura.

Como ferramenta complementar, utiliza-se a análise de clusters (CHA), a qual pretende organizar um conjunto de casos em grupos homogêneos, de tal modo que os indivíduos pertencentes a um grupo são o mais semelhante possível entre si e diferenciados dos restantes (REIS, 2000).

Desta forma, o objetivo deste estudo foi caracterizar propriedades rurais baseando-se em dados coletados por meio de um questionário guia para identificar os sistemas de produção de bovinos leiteiros do município de Marechal Cândido Rondon - PR, formando

grupos, mais homogêneo possível, através de estatística multivariada, enfatizando as diferenças de manejo entre os grupos formados.

3.2 Material e Métodos

O presente estudo foi realizado no ano de 2011, na região Oeste do Estado do Paraná, no município de Marechal Cândido Rondon, localizado no extremo Oeste do Terceiro Planalto Paranaense, entre os paralelos: 24°26' e 24°46', latitude Sul, e 53°57' e 54°22', longitude Oeste, que abrange uma área de 748 km². O clima é predominantemente do tipo temperado úmido, de acordo com a classificação de Köppen e Geiger (1928), e solo predominante latossolo e nitossolo.

A coleta dos dados referentes aos sistemas de produção leiteira (SPL) foi feita utilizando um questionário guia semiestruturado (Anexo), com o intuito de identificar no mínimo 80% dos produtores de leite do município. Este questionário continha questões sobre os dados cadastrais, caracterização do proprietário e da propriedade rural, da produção leiteira e do rebanho, manejo alimentar, manejo de ordenha, manejo reprodutivo, controle sanitário, e finalizava abordando a comercialização do leite. O questionário guia semiestruturado foi elaborado por docentes e discentes participantes do projeto PLESXUS e baseado em estudos realizados por um grupo de pesquisadores e técnicos na área da produção e qualidade de leite, utilizando as técnicas para levantamento de dados e pesquisa em SPL (DEDIEU et al., 1997; DAMASCENO et al., 2008; SOLANO et al., 2000).

Esse questionário foi aplicado no escritório da SEAB do município, durante o mês de novembro/2011. Para tal, foi utilizada como oportunidade para a aplicação do questionário a visita dos produtores à SEAB para comprovação da vacinação contra febre aftosa. Por meio deste procedimento atingiu-se um montante de 735 produtores entrevistados, aproximadamente 80% dos produtores de leite do município.

Ao final da entrevista, cada resposta dos produtores foi considerada uma variável. Posteriormente, se realizou o método de seleção das variáveis, por meio da análise de correspondência múltipla (ACM), metodologia utilizada para a exploração de dados categóricos, análoga a Análise Fatorial, utilizada principalmente para verificar, de forma gráfica, relações entre categorias de variáveis. Foram mantidas as variáveis que obtiveram os maiores escores de contribuição descrita em termos de variância explicada (KUBRUSLY,

2001) e ajuste fiel aos dados originais (α de Crombach $> 0,75$), sendo construídas 23 variáveis e cada uma delas contendo os níveis de ocorrência, como pode ser observado na Tabela 1.

A criação dessas variáveis obedeceu ao conceito da criação dos “construtos”, ou seja, um esforço no sentido de dar significado estatístico a um conceito que se deseja avaliar (BARROSO; ARTES, 2003).

Tabela 1. Relação das variáveis submetidas à Análise de Correspondência Múltipla e seus níveis

Variáveis	Níveis de cada variável e descrição
AREA_CO (área de corte)	<i>Valor absoluto (feno, silagem, etc.).</i>
AREA_PA (área de pastagem)	<i>Valor absoluto.</i>
AREA_TO (área total)	<i>Valor absoluto.</i>
ASS_TEC (assistência técnica)	1 = Não recebe assistência técnica do laticínio; 2 = Recebe assistência técnica.
ATIVID (atividade)	1 = Leite e outras (exceto os itens 2, 3, 4 e 5); 2 = Leite e aves; 3 = Leite e suínos; 4 = Leite e grãos; 5 = Leite (apenas).
BONIF (bonificação)	1 = Não recebe bonificação; 2 = Recebe pela quantidade de leite produzido; 3 = Recebe pela qualidade do leite produzido.
DUR_LAC (duração da lactação)	<i>Valor absoluto em meses.</i>
GENET (genética)	1 = SRD (sem raça definida, mais de duas raças); 2 = Cruzados (duas raças); 3 = Puros.
ID_PART (idade ao primeiro parto)	<i>Valor absoluto em meses.</i>
IEP (intervalo entre partos)	<i>Valor absoluto em meses.</i>
LATIC (principais laticínios)	1 = Outros; 2 = Novamix; 3 = Lacto; 4 = Nituano; 5 = Frimesa.
NUM_REP (número de repasses)	<i>Valor absoluto.</i>
PRO_DIA (produção por dia)	<i>Valor absoluto.</i>
PROD_HA (produção por hectare)	<i>Valor absoluto.</i>

TEC_COB (técnica de cobertura)	1 = <i>Monta natural</i> ; 2 = <i>Inseminação artificial</i> .
TIP_CON (tipo de concentrado)	1 = <i>Não fornece concentrado</i> ; 2 = <i>Compra o concentrado pronto</i> ; 3 = <i>Fabrica o concentrado em casa</i> .
TIP_ORD (tipo de ordenha)	1 = <i>Manual</i> ; 2 = <i>Ordenhadeira Balde ao Pé</i> ; 3 = <i>Ordenhadeira Canalizada</i> .
TIP_RES (tipo de resfriador)	1 = <i>Congelador/Freezer/Geladeira</i> ; 2 = <i>Resfriador de imersão</i> ; 3 = <i>Resfriador a granel</i> .
TIP_SAL (tipo de sal)	1 = <i>Não fornece</i> ; 2 = <i>Fornece sal comum</i> ; 3 = <i>Fornece sal mineral</i> ; 4 = <i>Fornece sal comum e mineral</i> .
USA_DIP (utiliza dipping)	1 = <i>Não utiliza</i> ; 2 = <i>Utiliza apenas o pós-dipping</i> ; 3 = <i>Utiliza apenas o pré-dipping</i> ; 4 = <i>Utiliza ambos (pré e pós-dipping)</i> .
VAC_LAC (número de vacas em lactação)	<i>Valor absoluto</i> .
VAC_SEC (número de vacas secas)	<i>Valor absoluto</i> .
VL_PERC (percentual de vacas lactantes)	<i>Valor absoluto</i> .

Após a seleção e construção das variáveis as respostas do questionário foram tabuladas de forma a gerar uma matriz na qual as linhas corresponderam aos sistemas de produção leiteira e as colunas corresponderam às variáveis. As categorias referentes a cada variável, quando necessário, para que pudesse ser realizada a análise de correspondência múltipla, foram transformadas e codificadas (MINGOTI, 2005; CRIVISQUI, 1995; PEREIRA, 1999).

Portanto, para a análise dos dados qualitativos, utilizou-se a Análise de Correspondência Múltipla (ACM) (BARROSO; ARTES, (2003); SMITH et al., (2002), LEBART et al., (2000)), realizadas com ajuda do software SPSS 18.0 e analisadas segundo o modelo estatístico:

$$x_{ij} = \frac{z_{ij}}{\sqrt{r_i \cdot c_j}}$$

a) as ponderações levam em conta a variável X_{ij} , sendo:

b) X na sua i -ésima observação para a j -ésima categoria (ou nível);

c) As categorias são exclusivas, cada caso só pode assumir uma categoria por variável.

d) À análise de Correspondência Múltipla é aplicada a matriz indicadora Z com as n linhas (sistemas de produção leiteiros ou propriedades) e p colunas para categorias nominais das variáveis de estudo.

e) A matriz Z é padronizada em cada elemento para X por seus respectivos perfis de linha (r_i) e coluna (c_j).

Todos os procedimentos matemáticos e estatísticos adotados para a realização dessa estruturação e análises seguiram os procedimentos descritos por (DE LEEUW, 1984; COSTA et al., 2008; LEBART, 2000).

Como ferramenta complementar, foi realizada a análise de clusters (CHA). A CHA foi realizada com ajuda do software SPSS 18.0 e analisada segundo o modelo estatístico:

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

$O = \{O_1, \dots, O_p\}$ um conjunto de objetos (sistemas de produção leiteiros) 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.

Mais detalhes sobre a CHA podem ser vistos em LEBART (2000).

3.3 Resultados e Discussão

As duas dimensões encontradas pela análise de componentes múltiplos (ACM), componente principal 1 (CP1) explica 49,4% da variância e o segundo (CP2) explica 22,5%, que agrupados totalizam 71,9% da variância explicada (Tabela 2). As variáveis que assumem os maiores valores para cada dimensão, no total de 19 variáveis, são as que mais contribuem para a variância acumulada e o ideal é que estejam no nível mínimo desejado de 70% (BARROSO; ARTES, 2003).

Tabela 2. Contribuições dos componentes da Análise Fatorial aos autovalores e porcentagem de variância explicada.

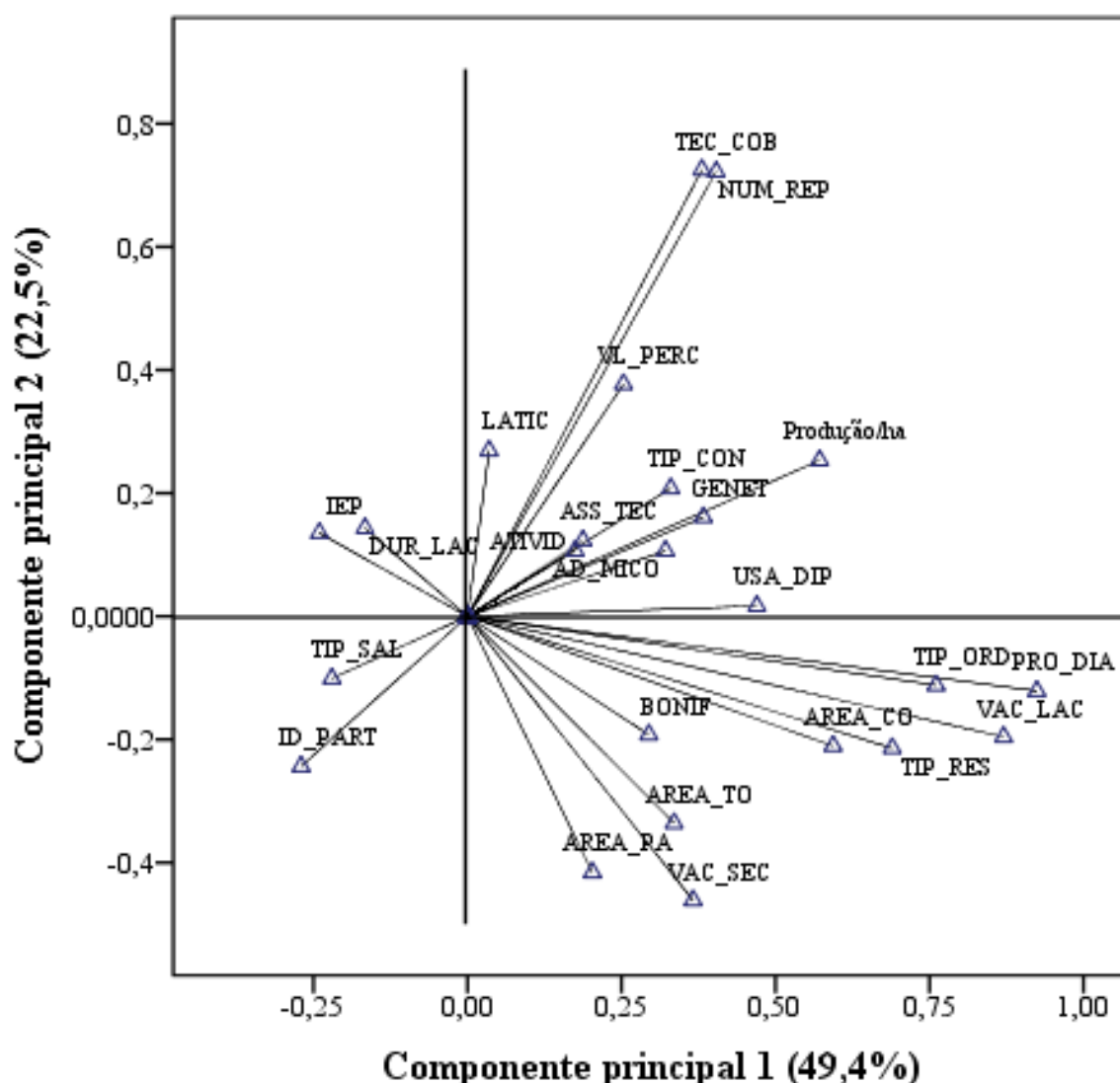
Componentes	Autovalores	% da Variância	Variância Acumulada
1	8,32	49,4	49,4
2	5,76	22,5	71,9

Os resultados do presente trabalho são semelhantes aos encontrados por Bernardo (2011), que obteve 71% de variância explicada quando estudou sistemas de produção leiteiros na região metropolitana de Maule, no Chile. Bodenmüller Filho (2010) alcançou 56,51% da variância acumulada, ao estudar a diversidade de sistemas produtivos de leite em Londrina - PR. Já Aleixo et al. (2007) atingiram 52,76% da variância acumulada quando analisaram os três primeiros fatores para determinar grupos homogêneos de produtores de leite no estado de São Paulo. Betancourt et al. (2005), aplicando metodologia semelhante na Nicarágua, alcançaram 45% da variância acumulada. Valor percentual sendo elevado de variância possibilita melhor representação da distribuição dos pontos no espaço e, conseqüentemente, das relações existentes entre as variáveis (CARVALHO; STRUCHINER, 1992).

As relações entre as variáveis dos sistemas de produção de leite (SPL) e as duas dimensões formadas pelo conjunto de suas contribuições em termos de autovalores, explica a caracterização das propriedades no município de Marechal Cândido Rondon – PR (Figura 1).

As variáveis de maior importância e que mais contribuíram para formação da CP1 foram: produtividade por dia, número de vacas em lactação, tipo de ordenha, tipo de resfriador, maior área de corte, para produção de volumosos, e maior produção por hectare. Para a CP2 as variáveis de maior importância foram: técnica de cobertura utilizada, número de repasses e número de vacas em lactação comparado ao número total de vacas. Sendo assim, a CP1 apresenta maior produtividade por dia e por área tendo para isso maior aporte tecnológico para produção, ou seja, propriedades mais capitalizadas em estrutura com relação a equipamentos. Já a CP2 são propriedades menores, mas com melhor controle dos índices reprodutivos, o que pode estar ligado à baixa diversificação das atividades agrícolas das propriedades menores, detendo mais tempo para controle dos animais.

Também pode estar relacionado com a maior capacidade operacional presente nessas propriedades, que utilizam predominantemente a mão de obra familiar para o trabalho com a atividade leiteira. Os melhores índices zootécnicos obtidos devem-se ao maior comprometimento da mão de obra familiar com a atividade em comparação com a mão de obra contratada, embasado especialmente na vocação familiar para a atividade leiteira.



Legenda: AREA_CO: área de corte, AREA_PA: área de pastagem, AREA_TO: área total, ASS_TEC: assistência técnica, ATIVID: atividade, BONIF: bonificação, DUR_LAC: duração da lactação, GENET: genética, ID_PART: idade ao primeiro parto, IEP: intervalo entre partos, LATIC: principais laticínios, NUM_REP: número de repasses, PRO_DIA: produção por dia, PROD_HA: produção por hectare, TEC_COB: técnica de cobertura, TIP_CON: tipo de concentrado, TIP_ORD: tipo de ordenha, TIP_RES: tipo de resfriador, TIP_SAL: tipo de sal, USA_DIP: utiliza dipping, VAC_LAC: número de vacas em lactação, VAC_SEC: número de vacas secas, VL_PERC: percentual de vacas lactantes.

Figura 1. Representação das variáveis e suas contribuições para formação das duas primeiras dimensões da ACM

Também é possível observar que à medida que o eixo do CP1 se desloca no sentido negativo, se depara com sistemas de produção com menor eficiência dos seguintes índices: idade ao primeiro parto, intervalo entre partos (IEP) e duração da lactação. A idade avançada ao primeiro parto e intervalos entre partos longos reduzem a produção vitalícia dos animais e, conseqüentemente, diminuem a lucratividade da atividade leiteira, segundo RIBAS et al. (1997). Nas propriedades estudadas, a ocorrência desses menores índices deve-se a problemas

operacionais que vão desde a falta de conhecimento técnico até problemas com o planejamento forrageiro e capacidade alimentar das propriedades.

Já o eixo da CP2, à medida que se desloca para o lado negativo, encontram propriedades com menor área total e de pastejo e com maior número de vacas secas em relação ao rebanho total de vacas.

Na matriz de correlação (Tabela 3), podem destacar algumas variáveis no estudo, dentre elas: produção por dia (PRO_DIA), que teve boa correlação com vacas em lactação (VAC_LAC), tipo de ordenha (TIP_ORD), tipo de resfriador (TIP_RES) e produção por hectare (PROD_HA), a qual apresentou correlação de 91%, 67%, 63% e 62% respectivamente. Ou seja, a produção diária está ligada diretamente com o número de vacas em lactação e com melhor estrutura em relação a equipamentos. Já a produção por hectare (PROD_HA), além de ter uma boa ligação com a produção por dia (PRO_DIA), também apresenta uma boa correlação com vacas em lactação (VAC_LAC). Esse resultado pode ser explicado, uma vez que a quantidade de leite produzida por hectare é determinada, entre outros aspectos, pelo número de vacas em lactação e pela produção por dia. Smith et al. (2002), trabalhando com sistemas de produção leiteiros no Chile identificou, como no presente trabalho, maior produção por área quando se apresentaram maior taxa de lotação e vacas mais produtivas.

A variável duração da lactação (DUR_LAC) também é tomada como destaque quando correlacionada com intervalo entre partos (IEP), apresentando uma correlação de 83%. Fica evidente, com esse dado, que uma lactação mais longa está diretamente ligada ao maior IEP, consequentemente a piores índices reprodutivos. Segundo Ribas et al. (1997), a duração de lactação é um critério diretamente relacionado ao manejo adotado em cada propriedade, pela influência da gestação, persistência da lactação e produção individual de leite.

Outra variável que se destaca é o número de repasses (NUM_REP) que tem alta correlação com a técnica de cobertura utilizada (TEC_COB), chegando a 98%. Com isso, podem verificar-se a importância da inseminação artificial para controle dos índices reprodutivos do rebanho. Os produtores entrevistados utilizavam em sua maioria a técnica da monta natural, porém os dados revelam que esta apresentava baixa eficiência ao ser considerado a coleta de dados para o controle zootécnico.

A rentabilidade da atividade pecuária está diretamente ligada aos índices obtidos, uma vez que todos eles têm influência direta na produção e consequentemente nos lucros do produtor. Assim, produtores e técnicos devem estar atentos para identificar os índices que

estão apresentando maior influência negativa no desempenho da atividade, para assim identificar os gargalos e, por conseguinte, maximizar a produção e minimizar os custos (LOPES, 2007).

Os valores médios de produção dos clusters podem auxiliar na discussão sobre a caracterização dos sistemas de produção, visando ao aconselhamento específico (Tabela 4). A análise de classificação hierárquica ascendente permitiu reduzir o universo inicial de 735 sistemas de produção para cinco grupos homogêneos de sistemas (G1, G2, G3, G4 e G5). Os quadrantes obtidos a partir da intersecção dos eixos CP1 e CP2 permitem interpretar os grupos de sistemas segundo as características ligadas a produção do leite (Figura 2).

Os SPL do G1 agrupam o maior número de produtores dentre todos os sistemas formados. Esses se caracterizam por serem produtores com pouca área para produção de leite. Apresentam os piores índices reprodutivos e baixa produção por dia, atingindo uma média diária de apenas 82 litros de leite (Tabela 4). São produtores com número pequeno de animais e com pouco capital mobilizado para produção leiteira, mas contém grande número de produtores que sobrevivem somente da produção leiteira.

O G2 se diferencia do grupo anteriormente descrito, por apresentarem áreas ainda menores do que G1. Também contém sistemas com pouca produção diária, baixo número de animais em produção, menor aporte tecnológico para as leiterias, mas há outra característica que os diferenciam do G1, pois apresentam maior número de sistemas que diversificam as atividades geradoras de renda na propriedade, principalmente com a suinocultura e avicultura. Isso evidencia que as condições de desenvolvimento da atividade leiteira são ocasionadas em função desta atividade ser considerada como secundária dentro da propriedade.

Tabela 3. Correlação entre as variáveis transformadas para a ACM.

	AREA_TO	AREA_PA	AREA_CO	ATIVID	GENET	PRO_DIA	PROD_HA	VAC_LAC	VAC_SEC	VL_PERC	DUR_LAC	IEP
AREA_TO	1,000											
AREA_PA	0,364	1,000										
AREA_CO	0,331	0,130	1,000									
ATIVID	0,130	0,007	0,077	1,000								
GENET	0,115	0,003	0,199	0,051	1,000							
PRO_DIA	0,300	0,199	0,546	0,131	0,299	1,000						
PROD_HA	-0,083	-0,284	0,045	0,089	0,211	0,621	1,000					
VAC_LAC	0,274	0,250	0,517	0,113	0,228	0,915	0,540	1,000				
VAC_SEC	0,202	0,236	0,279	0,024	0,106	0,440	0,184	0,429	1,000			
VL_PERC	0,014	-0,015	0,101	0,065	0,091	0,259	0,218	0,328	-0,527	1,000		
DUR_LAC	-0,056	0,005	-0,029	0,003	0,001	-0,077	-0,051	-0,052	-0,034	0,072	1,000	
IEP	-0,049	0,005	-0,073	-0,011	-0,065	-0,128	-0,081	-0,103	-0,065	0,053	0,834	1,000
ID_PART	0,005	0,031	-0,053	-0,098	-0,131	-0,203	-0,220	-0,154	-0,017	-0,122	0,066	0,069
TEC_COB	0,043	-0,025	0,131	0,086	0,206	0,203	0,206	0,110	-0,042	0,138	-0,028	-0,058
NUM_REP	0,041	-0,028	0,146	0,084	0,213	0,229	0,229	0,134	-0,029	0,145	-0,027	-0,058
TIP_CON	-0,008	-0,048	0,094	0,043	0,126	0,240	0,188	0,199	0,057	0,139	-0,066	-0,092
TIP_SAL	-0,025	-0,088	-0,106	-0,057	-0,098	-0,170	-0,148	-0,172	-0,015	-0,137	-0,028	0,015
TIP_ORD	0,229	0,165	0,426	0,067	0,243	0,671	0,378	0,637	0,335	0,116	-0,088	-0,165
TIP_RES	0,174	0,118	0,379	0,035	0,190	0,616	0,329	0,603	0,297	0,129	-0,118	-0,184
USA_DIP	0,106	0,116	0,289	0,059	0,087	0,368	0,192	0,315	0,145	0,089	-0,056	-0,077
LATIC	-0,016	-0,031	-0,004	0,079	0,015	-0,007	0,003	-0,013	-0,083	0,065	0,028	0,018
BONIF	0,075	0,077	0,088	0,003	0,036	0,208	0,088	0,195	0,119	-0,044	-0,118	-0,169
ASS_TEC	0,020	0,036	0,027	0,100	0,039	0,111	0,062	0,101	0,027	0,034	-0,011	-0,022

Tabela 3. Correlação entre as variáveis transformadas para a ACM. (continuação)

	ID_PART	TEC_COB	NUM_REP	TIP_CON	TIP_SAL	TIP_ORD	TIP_RES	USA_DIP	LATIC	BONIF	ASS_TEC
ID_PART	1,000										
TEC_COB	-0,157	1,000									
NUM_REP	-0,163	0,985	1,000								
TIP_CON	-0,100	0,170	0,174	1,000							
TIP_SAL	0,058	-0,101	-0,115	-0,016	1,000						
TIP_ORD	-0,127	0,205	0,231	0,194	-0,114	1,000					
TIP_RES	-0,169	0,079	0,088	0,199	-0,082	0,502	1,000				
USA_DIP	-0,082	0,170	0,187	0,127	-0,072	0,319	0,213	1,000			
LATIC	-0,075	0,087	0,080	0,026	0,012	-0,025	-0,036	0,042	1,000		
BONIF	-0,003	0,005	0,004	0,060	-0,025	0,161	0,306	0,190	-0,018	1,000	
ASS_TEC	-0,092	0,057	0,054	0,037	-0,029	0,109	0,110	0,144	0,520	0,236	1,000

Legenda: AREA_CO: área de corte, AREA_PA: área de pastagem, AREA_TO: área total, ASS_TEC: assistência técnica, ATIVID: atividade, BONIF: bonificação, DUR_LAC: duração da lactação, GENET: genética, ID_PART: idade ao primeiro parto, IEP: intervalo entre partos, LATIC: principais laticínios, NUM_REP: número de repasses, PRO_DIA: produção por dia, PROD_HA: produção por hectare, TEC_COB: técnica de cobertura, TIP_CON: tipo de concentrado, TIP_ORD: tipo de ordenha, TIP_RES: tipo de resfriador, TIP_SAL: tipo de sal, USA_DIP: utiliza dipping, VAC_LAC: número de vacas em lactação, VAC_SEC: número de vacas secas, VL_PERC: percentual de vacas lactantes.

A modernização da agricultura tem dificultado a permanência dos pequenos produtores no campo, gerando exclusão social e desemprego, pois a intensa competição no mercado, tanto nacional como global, leva uma grande maioria de pequenos produtores, na maioria das vezes, à impossibilidade de permanência no campo (CÂNDIDO et al, 2010). Devido a isso, outras formas de trabalho e de produção dentro de uma mesma propriedade são entendidas como estratégias econômicas, adotadas pelos produtores, representando oportunidades do sistema agrícola nacional.

Tabela 4. Características dos sistemas de produção leiteiros

Grupos	Quantidade de sistemas por grupo	Produção média diária (litros/dia)	Produção média por hectare (litros/ha)	Média de vacas em lactação	Média produção por vaca (litros/dia)	Produção em 305 dias de lactação (litros)
1	266	82	6513	8	10	3052
2	42	24	6677	3	8	2523
3	66	681	28524	34	20	6136
4	191	143	12947	11	13	4016
5	170	282	13926	19	15	4544
Média	-	242	13717	15	13	4054
Total	735	-	-	-	-	-

Pode-se observar que o posicionamento do G3 está nos lados positivos dos eixos CP1 e CP2. No G3, ganham destaque sistemas com o maior potencial produtivo dentre todos os grupos formados. São produtores que buscam maximizar o potencial de produção e reprodução do rebanho. Neste grupo, que possui 66 SPL com média de 34 vacas em lactação, a produção média/dia por vaca foi de 20 litros e a produção total média foi de 681 litros por sistema. Também ganha destaque a alta média de produção por hectare, chegando a 28524 litros/ano.

Para que tenham índices positivos, os sistemas necessitam fazer uso de um conjunto de práticas sanitárias, de manejo do rebanho e das pastagens, bem como dispor de um conjunto mínimo de benfeitorias e equipamentos para o desenvolvimento da atividade (IPARDES, 2009). É justamente esta a realidade transmitida pelos sistemas de produção do G3, e a adoção dessas tecnologias é que possibilita a manutenção dos produtores na atividade e os maiores índices produtivos.

O G4 e G5 são semelhantes, o que lhes difere é uma pequena diferença na produção diária, na média de produção vaca/dia, no número de animais em lactação e o G4 tem, em sua maioria, produtores que tiram da bovinocultura leiteira a sua subsistência.

Devido aos grupos de sistemas de produção serem semelhantes no tamanho da área de suas propriedades, o que mais lhes diferencia entre si são as dificuldades encontradas na organização do trabalho e no controle zootécnico do rebanho, tornando essa diferença ainda maior, conforme a variação de estruturas físicas das propriedades.

Em propriedades onde a atividade leiteira é a única fonte de renda, os produtores enfrentam a dificuldade no retorno do capital gerado para a própria atividade. Nessas condições, a receita gerada na propriedade mensalmente é praticamente toda comprometida com as despesas familiares, fazendo com que apenas um pequeno percentual dessa receita possa ser retornado à atividade leiteira na forma de investimentos em tecnologias que poderiam contribuir com o aumento dos índices produtivos.

O presente trabalho traz informações das características dos sistemas de produção no que diz respeito à estrutura da propriedade, plantel e maneira como os produtores mobilizam e atuam sobre os fatores de produção, a tipologia realizada a partir dessas características se mostra uma ferramenta útil na ação da assistência técnica e na definição de estratégias por parte da indústria.

Ressalta-se que a diferenciação das estratégias de ação para melhoria da qualidade do leite para grupos distintos de produtores devem ser pautadas nas variáveis mais importantes para a construção dos primeiros componentes principais. As demais variáveis devem ser consideradas, mas de forma geral para todos os grupos de produtores.

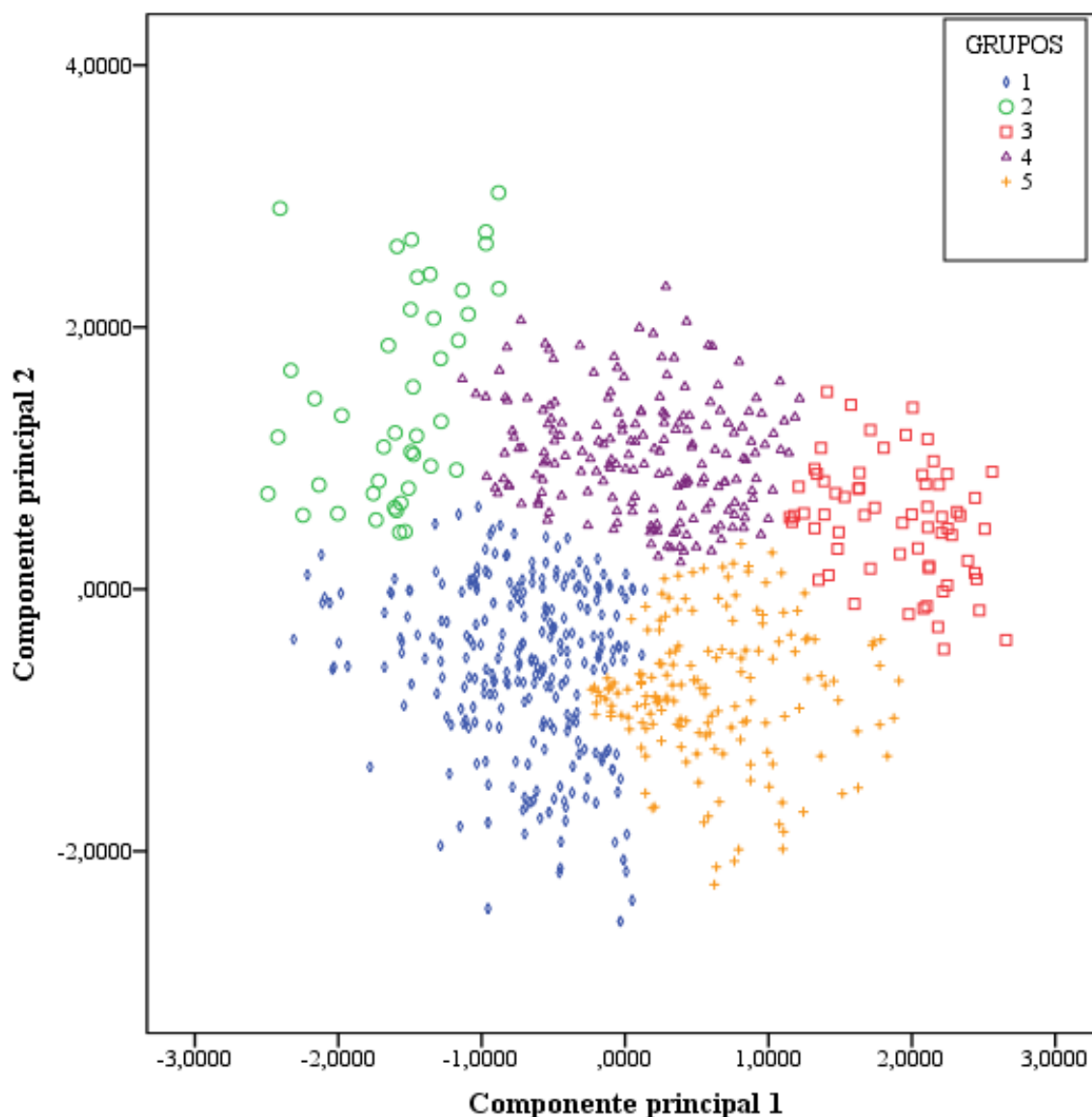


Figura 2. Representação fatorial da ACM e os agrupamentos dos sistemas

3.4 Conclusão

As duas dimensões encontradas totalizam 71,9% da variância explicada. Com o presente estudo, encontrou-se 5 grupos homogêneos dos quais pertencem os 735 produtores estudados, sendo esses caracterizados por apresentarem em sua grande maioria pequenas propriedades e de agricultura familiar. Com esses cinco grupos formados pela tipologia, simplifica-se o campo de visão dos sistemas pertencente a cada grupo, facilitando a construção de planos estratégicos de melhoria de produção.

3.5 Referências

- 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 (supl.), p.2175, 2007.
- ALVES, E.R.A. Fatores que interferem na transferência e adoção de tecnologia na atividade leiteira. In: SIMPÓSIO SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 2000, Goiânia. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2000. p.175-191.
- BARROSO, L.P.; ARTES, R. Análise Multivariada. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 2003, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Exatas, 2003. 152 p.
- BERNARDO, C. L.; VÍCTOR, H. M. L.; JUAN, G. V. Caracterización y tipificación de sistemas productivos de leche en la zona centro-sur de Chile: un análisis multivariable. **IDESIA** (Chile), v 29, Enero-Abril, 2011.
- BETANCOURT, K.; IBRAHIM, M.; VILLANUEVA, C. et al. **Caracterización del manejo productivo de sistemas lecheros en la cuenca del río Bulbul de Matiguás, Matagalpa, Nicaragua**. *Livestock Research for Rural Development*, v.17, n.80, 2005.
- 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.
- CÂNDIDO, A.C.; BORGES, A.A.S.; SANTOS, H.M.N. Novas atividades agrícolas e não agrícolas no município de Araguari-MG. **Revista da Católica**, Uberlândia, v. 2, n. 3, p. 112-125, 2010.
- CARVALHO, M.S.; STRUCHINER, C.J. Análise de correspondência: Uma aplicação do método à avaliação de serviços de vacinação. **Caderno de Saúde Pública**, v.8, n.3, p.287-301, 1992.
- CHEVEREAU, C. **Pilotage stratégique des troupeaux laitiers**. **Institut National de La Recherche Agronomique**. 2004. Dissertação (Memoire d'Ingenieur - Graduação) - Institut National de la Recherche Agronomique, Paris.
- COSTA, J. C. G., INFANTOSI, A. F. C., ALMEIDA, R. M. V. R., RAMIARINA, R. A. Análise de correspondência múltipla na avaliação de deslocamento inter-municipal para parto. In: 21º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA, 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: CEFET-BA, 2008, p327-330.
- CRIVISQUI, E. **Présentation de l'analyse factorielle des correspondances simples et multiples**: Programme de Recherche et D'Enseignement em Statistique Appliquée (PRESTA). Belgique: Université Libre de Bruxelles, 1995. 162p.
- DAMASCENO, J.C.; BOUNDERMÜLLER 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. (Ed.) **Inovação tecnológica na cadeia produtiva do leite e a sustentabilidade da pecuária leiteira**. Maringá: Eduem, 2008. 120 p.
- DE LEEUW, J. Statistical properties of multiple correspondence analysis. In: new multivariate methods in statistics: the 1984 joint summer research conference series in the mathematical sciences, 1984, Brunswick. **Proceeding...** Brunswick: Bowdoin College, 1984. 19p.
- DEDIEU, B. et al. **Organisation du pâturage et situations contraignantes en travail: démarche d'étude et exemples en élevage bovin viande**. Fourrages, v.149, p.21-36. 1997.
- GREENACRE, M. **Correspondence Analysis in Practice**. Boca Raton USA, Chapman Hall/CRC, 2007.
- IPARDES. **Caracterização Socioeconômica da atividade leiteira no Paraná. Tecnologia e Ensino Superior** – Fundo Paraná. Curitiba, 2009.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.
- 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.
- LEBART, L., et al. **Statistique exploratoire multidimensionnelle**. 3 ed. Paris: Dunod, 2000.
- LOPES, M.A.; CARDOSO, M.G.; CARVALHO, F.M. et al. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG) nos anos 2004 e 2005. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 359-371, jul./set. 2007.
- MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297p.
- MONTEIRO, A.A. et al. Características da produção leiteira da região do agreste do estado de Pernambuco, Brasil. **Ciências Agrárias**, v. 28, n.4, p.665-674, 2007.
- PEREIRA, J.C.R. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais**. São Paulo: EDUSP, 1999. 157p.
- REIS, E. A análise de clusters e as aplicações às ciências empresariais: uma visão crítica da teoria dos grupos estratégicos. In: REIS, E.; FERREIRA, M.A. (Ed.). **Métodos quantitativos**. Lisboa: Edições Sílabo, 2000.
- RIBAS, N.P.; ALMEIDA, R.; PIMPÃO, C.T.; RITCHER, G.O. Estudo da idade ao primeiro parto em rebanhos da raça Holandesa no Estado do Paraná. **Revista Batavo**, Carambeí, n.67, p.46-48, 1997.
- RIBEIRO, A.B. et al. Produção e composição do leite de vacas Gir e Guzerá nas diferentes ordens de parto. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 46- 51, 2009.

- 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.
- 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, 159-177, 2000.
- TREVISAN, N.B. Simulações econômicas de cenários tecnológicos para a produção de bovinos destinados à Aliança Mercadológica no Rio Grande do Sul. In: **Encontro de Economia Gaúcha**, 3., 2006, PUC-RS. Acesso em 17 jan. 2012. On line. Disponível em <<http://www.fee.tche.br/3eeg/Artigos/m13t01.pdf>>

4. FATORES DE RISCO PARA MASTITE SUBCLÍNICA EM VACAS LEITEIRAS DO MUNICÍPIO DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON-PR

Resumo: Apesar do volume de leite produzido, a qualidade da matéria-prima é um dos maiores entraves ao desenvolvimento tecnológico e à consolidação da indústria de laticínios no Brasil. Dentre os entraves, toma destaque a contagem de células somáticas do leite, que é o indicador mais usado em programas de controle e prevenção da mastite em todo o mundo. Com objetivo de identificar diferenças de manejo entre os grupos formados e quantificar fatores de risco que levam a mastite subclínica e os principais agentes causadores da mesma, primeiramente realizou-se coletas do leite de tanque em 73 propriedades. Após constatar quais propriedades não se enquadravam na normativa 62 do MAPA, se realizou uma segunda coleta nessas propriedades, coletas que consistiam na aplicação de dois questionários, acompanhamento de uma ordenha e coleta de leite de três vacas que apresentassem CMT positivo. Na análise de classificação hierárquica ascendente permitiu reduzir o universo inicial de 112 vacas para quatro grupos homogêneos de produção (G1, G2, G3, G4) obtidos a partir da intersecção dos eixos CP1 e CP2, sendo que, destacando-se para a formação dos grupos o tipo de ordenha, a secagem dos tetos antes da ordenha, o tratamento para casos de mastite clínica, a higiene das mãos do ordenhador e o treinamento dos ordenhadores foram identificados como possíveis fatores de risco para mastite subclínica com isolamento do agente *Staphylococcus* coagulase negativo, o qual foi o agente mais prevalente nos isolamentos microbiológicos das amostras de leite com mastite subclínica.

Palavras-chave: CCS, manejo, mastite subclinica, ordenha, qualidade

Abstract: Despite the volume of milk produced, the quality of the raw material is one of the biggest obstacles to technological development and the consolidation of the dairy industry in Brazil. Among the barriers takes highlight the somatic cell count in milk, which is the indicator most used programs on prevention and control of mastitis worldwide. To identify differences in management between the groups formed and quantify risk factors that lead to subclinical mastitis and the main causative agents of the same, first held collections of milk tank in 73 properties. Having established which properties were not included in the MAPA rules 62, held a second gathering in these properties, collections consisting in the application of two questionnaires, monitoring of a milking and collecting milk from three cows that presented positive CMT. In ascending hierarchical classification analysis reduced the initial

universe of 112 cows for production of four groups (G1, G2, G3, G4) obtained from the intersection of the CP1 and CP2, and, especially for the formation of groups the type of milking, drying of the teats before milking, treatment for cases of clinical mastitis, hand hygiene and the milker training officers were identified as possible risk factors for subclinical mastitis agent isolation *Staphylococcus coagulase negative* which was the most prevalent agent in microbiological isolates from milk samples with subclinical mastitis.

Key-words: CCS, management, subclinical mastitis, milking, quality

4.1 Introdução

A produção de leite no Brasil constitui uma das principais atividades agropecuárias em função de sua importância social e econômica, sendo um dos maiores setores de geração de renda nacional e arrecadação tributária. Apesar do volume de leite produzido, a qualidade da matéria-prima é um dos maiores entraves ao desenvolvimento tecnológico e à consolidação da indústria de laticínios no Brasil; a mastite aparece como um dos problemas mais sérios da pecuária leiteira, elevando a contagem de células somáticas dos rebanhos.

Células somáticas do leite são, normalmente, células de defesa do organismo que migram do sangue para o interior da glândula mamária, com o objetivo de combater os agentes causadores da mastite, podendo ser, também, células secretoras descamadas, no entanto, em uma glândula mamária infectada, as células de defesa correspondem entre 98% e 99% das células encontradas no leite (PHILPOT e NICKERSON, 2002).

A contagem de células somáticas (CCS) no leite é o indicador mais usado em programas de controle e prevenção da mastite em todo o mundo. A ocorrência de infecção intramamária é o principal fator responsável pela variação da CCS (Harmon, 1994).

Vários métodos têm sido recomendados para diagnosticar a incidência de mastite subclínica nos rebanhos leiteiros. Entre eles, pode-se citar o California Mastitis Test (CMT), Wisconsin Mastitis Test (WMT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) (CARDOZO, 1996).

O CMT é utilizado mundialmente no diagnóstico da mastite subclínica e tem como vantagem poder ser empregado no local do rebanho, no momento em que os animais são ordenhados (Brito et al., 1997), além de ser prático, ter baixo custo e fornecer resultados imediatos.

Estudos prévios sobre fatores de risco identificaram características relacionadas ao animal, ao ambiente, aos procedimentos de manejo e ao equipamento de ordenha, associadas à mastite bovina e à variação da CCS (SOUZA et. al., 2005b).

A importância do diagnóstico microbiológico é discutida por Brito et al. (1999), pois fornece o padrão de infecção do rebanho, o que auxiliaria no controle e na erradicação de determinados patógenos.

No Brasil, há poucos trabalhos sobre fatores de risco para mastite. Souza et al. (2005b) realizaram trabalho sobre fatores de risco para mastite e verificaram que a metodologia de análise permitiu a identificação de possíveis fatores de risco para altas CCS do rebanho e para patógenos específicos da mastite. O objetivo do presente trabalho foi identificar diferenças de

manejo entre os grupos formados e quantificar fatores de risco que levam a mastite subclínica e os principais agentes causadores da mesma.

4.2 Material e Métodos

O presente estudo foi realizado no período de novembro de 2011 a dezembro de 2012, na região Oeste do Estado do Paraná, no município de Marechal Cândido Rondon, localizado no extremo Oeste do Terceiro Planalto Paranaense, entre os paralelos: 24°26' e 24°46' latitude Sul e 53°57' e 54°22' longitude Oeste que abrange uma área de 748 km². O clima é predominantemente do tipo temperado úmido com verão quente (Cfa) de acordo com a classificação de Köppen e Geiger (1928) e solo predominante latossolo e nitossolo.

A coleta dos dados do referente estudo, foi realizada utilizando um questionário guia semiestruturado (Anexo 1), com o intuito de identificar no mínimo 80% dos produtores de leite do município. Este questionário continha questões sobre os dados cadastrais, caracterização do proprietário e da propriedade rural, da produção leiteira e do rebanho, manejo alimentar, manejo de ordenha, manejo reprodutivo, controle sanitário, e finalizava abordando a comercialização do leite. O questionário guia semiestruturado foi elaborado por docentes e discentes participantes do projeto PLESXUS e baseado em estudos realizados por um grupo de pesquisadores e técnicos na área da produção e qualidade de leite, utilizando as técnicas para levantamento de dados e pesquisa em SPL (DEDIEU et al., 1997; DAMASCENO et al., 2008; SOLANO et al., 2000).

Esse questionário foi aplicado no escritório da SEAB do município, durante o mês de novembro/2011, e teve como objetivo alcançar um percentual mínimo de 80% dos produtores de leite do município. Para tal, foi utilizada como oportunidade para a aplicação do questionário a visita dos produtores à SEAB para comprovação da vacinação contra febre aftosa. Por meio deste procedimento atingiu-se um montante de 735 produtores entrevistados, aproximadamente 80% dos produtores de leite do município.

Com o auxílio do software SPSS 18.0 realizou-se estatística multivariada, mais precisamente análise de correspondência múltipla (ACM) e análise de clusters (CHA), dividiu-se os 735 produtores em cinco grupos homogêneos. Após a formação dos cinco grupos escolheu-se aleatoriamente 10% dos produtores de cada grupo, para que esses representassem o grupo em si, totalizando 73 propriedades escolhidas. Justifica-se a escolha de 10% de produtores de cada grupo, devido aos grupos serem homogêneos e bem

representados pelos 10%, devido ao pouco tempo para coleta e análises e também devido aos altos custos de coletas e análises.

Em um segundo momento ocorreu a coleta de dados e do leite de tanque das 73 propriedades.

As coletas das amostras de leite de tanque (duas coletas por propriedade) foram acondicionadas em dois frascos padronizados de 70 ml, permanecendo refrigeradas (abaixo de 5°C) até o momento da análise, sendo que um frasco conservado pela ação do conservante Bronopol® (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol) para análise de contagem de células somáticas (CCS) e o outro frasco pela ação do conservante Azidiol, frasco que era utilizado para contagem bacteriana total (CBT).

Ao término das coletas nas propriedades, as amostras de leite foram enviadas ao laboratório da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa-APCBRH, para se quantificar as porcentagens de gordura, proteína, lactose e sólidos totais através do equipamento automatizado Bentley 2000®, por leitura de absorção infravermelha. E para contagem de células somáticas totais, empregou-se o equipamento modelo Somacount 500®, por citometria de fluxo. Também no mesmo laboratório fez-se a CBT através do contador eletrônico Bactocount IBC®.

Após essa coleta preliminar analisou-se os dados e das quais 38 propriedades que não atingiram as exigências mínimas da IN62 (CCS < 600mil cel/mL e CBT < 600 mil UFC/mL) para o leite do tanque, participaram de uma segunda coleta a qual foi mais rigorosa, onde, além das coletas do tanque e de um novo questionário (ANEXO II), também se acompanhou uma ordenha na qual foi realizada o teste de CMT (*California Mastitis Test*) em parte do rebanho leiteiro até se conseguir coletar amostras de leite de três vacas que apresentassem resultado positivo para o teste. Para essas vacas CMT positivo, também se coletou informações do animal em um questionário (ANEXO III).

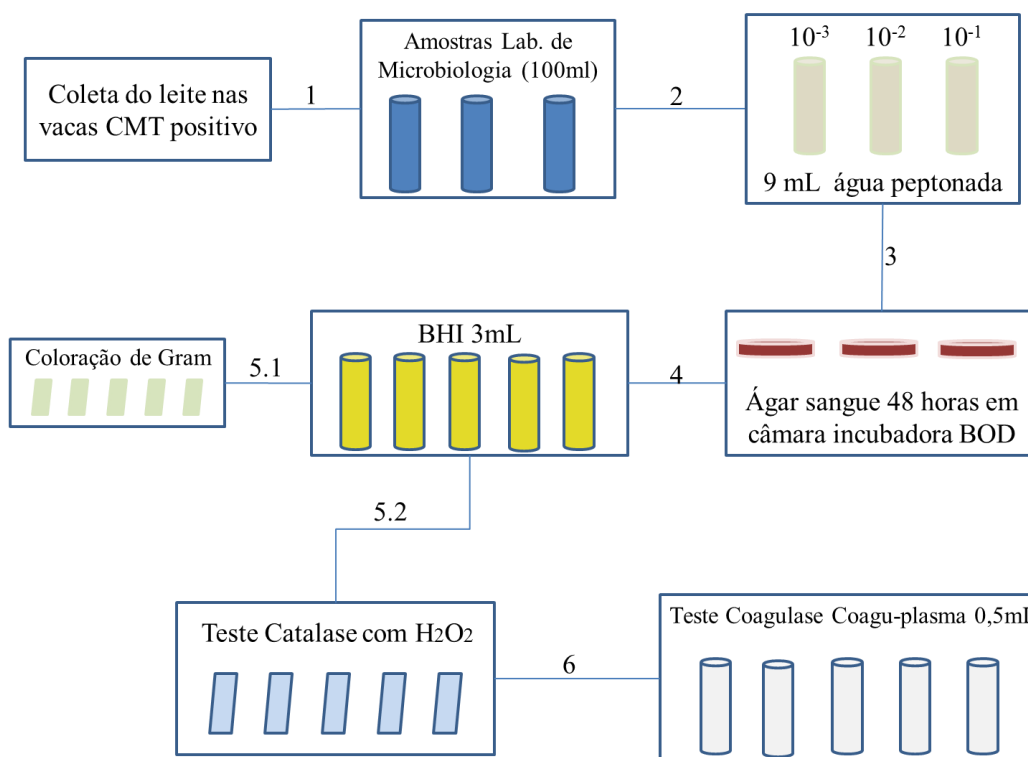
Apenas coletou-se leite de animais CMT positivo o qual foi armazenado em frascos estéreis de 100mL e transportados em caixas térmicas (aproximadamente 5°C) até o Laboratório de Microbiologia da UNIOESTE onde foram analisados no mesmo dia.

Primeiramente prepararam-se diluições decimais seriadas até 10^{-3} em frascos contendo água peptonada estéril e, em seguida alíquotas correspondentes a 0,1mL de cada diluição foram transferidas para placas de petri contendo Ágar Sangue e incubadas a 37°C durante 48h. Após fez-se as contagem e anotações das colônias típicas e atípicas de somente uma das placas por animal que continham entre 25 a 250 unidades formadores de colônias (UFC),

sendo multiplicado pelo inverso da diluição e por 10, resultando em CBT/mL (LANCETTE et al. , 1992).

Foram transferidos cinco colônias típicas e atípicas para tubos de hemólise contendo 3mL de caldo infuso cérebro coração (BHI) e incubadas a 37°C por 24 horas. A partir de cada cultivo foram submetidas à prova de coloração de gram e à prova de catalase. Todos os resultados positivos quanto à prova de catalase foram submetidos à prova de coagulase (MAC FADDIN 1980).

Na Figura 3 estão esquematizados os procedimentos realizados desde a coleta no campo até as análises microbiológicas.



Legenda: 1: amostras coletadas enviadas ao laboratório; 2: diluição das amostras; 3: alíquotas de cada amostra transferidas para placas de petri com Ágar sangue; 4: colônias transferidas para tubos de hemólise com caldo BHI; 5.1: coloração de Gram para cada tubo; 5.2: teste de catalase; 6: resultados positivos para catalase foram submetidos a teste de coagulase.

Figura 3. Fluxograma análise microbiológica

Posteriormente, se realizou o método de seleção das variáveis, por meio da análise de correspondência múltipla (ACM). Foram mantidas as variáveis que obtiveram os maiores escores de contribuição descrita em termos de variância explicada (KUBRUSLY, 2001) e ajuste fiel aos dados originais (α de Crombach > 0,75), sendo construídas 12 variáveis e cada uma delas contendo os níveis de ocorrência, como pode ser observado na Tabela 5.

A criação dessas variáveis obedeceu ao conceito da criação dos “construtos”, ou seja, um esforço no sentido de dar significado estatístico a um conceito que se deseja avaliar (BARROSO; ARTES, 2003).

Tabela 5. Relação das variáveis submetidas à Análise de Correspondência Múltipla e seus níveis

Variáveis	Níveis de cada variável e descrição
CCS	<i>Valor absoluto.</i>
PRODUÇÃO/VACA/DIA	<i>Valor absoluto</i>
CMT	1 = “+++” 2 = “++” 3 = “+”
HIST_MAST	1 = <i>Sim</i> ; 2 = <i>Não</i> .
LIMP_ANIMAL	1 = <i>Não faz</i> ; 2 = <i>Lavagem completa do úbere</i> ; 3 = <i>Apenas dos tetos</i> .
TRES_JATOS	1 = <i>Não</i> ; 2 = <i>Sim</i> .
PRÉ_PÓS_DIP	1 = <i>Não realiza</i> ; 2 = <i>Somente Pós Dipping</i> ; 3 = <i>Somente Pré Dipping</i> ; 4 = <i>Pré e Pós Dipping</i> .
SECA_TETOS	1 = <i>Não realiza</i> ; 2 = <i>Com toalha coletivo</i> ; 3 = <i>Com toalha individual</i> ; 4 = <i>Com papel toalha</i> .
LOCAL_PÓS_ORD	1 = <i>Piquete de descanso</i> ; 2 = <i>Pastagem</i> ; 3 = <i>Sala de alimentação</i> .
DESMONTE_CONJ_LIMP	1 = <i>Não</i> ; 2 = <i>Sim</i> .
LIMP_SALA_ORD	1 = <i>Não</i> ; 2 = <i>Sim apenas quando está suja</i> ; 3 = <i>Sim uma vez por semana</i> ; 4 = <i>Sim duas vezes por semana</i> ; 5 = <i>Sim uma vez ao dia</i> ; 6 = <i>Sim a cada ordenha</i> .
HIG_MÃOS_ORDENHADOR	1 = <i>Não</i> ; 2 = <i>Sim</i> .

CCS: Contagem de células somáticas; PRODUÇÃO/VACA/DIA: produção em Litros/vaca/dia; CMT: *California Mastitis Test*; HIST_MAST: histórico de mastite; LIMP_ANIMAL: higiene dos animais antes da ordenha; TRES_JATOS: examina 3 jatos; PRÉ_PÓS_DIP: realiza pré e pós-dipping; SECA_TETOS: faz a secagem dos tetos; LOCAL_PÓS_ORD: local em que as vacas permanecem após a ordenha; DESMONTE_CONJ_LIMP: ocorre desmonte do conjunto após a ordenha; LIMP_SALA_ORD: higiene da sala de ordenha; HIG_MÃOS_ORDENHADOR: higiene das mãos do ordenhador.

Após a seleção e construção das variáveis, as respostas do questionário foram tabuladas de forma a gerar uma matriz na qual as linhas corresponderam aos sistemas de produção leiteira e as colunas corresponderam às variáveis. As categorias referentes a cada variável, para que pudesse ser realizada a análise de correspondência múltipla, foram transformadas e codificadas (MINGOTI, 2005; CRIVISQUI, 1995; PEREIRA, 1999).

Portanto, para a análise dos dados qualitativos, utilizou-se a Análise de Correspondência Múltipla (ACM) (BARROSO; ARTES, (2003); SMITH et al., (2002), LEBART et al., (2000)), realizadas com ajuda do software SPSS 18.0 e analisadas segundo o modelo estatístico:

$$x_{ij} = \frac{z_{ij}}{\sqrt{r_i \cdot c_j}}$$

- a) as ponderações levam em conta a variável X_{ij} , sendo:
- b) X na sua i -ésima observação para a j -ésima categoria (ou nível);
- c) As categorias são exclusivas, cada caso só pode assumir uma categoria por variável.
- d) À análise de Correspondência Múltipla é aplicada a matriz indicadora Z com as n linhas (sistemas de produção leiteiros ou propriedades) e p colunas para categorias nominais das variáveis de estudo.
- e) A matriz Z é padronizada em cada elemento para X por seus respectivos perfis de linha (r_i) e coluna (c_j).

Todos os procedimentos matemáticos e estatísticos adotados para a realização dessa estruturação e análises seguiram os procedimentos descritos por DE LEEUW, 1984; COSTA et al., 2008; LEBART, 2000.

Como ferramenta complementar, foi realizada a análise de clusters (CHA), a qual pretende organizar um conjunto de casos em grupos homogêneos, de tal modo que os indivíduos pertencentes a um grupo são o mais semelhantes entre si e diferenciados dos restantes (REIS, 2000). A CHA foi realizada com ajuda do software SPSS 18.0 e analisada segundo o modelo estatístico:

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

$O = \{O_1, \dots, O_p\}$ um conjunto de objetos (sistemas de produção leiteiros) 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.

Como auxílio para interpretação das análises microbiológicas utilizou-se o programa SPSS 18.0 para análise de regressão logística bivariada, tendo como variável dependente (resposta) a classificação dos rebanhos de acordo com os fatores de risco de mastite subclínica relacionados a contaminação por *Staphylococcus coagulase negativa*.

4.3 Resultados e Discussão

Com base na coleta do leite do tanque que foi realizada nas 73 propriedades, as quais foram selecionadas aleatoriamente dos cinco grupos formados dos 735 produtores entrevistados no escritório da SEAB, do município de Marechal Cândido Rondon-PR, foram selecionados 38 propriedades que não alcançaram as exigências mínimas da IN62 para CCS e CBT (CCS < 600mil cel/mL e CBT < 600 mil UFC/mL) (Tabela 6).

Tabela 6. Grupos formados, médias de CCS e CBT e quantidade de propriedades coletadas em cada etapa.

GRUPOS	Qntd. Prop. / Grupos	Qntd. Prop. 1° Coleta	Média CCS (mil cel/mL)	Média CBT (mil UFC/mL)	Qntd. Prop. 2° Coleta
1	266	26	662	1376	10
2	42	5	365	107	2
3	66	6	742	102	4
4	191	19	901	881	11
5	170	17	876	1127	11
TOTAL	735	73	-	-	38

Qntd.: Quantidade

Com exceção do grupo 2, todos os outros grupos apresentaram CCS e CBT acima da média dos índices preconizados pela IN62. No grupo 1, coletou-se leite do tanque de 26 propriedades e 38% dessas estavam fora dos parâmetros da IN62 para CCS e CBT. Esses se caracterizam pelos piores índices reprodutivos, baixa produção por dia, onde todos os animais apresentam histórico de mastite e não ocorre o desmorte do conjunto de ordenha para limpeza, assim ocorrendo higiene ineficiente do equipamento e elevando a CBT do tanque. Para tanto, sugere-se, um maior acompanhamento de cios, quando à ocorrência de mastites, as mesmas devem ser tratadas adequadamente sob orientação de um médico veterinário e uma melhor higiene dos conjuntos de ordenha.

No grupo 2 ocorreu coleta do leite de tanque em 5 propriedades e dessas, 40% não alcançaram os índices da IN62 para CCS. Esse grupo apresenta propriedades onde o leite está em segundo plano dentro da mesma, pois apresentam maior número de sistemas que diversificam as atividades geradoras de renda na propriedade. Nesse caso, há necessidade de um maior comprometimento do produtor com o sistema de produção, mesmo tendo a atividade leiteira em segundo plano.

Coletou-se leite do tanque de 6 propriedades no grupo 3 e dessas, 66% não se enquadram na IN62 para CCS. No grupo 3, ganham destaque sistemas com o maior potencial produtivo, porém com deficiências no manejo de ordenha, como a não higienização das mãos do ordenhador antes da ordenha, a não secagem dos tetos e não utilização da prática de examinar os três primeiros jatos de leite. Há a necessidade de se implantar uma rotina de ordenha, onde se aumenta a eficiência e qualidade da mesma, juntamente com uma conscientização por parte do ordenhador da importância da higiene no momento da ordenha.

O grupo 4 se caracteriza por serem produtores que tiram do leite para sua subsistência. Nesse grupo coletou-se leite do tanque em 19 propriedades onde 58% se apresentavam fora dos índices da IN62 para CCS e CBT. Esse grupo se destaca por utilizar todas as práticas de higiene antes da ordenha, porém com pouca eficiência, devido a não participação dos ordenhadores em treinamentos. Como nesse caso os produtores tem a atividade leiteira como única fonte de renda, necessita-se por parte das indústrias laticínios e governos, a criação de projetos que venham a disponibilizar assistência técnica especializada, com o objetivo de proporcionar conhecimento e troca de informações com os produtores, permitindo adequar estratégias de produção, gestão e melhoria da qualidade do leite para cada sistema.

No grupo 5, 64% das 17 propriedades onde se coletou leite dos tanques, se apresentam fora do IN62 para CCS e CBT. Nessas propriedades tomam destaque a não utilização de pré e pós dipping e a higienização da sala de ordenha ocorre esporadicamente. Neste grupo como também nos outros acima descritos, fica evidente, que a prevenção da mastite é o caminho mais barato e eficiente para se combater os altos índices de CCS nos tanques de leite de suas propriedades e para que isso ocorra, primeiramente é necessária a utilização de pré e pós dipping e a higienização da sala de ordenha diariamente.

Dessas 38 propriedades coletou-se 112 amostras de leite, onde cada amostra representa uma vaca em lactação e no qual eram positivas para o teste CMT.

Os resultados referentes à estatística multivariada encontradas pela análise de componentes múltiplos (ACM) para a formação das duas dimensões foram para componente

principal 1 (CP1) 28,54% da variância explicada e para componente principal 2 (CP2) 21,06% da variância explicada que agrupados totalizam 49,6% da variância (Tabela 7).

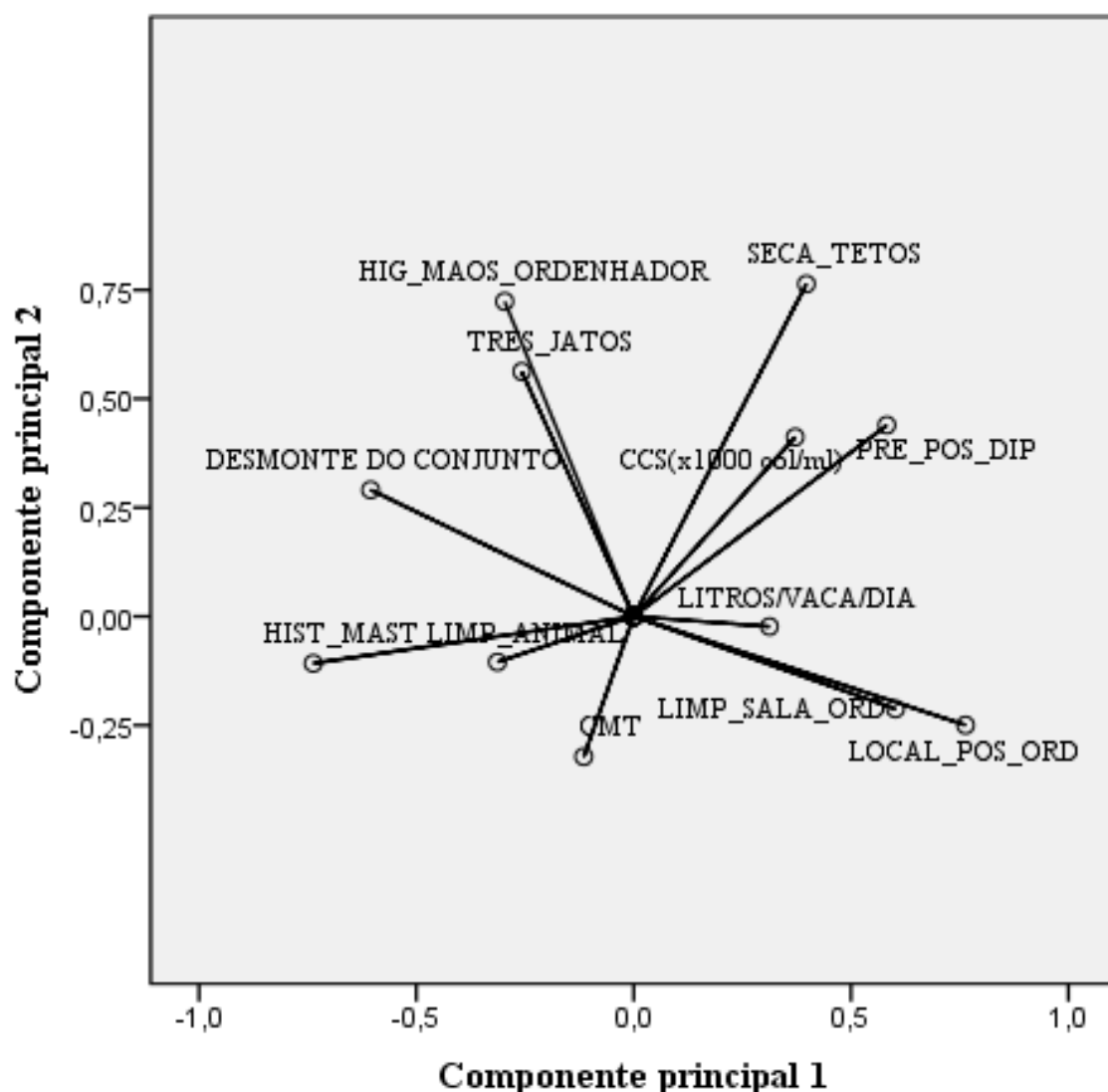
Tabela 7. Contribuições dos componentes da Análise Fatorial aos autovalores e porcentagem de variância explicada.

Componentes	Autovalores	% da Variância	Variância Acumulada
1	7,09	28,54	28,54
2	5,73	21,06	49,6

As relações entre as variáveis que levam a formação das duas dimensões formadas e suas contribuições em termos de autovalores, que explica a caracterização do manejo no momento da ordenha que elevam o risco de aparecimento de mastite subclínica estão na Figura 4.

As variáveis que assumem os maiores valores para cada dimensão são as que mais contribuem para a variância acumulada. Neste sentido, as variáveis que mais contribuíram para a formação da dimensão 1 foram: pré e pós dipping, local que as vacas vão após a ordenha e frequência de limpeza da sala de ordenha. Pode-se dizer que essas variáveis estão diretamente relacionadas a forma de prevenção de mastite e o local onde ocorre a maior contaminação da mesma. O pré-dipping é um método eficaz no controle da mastite ambiental, embora apresente alguma eficácia no controle da mastite contagiosa. Já o pós dipping é a prática isolada mais importante de controle de novas infecções intramamárias, que é a desinfecção dos tetos ao final da ordenha. No entanto, deve-se enfatizar que a imersão dos tetos deve ser completa, isto é, pelo menos dois terços dos tetos devem ser imersos completamente na solução desinfetante, para que haja o efeito necessário do mesmo.

Para a formação da dimensão 2, os maiores valores foram: examina os três primeiros jatos, seca os tetos e higiene das mãos do ordenhador antes do processo de ordenha, nesse caso, essa variáveis inferem em práticas básicas na rotina de ordenha. Para Campos & Lizieire (1993), o correto manejo da rotina de ordenha é uma ótima medida de controle da mastite subclínica.



CCS: Contagem de células somáticas; PRODUÇÃO/VACA/DIA: produção em Litros/vaca/dia; CMT: *California Mastitis Test*; HIST_MAST: histórico de mastite; LIMP_ANIMAL: higiene dos animais antes da ordenha; TRES_JATOS: examina 3 jatos; PRÉ_PÓS_DIP: realiza pré e pós-dipping; SECA_TETOS: faz a secagem dos tetos; LOCAL_PÓS_ORD: local em que as vacas permanecem após a ordenha; DESMONTE_CONJ_LIMP: ocorre desmonte do conjunto após a ordenha; LIMP_SALA_ORD: higiene da sala de ordenha; HIG_MÃOS_ORDENHADOR: higiene das mãos do ordenhador.

Figura 4. Representação das variáveis e suas contribuições para formação das duas primeiras dimensões da ACM

Segundo Fonseca & Santos (2000), os princípios que orientam um correto manejo de ordenha incluem procedimentos de desinfecção dos tetos antes da ordenha, estimulação da ejeção e extração eficiente e rápida do leite e desinfecção dos tetos após a ordenha. Esses procedimentos, quando utilizados em conjunto, constituem a estratégia mais eficiente na prevenção da transmissão dos agentes contagiosos e, em menor escala, de agentes ambientais no momento da ordenha.

As saídas da ACM para as correlações não paramétricas entre as 12 variáveis analisadas para definir os riscos de mastite subclínica encontram-se na Tabela 8.

Na matriz de correlação destacam-se as seguintes variáveis: secagem dos tetos após a lavagem (SECA_TETOS) que teve boa correlação com pré e pós dipping (PRE_POS_DIP) e higiene das mãos do ordenhador antes da ordenha (HIG_MÃOS_ORDENHADOR), a qual apresentou correlação de 56,3% e 42,6% respectivamente. Ou seja, produtores que realizam a rotina de ordenha, acabam fazendo todo o processo de higiene no pré e pós ordenha. Higiene das mãos do ordenhador antes da ordenha (HIG_MÃOS_ORDENHADOR) também apresentou boa correlação com local em que as vacas vão pós ordenha (LOCAL_PÓS_ORD) e desmonte do conjunto de ordenha para limpeza (DESMONTE_CONJ_LIMP) a qual apresentou correlação de – 39,8% e 35,1% respectivamente.

A conscientização do produtor quanto a higiene de suas mãos no momento da ordenha, lhe induz a também higienização do equipamento e da sala de ordenha. O histórico de mastite (HIST_MAST) também tem boa correlação com local em que as vacas vão pós ordenha (LOCAL_PÓS_ORD) – 49,8% e desmonte do conjunto de ordenha para limpeza (DESMONTE_CONJ_LIMP) 30,9% de correlação. Com isso tem-se uma evidencia clara, que o histórico de mastite está ligado diretamente ao local em que as vacas irão ao pós ordenha e com a higienização completa do conjunto de teteiras.

Os valores médios de CCS em relação aos escores de CMT (Tabela 6) tem correlação de 43,7% (Tabela 8). Brito et al. (1997) que estudaram a especificidade e sensibilidade do teste CMT em relação à CCS encontraram sensibilidade de 82% do CMT com a CCS acima de 500.000 células/ml, concluindo que o uso regular do CMT pode contribuir para melhorar o estado sanitário dos rebanhos, se os dados obtidos forem usados para orientar a adoção de medidas para o controle da mastite e se forem associadas práticas adequadas de manejo e higiene. Em estudo semelhante Jorge (2005) e Silva et al. (2001), encontraram relação significativa entre o de CMT e CCS respectivamente de 53% e 63% de correlação.

A correlação entre CMT e CCS encontrada no presente trabalho ficou abaixo quando comparada às correlações de outros trabalhos semelhantes, pois não se coletou leite de todas as vacas em lactação dos rebanhos estudados, mas somente de algumas vacas que apresentaram CMT positivo. Porém, em relação às medias de CCS, o CMT se comprova como uma ótima ferramenta para detecção de mastites subclínicas nos rebanhos.

O CMT é uma tecnica pouco usual entre os produtores, deste estudo, para diagnóstico da mastite subclínica. Pois esse tem como vantagem, ser empregado no local do rebanho, no

momento em que os animais são ordenhados (Brito et al., 1997), além de ser prático, ter baixo custo e fornecer resultados imediato.

Pode-se observar que as variáveis estudadas apresentam um fator em comum que é a forma como os animais são manejados durante a ordenha. O manejo durante a ordenha sofre uma grande influência da mão de obra utilizada, assim se vê a importância de treinamento para a mesma.

Pode-se observar com os dados analisados no presente trabalho, que os cuidados do ordenhador, no momento da ordenha, são um dos pontos de maior importância em todo o processo, pois, da qualificação e do envolvimento desse elemento, dependerá a efetiva execução de todas as recomendações oriundas de inúmeras reuniões técnicas e dispendiosas pesquisas realizadas em todo mundo. Nesse sentido, tem-se procurado fazer um investimento cotidiano no nivelamento técnico e na motivação do ordenhador, para que o mesmo fique ciente de princípios básicos de higiene e sistemática de trabalho (HILLERTON, 1996).

Na Figura 5, são demonstradas graficamente as relações entre os componentes formados (CP1 e CP2) e o grupamento dos animais os quais foram realizadas as coletas de dados. A análise de classificação hierárquica ascendente permitiu reduzir o universo inicial de 112 vacas para quatro grupos homogêneos de produção (B1, B2, B3, B4). Os quadrantes obtidos a partir da intersecção dos eixos CP1 e CP2 permitem interpretar os grupos de sistemas segundo as características ligadas a produção do leite de cada animal.

Tabela 8. Correlação entre as variáveis transformadas para a ACM.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M
A	1,000											
B	-0,032	1,000										
C	0,437	0,164	1,000									
D	-0,290	-0,078	0,221	1,000								
E	0,046	0,142	-0,010	0,201	1,000							
F	0,011	-0,041	-0,103	0,149	-0,015	1,000						
G	0,243	0,287	0,098	-0,284	-0,115	0,106	1,000					
H	0,216	0,146	-0,092	-0,361	-0,297	0,263	0,563	1,000				
I	0,199	0,226	-0,047	-0,498	-0,109	-0,183	0,275	0,063	1,000			
J	-0,021	-0,090	-0,094	0,309	0,219	0,272	-0,262	-0,108	-0,390	1,000		
L	0,169	0,191	-0,059	-0,295	-0,125	-0,281	0,226	-0,011	0,459	-0,218	1,000	
M	0,143	-0,063	-0,084	0,179	0,077	0,227	0,115	0,426	-0,398	0,351	-0,164	1,000

A: CCS (x1000 cel/mL); B: produção em Litros/vaca/dia; C: CMT; D: histórico de mastite; E: higiene dos animais antes da ordenha; F: examina 3 jatos; G: realiza pré e pós-dipping; H: faz a secagem dos tetos; I: local em que as vacas permanecem após a ordenha; J: ocorre desmonte do conjunto após a ordenha; L: higiene da sala de ordenha; M: higiene das mãos do ordenhador.

No B1, estão agrupados 20 animais com médias de CCS de 2578 mil/cel/mL e de produção de 14 L/vaca/dia, sendo essas vacas alimentadas na sala de alimentação ou conduzidas à pastagem logo após a ordenha.

No B2, os 48 animais apresentam média de produção igual ao G1 porém a média de CCS desse grupo ficou em 1509 mil/cel/mL. O G2 tem uma peculiaridade dentre todos os outros grupos, pois as salas de ordenha eram higienizadas esporadicamente. Para diminuir o número de mastites subclínicas, que estão elevando a CCS desse grupo, deveria-se manter um rígido controle higiênico-sanitário ambiental por meio da limpeza dos pastos, estábulos e da sala de ordenha, evitando o acúmulo de fezes, esterco, água parada ou lama, principalmente nos locais de permanência das vacas (CAMPOS e LIZIEIRE, 1993) .

O B3 é formado por 36 animais onde a média de produção desses fica em 11 L/vaca/dia e CCS de 1220 mil/cel/mL. Nesse grupo todos os animais apresentaram histórico de mastites anteriores e não se realiza o pré e pós dipping. A lavagem e a secagem dos tetos, de forma correta e efetiva, poderão determinar redução significativa do conteúdo de bactérias do leite, tendo como objetivo principal, no manejo de ordenha, assegurar que os tetos estejam limpos e secos antes do seu início (FONSECA e SANTOS, 2000).

No B4, as vacas apresentaram médias de produção de 12 L/vaca/dia e CCS de 2936 mil/cel/mL. Nesse grupo todos os animais eram alimentados na sala de ordenha e se realizava pré e pós dipping. Observa-se que as práticas de manejo, entre elas a higiene de ordenha, quando aplicadas inadequadamente, são consideradas fatores de risco na ocorrência da mastite ambiental. Entretanto, verifica-se que a antissepsia dos tetos está associada a um aumento do número de casos de mastite clínica, provavelmente porque propriedades com esta propensão façam uso do pré e pós dipping de maneira inadequada (LESCOURRET et al., 1995).

Observou-se com esse estudo que poucos produtores examinam os três primeiros jatos de leite, apesar da recomendação de iniciar-se a ordenha com o exame dos primeiros jatos e posteriormente higienizar os tetos e seca-los com papel toalha individual assegurando assim que somente tetos limpos e secos são ordenhados (BRITO et al. 2002).

Posteriormente, realizou-se análise microbiológica das 112 amostras coletadas, onde todas apresentaram crescimento bacteriano em ao menos uma das três diluições decimais.

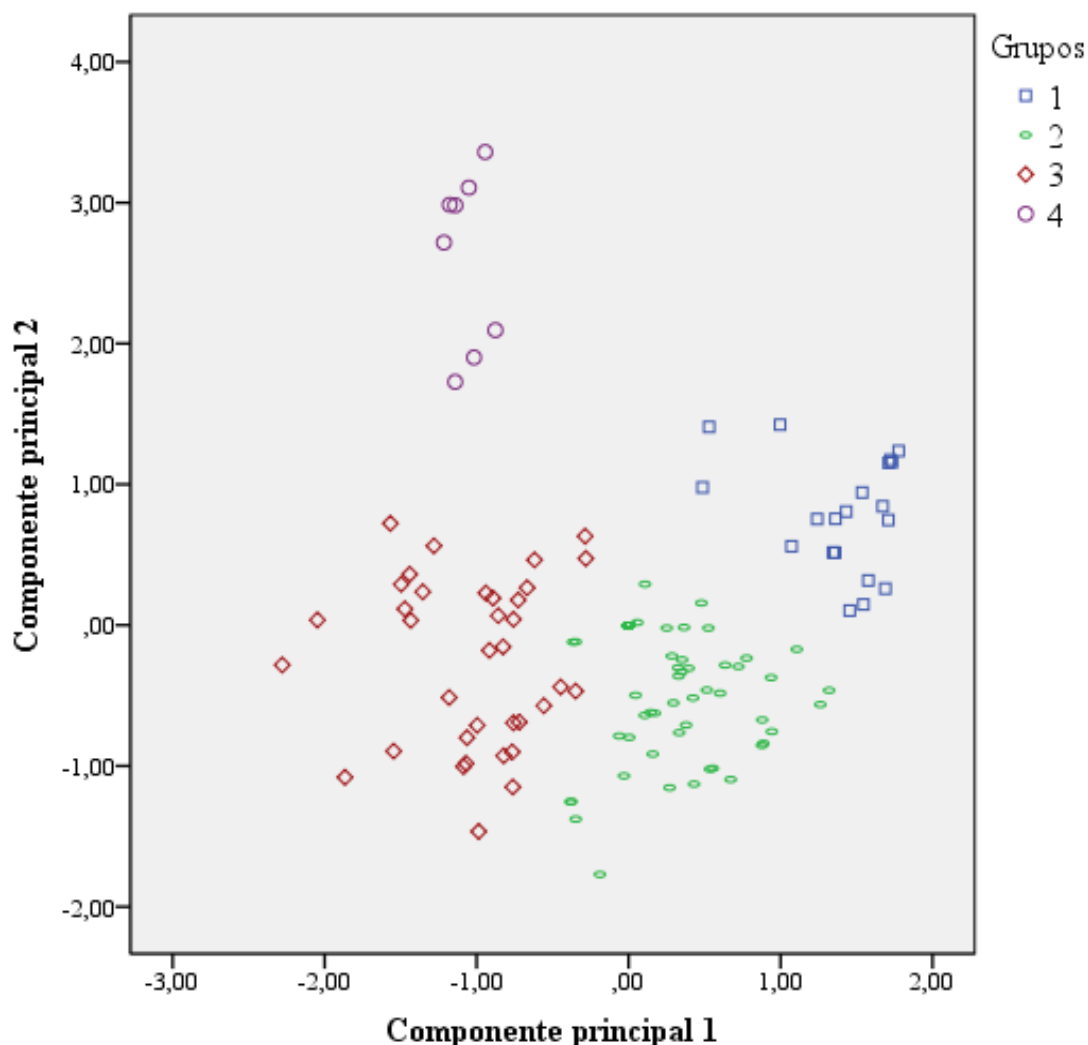


Figura 5. Representação fatorial da ACM e os agrupamentos dos animais de produção

Com as análises microbiológicas realizadas pode-se constatar que 8,04% das amostras apresentaram crescimento de *Staphylococcus* spp. coagulase positiva (SCP), 43,9% das amostras apresentaram crescimento de *Staphylococcus* spp. coagulase negativa (SCN) e que 48% apresentaram crescimento de *Streptococcus* spp. e outros (Tabela 9). Resultado semelhante ao de Freitas et al. (2005), em estudo de mastite subclínica bovina do Agreste do Estado de Pernambuco, onde os agentes mais prevalentes encontrados foram os SCN totalizando 36%.

Alta incidência de isolamento do grupo de bactérias SCN nas amostras deste trabalho pode estar relacionada à resistência a diversos antibióticos utilizados rotineiramente no tratamento da mastite (FREITAS et al., 2005), devido utilização indiscriminada de antibióticos para controle da enfermidade sem o auxílio de análises de antibiogramas e a não utilização, por parte dos produtores, de protocolos de controle e prevenção de mastites.

Tabela 9. Número de amostras coletadas, médias de CCS, porcentagem de *Staphylococcus* spp. coagulase positiva, *Staphylococcus* coagulase negativa e *Streptococcus* spp. e outros, com base dos grupos de CMT.

CMT	Nº de amostras	Média CCS	<i>Staphylococcus</i> spp. coag. +	<i>Staphylococcus</i> spp. coag. -	<i>Streptococcus</i> spp. e outros
+	37	753.513	2,5%	15,18%	15,34%
++	55	1.683.909	3,75%	21,43%	21,43%
+++	20	3.447.000	1,79%	7,32%	8,75%
Total	112	-	8,04%	43,93%	48,03%

Coag.: Coagulase

Ocorre uma grande amplitude de percentual de agentes isolados como no trabalho de Souza (2005a), onde a amplitude dos grupos encontrados em mastites subclínicas varia de 2,4 a 53% para SCP, de 2,9 a 39,3% para SCN e 0,3 a 49,6 para *Streptococcus* spp. e outros.

Os fatores de risco relacionados com o momento da ordenha para a presença do grupo de bactérias SCN são apresentados na Tabela 10. A variável com maior fator de risco identificado foi tipo de ordenha. Observou-se que em rebanhos onde o tipo ordenha era pouco tecnicizada (ordenha manual ou balde ao pé), os animais apresentaram 4,9 vezes mais chance de estarem infectados com *Staphylococcus* coagulase negativos em relação aos animais de propriedades onde o tipo de ordenha era canalizada. As demais variáveis que apresentaram risco para mastite subclínica com a presença de SCN variaram de 1,4 a 2,0 e foram relacionadas a “Secagem dos tetos antes da ordenha”, “Tratamento para casos de mastite clínica”, “Higiene das mãos do ordenhador” e “Treinamento dos ordenhadores”.

O tipo de ordenha e as características das ordenhadeiras são parâmetros importantes a se considerar, pois é comprovada a associação desses com a ocorrência de mastites subclínicas ocasionadas por *Staphylococcus* coagulase negativo. Algumas características devem ser levadas em consideração, pois podem contribuir para o deslizamento do conjunto de teteiras e possível contaminação dos insufladores com bactérias do ambiente, como peso do conjunto de teteiras, carência de manutenção do equipamento de ordenha e ordenha de tetos molhados. Segundo Main et al. (2001) a identificação do vácuo inadequado na ponta do conjunto de teteiras e funcionamento inadequado dos pulsadores são uns dos principais fatores ligados ao equipamento que levam ao aparecimento de mastites subclínicas causadas por SCN. Isso se explica devido ao dano que essas imperfeições causam na ponta do teto

(prolapso de esfíncter), aumentando a chance de bactérias invadirem o sistema mamário, pois o esfíncter é uma barreira natural contra bactérias.

Tabela 10. Modelo final de regressão logística com presença ou ausência de *Staphylococcus* coagulase negativo como variável dependente

Variável	Fator de Risco	OR	P
HIST_MAST	Histórico de mastite	0,1	*
TIP_ORD	Tipo de ordenha	4,9	**
HIG_ANIM	Higiene animal antes da ordenha	0,9	NS
TRES_JAT	Examinar os 3 primeiros jatos de leite	0,3	**
PRE_POS_DIP	Pré e pós dipping	0,3	*
SEC_TETOS	Secagem dos tetos antes da ordenha	2,0	*
LOC_POS_ORD	Local que as vacas vão após ordenha	0,3	*
TRAT_CLIN	Tratamento para casos de mastite clínica	1,8	*
DESM_CONJ_ORD	Desmonte do conjunto de ordenhadeira para limpeza	0,3	*
FREQ_MAN_ORD	Frequência de manutenção da ordenha	0,9	NS
HIG_MAOS_ORD	Higiene das mãos do ordenhador	1,1	**
TREI_ORD	Treinamento dos ordenhadores	1,4	*
Constante	-	NA	NA

OR = odds ratio (risco relativo); P = nível de significância da variável no modelo (** <0,01; * <0,05); NA=não se aplica; Goodness-of-fit Test (teste da falta de ajustamento) = 95%

O fator de risco relacionado à terapia com antibióticos identificado nesse estudo foi tratamento para mastites clínicas, pois a não execução desse procedimento pode comprometer as estratégias de controle da mastite subclínica. Segundo Bradley (2002) a redução da duração e a eliminação das infecções já estabelecidas podem ser alcançadas por meio da terapia da vaca seca em todos os animais.

Os maiores riscos associados com o momento da ordenha foram secagem dos tetos antes da ordenha e higiene das mãos do ordenhador. A não secagem dos tetos antes da ordenha e a utilização de panos comuns para secagem de um grande número de tetos assim com a não higienização da mão do ordenhador poderiam estar funcionando como “ponte” ou fonte ambiental para disseminar agentes da mastite subclínica como SCN entre animais do rebanho.

Apesar de que examinar os 3 primeiros jatos de leite e a utilização de pré e pós dipping não terem sido identificados como fatores de risco para o isolamento de SCN para mastites

subclínica, ressalta-se a importância desses procedimentos no momento da ordenha independentemente do tipo de agente isolado.

Souza (2005a) também identificou fatores de risco ligados ao isolamento de SCN para mastite subclínica, dos quais são destaque “Não lavar os tetos”, “Realizar o exame dos três primeiros jatos”, “Forma de aplicação do tratamento para mastite”, “Níveis inadequados de vácuo na ponta da teteira” e as chances de isolamento de SCN ocorrer são 2.44, 2.58, 5.99, 1.50 respectivamente.

A prevalência da mastite está relacionada, principalmente, ao manejo antes, durante e após a ordenha. Isso explica a importância da conscientização do ordenhador, dos procedimentos adequados de ordenha, incluindo as formas corretas de higienização e desinfecção do ambiente, do animal, do profissional e de todos os utensílios utilizados na ordenha.

Em função da atual situação encontrada no presente trabalho, seria importante avaliar o nível de conhecimento técnico dos produtores sobre as boas práticas de manejo relacionadas à produção de leite de alta qualidade, minimizando os prejuízos com as mastites subclínicas. Com esse intuito, Olival (2002) analisou a situação dos produtores de leite da região de Pirassununga-SP e avaliou a percepção destes com relação à qualidade do leite, ou seja, como esse tema era entendido pelos produtores e o que eles sabiam a respeito desse assunto. Embora muito deles demonstrassem ter conhecimento sobre a existência da mastite, a maioria não sabiam listar os principais prejuízos causados por essa doença e suas medidas de prevenção.

Além do conhecimento adquirido por parte dos produtores em palestras e cursos, sobre os problemas que a mastite causa, há a necessidade da mudança de hábitos destes através do comprometimento no controle de novos casos de mastites como, por exemplo, a utilização periódica do teste de CMT (TAVOLARO, 2004).

Com exceção das salas com ordenha canalizada, outro fator observado durante as coletas era a falta de higienização das salas de ordenha, que eram realizadas com baixa frequência. Porém, não menos importante que a limpeza do equipamento de ordenha, é a limpeza do ambiente, como sala de leite e sala de ordenha, os quais devem ser limpos diariamente e com produtos adequados (BRITO, 2005).

Para identificar possíveis fatores de risco para mastite subclínica relacionada às características do rebanho, aos procedimentos de manejo e as características individuais dos animais, é necessário homogeneizar as informações coletadas, tendo como foco principal a

rotina de ordenha a qual tem grande influência nas análises microbiológicas do leite e posteriormente na identificação dos principais patógenos causadores dessa enfermidade.

4.4 Conclusão

Tipo de ordenha, secagem dos tetos antes da ordenha, tratamento para casos de mastite clínica, higiene das mãos do ordenhador e treinamento dos ordenhadores foram identificados como possíveis fatores de risco para mastite subclínica com isolamento do agente *Staphylococcus* coagulase negativo, o qual foi o agente mais prevalente nos isolamentos microbiológicos das amostras de leite com mastite subclínica.

4.5 Referências

- BRADLEY, J. D. Bovine mastites: na evolving disease. **Veterinary Journal**, v.164, n.2, pg. 116-128, 2002.
- BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P.; ARCURI, E. F. Como (re)conhecer e controlar a mastite em rebanhos bovinos. **Cartilha Técnica**, 70. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002.
- BRITO, J.R.F.; CALDEIRA, G.A.V.; VERNEQUE, R.S.; BRITO, M.A.V.P. Sensibilidade e especificidade do “Califórnia Mastite Test” como recurso diagnostico da mastite subclínica em relação a contagem de células somáticas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.17, n.2, p.49-53, 1997.
- BRITO, S. Limpeza eficiente de equipamentos de ordenha e tanques de resfriamento de leite. Campinas-SP. **Cartilha Delaval**, 2005.
- CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S. **O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL; Brasília: Embrapa-SPI, 1993.
- CARDOSO, M.; SCHWARZ, S. Chloramphenicol resistance plasmids in *Staphylococcus aureus* isolated from bovine subclinical mastitis. **Veterinary Microbiology**. v. 30, n. 2-3, p. 223-232, 1996.
- DAMASCENO, J.C.; BOUNDERMÜLLER 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. (Ed.) **Inovação tecnológica na cadeia produtiva do leite e a sustentabilidade da pecuária leiteira**. Maringá: Eduem, 2008. 120 p.
- DEDIEU, B. et al. **Organisation du pâturage et situations contraignantes en travail: démarche d’étude et exemples en élevage bovin viande**. Fourrages, v.149, p.21-36. 1997.

- FONSECA, L.F.L. da; SANTOS, M.V. dos. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos, 2000.
- FREITAS, M. F. L.; PINHEIRO JÚNIOR, J. W.; STAMFORD, T. L. M. et al. Perfil de sensibilidade antimicrobiana in vitro de *Staphylococcus* coagulase positivos isolados de leite de vaca com mamite no Agreste do Estado de Pernambuco. **Arquivo Instituto de Biologia**, v. 72, n. 2, p. 171-177, 2005.
- HARMON, R.J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal Dairy Science**, v.77, p.2103- 2113, 1994.
- HILLERTON, J.E. Controle da mastite bovina. In: WORKSHOP SOBRE PROGRAMA DE CONTROLE INTEGRADO DA MASTITE BOVINA, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa, 1996.
- JORGE A. M., ANDRIGHETTO C., STRAZZA M. R. B., et al. Correlação entre o California Mastitis Test (CMT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) do Leite de Búfalas Murrah. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.34, n.6, p.2039-2045, 2005.
- LANCETTE, G.A.; TATINI, S.R. VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3.ed. Washington: APHA, 1992.
- LESCOURRET, F. et al. Predictive model of mastitis occurrence in the dairy cow. **Journal of Dairy Science**, v.78, p.2167-2177, 1995.
- MAC FADDIN, J.F. **Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de Importancia Clínica**. Buenos Aires: Panamericana, 1980. 301p.
- MEIN, G. A., NEIJENHUIS, F., MORGAN, W. F. et al. Evaluation of bovine teat condition in comercial dairy herds:1. Non-infectious factors. In: INTERNACIONAL SYMPOSIUM ON MATITIS AND MILK QUALITY, 2.**Proceedings...**Vancouver, 2001.
- OLIVAL, A. A.; SPEXOTO, A. A.; MANO, G. B.; SANTOS, M. V. Avaliação das limitações para melhoria da qualidade do leite na região de Pirassununga-SP. **Revista Ciência em Extensão**, Botucatu, vol. 1, pg. 171-183. 2004.
- PEREIRA, D. I. B.; SALLIS, E. S. V; SCHAFHAUSER, J. R. et al. Prevalência e etiologia da mastite subclínica bovina no município de Uruguaiana, Rio Grande do Sul. In: Encontro de Pesquisadores em Mamites, 3, 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FMVZ-UNESP, 1999.
- SANTOS, L. L., *Staphylococcus* coagulase negativo como agente de mamite em rebanhos bovinos leiteiros da região sul do Estado de Minas Gerais, **Dissertação (mestrado)**, Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária., 2008.
- SILVA, E.R.; PEREIRA, A.R.; MACHADO, P.M. et al. Associação entre o Califórnia Mastitis Test e a Contagem de Células Somáticas na avaliação da saúde da glândula

mamária caprina . **Revista Brasileira de Veterinária e Ciência Animal**, v.38, n.1, p.46-48, 2001.

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, 159-177, 2000.

SOUZA, G. N., Fatores de risco para mastite bovina. **Tese (doutorado)**, Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, 2005a.

SOUZA, G.N.; BRITO, J.R.F.; MOREIRA, E.C. et al. Fatores de risco para alta contagem de células somáticas do leite do tanque em rebanhos leiteiros da Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, supl.2, p.251-260, 2005b.

TAVOLARO, P. Desenvolvimento de habilidades técnicas de manejo sanitário aplicada a ordenadores de leite da cabra através de projeto educativo participativo. **Tese (Doutorado)**. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP – SP, 2004.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as principais características observadas, as que apresentam problemas são baixos índices reprodutivos, baixa produção por dia, produtores com número pequeno de animais, pouco aporte tecnológico para as leiterias, grande número de sistemas que diversificam as atividades geradoras de renda na propriedade, evidenciando que as condições de desenvolvimento da atividade leiteira são ocasionadas em função desta atividade ser considerada como secundária dentro da propriedade. Para mudar esse patamar, poderiam as indústrias lácteas, as cooperativas e governos em conjunto criar políticas de incentivo como bonificação por aumento de produção e de qualidade do leite, criar ciclos de palestras e Dias de Campo e acompanhamento de assistência técnica especializada, objetivando proporcionar conhecimento e troca de informações com os produtores, permitindo adequar estratégias de produção, gestão e melhoria da qualidade do leite para cada sistema, ressaltando-se assim a importância das decisões em conjunto, pois há muita assistência no campo, muitas indústrias incentivando o aumento de produção e algumas políticas de ajuda ao produtor, porém todas elas têm baixo rendimento, devido a cada decisão ser isolada para cada propósito, mas nunca visando o conjunto.

Quanto aos fatores de risco relacionados com o momento da ordenha para a presença do grupo de bactérias *Staphylococcus* coagulase negativos e aumento de mastites subclínicas, as falhas encontradas foram detectadas principalmente nos procedimentos de secagem dos tetos antes da ordenha, tratamento para casos de mastite clínica, higiene das mãos do ordenhador e treinamento dos ordenhadores. Nestes casos, há a necessidade de se implantar uma rotina de ordenha, onde se aumenta a eficiência e qualidade da mesma. Também fica evidente que as condições de higiene no momento da ordenha são primordiais e ocasionadas pelo comprometimento do produtor com o sistema de produção, pois mesmo com recursos limitados, consegue-se produzir com qualidade e eficiência.

ANEXOS

ANEXO I

ENTREVISTADOR: _____

DATA DA ENTREVISTA: ____/____/____

Nome do entrevistado: _____

Endereço: _____

Telefone: _____

1. Área total da propriedade rural (em ha) _____
2. Área da propriedade destinada à produção de leite (inclusive para a produção de alimentos) : Pastagem _____ ha; Conservadas/corte _____ ha.
3. Quais as principais atividades agropecuárias desenvolvidas na propriedade? (considerar renda como fator classificatório da importância)

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) Outras? _____

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

- a) Holandesa
- b) Pardo suíço
- c) Jersey
- d) Girolando
- e) Gir
- f) Cruzado (2 raças)
- g) SRD (+ de 2 raças)

5. Qual é a base forrageira principal?

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

6. Qual a principal forragem conservada utilizada?

- a) Silagem de milho;
- b) Silagem de sorgo;
- c) Silagem de cana;
- d) Feno, qual? _____

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

[] sim [] não: caso não, por quê?

[] as vezes; quando? _____

8. Que tipo de concentrado o Sr. utiliza?

a) Mistura comercial;

b) Preparado na propriedade;

c) Outro, qual? _____

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

a) Sim;

b) Não;

c) Às vezes: Frequência ? _____

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

a) Sim;

b) Não;

c) Desconheço o produto

11. Qual o horário das ordenhas? _____/_____/_____

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

a) Ordenha manual

b) Ordenha mecanizada (balde ao pé);

c) Ordenha mecanizada (canalizada);

13. Realiza pré e pós-dipping?

a) Sim, pré-dipping;

b) Sim, pós-dipping;

c) Sim, ambos (pré e pós-dipping);

d) Não realizo.

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

a) Sim, qual a situação? _____

b) Não;

c) Desconheço o que é CCS

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

16. Quantos meses em média é o intervalo entre partos na sua propriedade? _____ meses

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

a) Sim, qual o tipo? _____

b) Não, por quê? _____

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

19. Qual técnica de cobertura o Sr. adota?

a) Monta natural;

- b) Monta controlada (leva a vaca ao touro);
- c) Inseminação artificial;
- d) IA + repasse;
- e) Transferência de embrião

20. Caso seja IA, qual é a média de IA por prenhes? _____

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

- a) Febre aftosa;
- b) Raiva;
- c) Brucelose;
- d) Leptospirose;
- e) BVD;
- f) IBR;
- g) outros, quais? _____

22. Senhor recebe algum tipo de bonificação no preço do leite?

- a) Quantidade;
- b) Qualidade; () CCS; () CBT; () Gordura; () Proteína

23. Para quem o senhor entrega o leite? _____

24. O Sr. Recebe alguma assistência técnica?

- a. Sim;
- b. Não;

c. De quem? _____

25. Caso o senhor seja selecionado, o senhor(a) aceitaria participar do nosso projeto? () SIM () NÃO

ANEXO II

PRODUTOR (NOTA): _____

CÓDIGO: _____

ENTREVISTADOR: _____

DATA: _____

1. Quanto tempo o senhor(a) trabalha na atividade leiteira?

2. Qual sua idade? _____

3. Quantas vacas em lactação? _____

4. Quantas vacas secas? _____

5. Quantos litros produzem por dia? _____

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

- a) Ordenha manual
- b) Ordenha mecanizada (balde ao pé);
- c) Ordenha mecanizada (canalizada);

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

- a) Holandesa
- b) Pardo suíço
- c) Jersey
- d) Girolando
- e) Gir
- f) Cruzado (2 raças)
- g) SRD (+ de 2 raças)

8. Como é feita a Limpeza do animal antes do pré-dipping?

- () Lavagem do úbere por completo
- () Lavagem apenas do teto
- () Não realizo a lavagem

9. O senhor examina os primeiros jatos de leite antes de iniciar a ordenha?

- () Sim
- () Não

10. Realiza pré e pós-dipping?

- a) Sim, pré-dipping. Qual produto? _____
- b) Sim, pós-dipping. Qual produto? _____
- c) Não realizo.

11. O senhor(a) seca os tetos antes de iniciar a ordenha?

- () Sim, com papel toalha
- () Sim, com pano. Individual ou Coletivo? _____
- () Não

12. O senhor alimenta os animais durante a ordenha?

- () Sim
- () Não

13. Qual é o tempo médio de ordenha? _____

14. Logo após a ordenha as vacas vão para onde?

- () Sala de alimentação
- () Pique de descanso
- () Pastagem

15. O senhor faz a imersão do conjunto de teteiras em solução desinfetante entre uma ordenha e outra?

- () Sim. Sempre.

- () Sim. Apenas em caso de mastite.
() Não
- 16.** O senhor faz tratamento para prevenir mastite no momento da secagem?
() Sim. Qual? _____
() Não
- 17.** O senhor faz tratamento nos casos clínicos de mastite?
() Sim () Não
- 18.** O Senhor faz o que com o leite das vacas que apresentam mastite?
() Vende com o leite bom
() Faz outros derivados
() Fornece as bezerras
() Descarta
- 19.** O senhor lava com água quente a ordenhadeira?
() Sim () Não
- 20.** Ocorre o desmonte dos conjuntos de ordenha para limpeza?
() SIM
() NÃO
- 21.** O senhor utiliza detergente alcalino?
() Sim. Com que frequência? () A cada ordenha
() 1 vez por dia
() A cada 2 dias
() Semanalmente
() Não
- 22.** O senhor utiliza detergente ácido?
- () Sim. Com que frequência? () A cada ordenha
() 1 vez por dia
() A cada 2 dias
() Semanalmente
() Não
- 23.** O senhor utiliza algum sanitizante durante ou após a ordenha?
() Sim () Não
- 24.** É realizada a limpeza do tanque de armazenamento do leite?
() Sim, com sanitizante a cada saída do leite
() Sim, sem sanitizante a cada saída do leite
() Sim, com sanitizante uma vez por semana
() Sim, sem sanitizante uma vez por semana
() Não, realiza
- 25.** É realizada a limpeza da sala de ordenha?
() Sim, a cada ordenha
() Sim, uma vez por dia
() Sim, duas vezes por semana
() Sim, uma vez por semana
() Sim, apenas quando está muito suja
() Não realiza
- 26.** Utiliza uniforme durante a realização da ordenha?
() Sim
() Não
- 27.** Qual o tempo utilizado para limpeza da ordenha?
() 10 minutos
() 15 minutos
() 20 minutos

- ☐ 25 minutos
- ☐ 30 minutos
- ☐ mais que 30 minutos

28. Com que frequência ocorre a manutenção da ordenhadeira?
_____meses

29. O ordenhador é sempre a mesma pessoa?
☐ Sim ☐ Não

30. Quando é realizada a Higienização (lavagem) das mãos do ordenhador?
☐ Antes da ordenha de cada animal com sabão e água
☐ Antes da ordenha de cada animal com água
☐ Antes da ordenha de todos os animais com sabão e água
☐ Antes da ordenha de todos os animais com água
☐ Não realiza a higiene

31. Temperatura do tanque de Armazenamento? _____

32. A cada quanto tempo é realizado a coleta do leite?
☐ A cada ordenha
☐ A cada duas ordenhas
☐ A cada três ordenhas
☐ A cada quatro ordenhas
☐ Mais que cinco ordenhas

33. O ordenhador recebeu algum tipo de treinamento para ordenhar?
☐ Sim ☐ Não

34. Qual a idade do equipamento de ordenha? _____anos.

35. Senhor recebe algum tipo de bonificação no preço do leite?

- a) Quantidade;
- b) Qualidade. Quais componentes? ☐ CCS
☐ CBT
☐ Gordura
☐ Proteína

36. Para quem o senhor entrega o leite? _____

37. O Sr. Recebe alguma assistência técnica?

- a) Sim. De quem? _____
- b) Não

ANEXO III

Amostra: _____

Data: _____

Nome Produtor: _____

End.: _____

Fone: _____

Responsável pela coleta: _____

Nº	Nº VACA	PROD.	ÚLT. PARTO	Nº LACTAÇ.	RAÇA	CMT	HIST. MAST.

Obs.: