

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

LESLIÉ DEFANTE

**CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS NA REGIÃO
OESTE DO PARANÁ POR MEIO DE ANÁLISE MULTIVARIADA**

Marechal Cândido Rondon

2011

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

LESLIÉ DEFANTE

**CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS NA REGIÃO
OESTE DO PARANÁ POR MEIO DE ANÁLISE MULTIVARIADA**

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

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maximiliane Alavarse Zambom
Coorientador: Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos

Marechal Cândido Rondon

2011

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

LESLIÉ DEFANTE

**CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIROS NA REGIÃO
OESTE DO PARANÁ POR MEIO DE ANÁLISE MULTIVARIADA**

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

Marechal Cândido Rondon, _____/_____/_____

BANCA EXAMINADORA

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

*Ao meu irmão, **Anderson**, pelo amor e amizade que nos une.*

*Ao meu noivo, **Moacir Fiamoncini**, pelo reencontro e companheirismo. Amor sincero.*

A vocês e por vocês...

DEDICO

AGRADECIMENTOS

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

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

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

Ao Coorientador Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos, pela oportunidade e contribuição.

À Prof^a Dr^a Magali Soares dos Santos Pozza pelas contribuições no desenvolvimento deste trabalho.

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

Ao Dr. Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos, pela inestimável contribuição com o desenvolvimento deste trabalho, em especial a estatística.

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

Ao apoio da Prefeitura de Santa Izabel do Oeste, nas pessoas de Olívio Brandelero, Moacir Fiamoncini, Gelsi Dutra e Hélio Vansetto por conceder licença e apoio para a execução deste trabalho.

Aos amigos, Tiago Pasquetti, Alexandre Krutzmann, Diego Canossa Mariani, Simone Gundt, Jaqueline Wobeto, Ana Cláudia Radis, pela colaboração e dedicação em todos os momentos.

A Tatiane Fernandes, obrigada pela atenção, dedicação e responsabilidade em todos os instantes.

A Liliane Borsatti e Michele Pasqualotto, pela amizade e os bons momentos vividos, e claro pela hospedagem e ajuda na execução deste trabalho.

RESUMO

Objetivou-se avaliar as características de 23 sistemas de produção de leite (SPL) na região Oeste do Estado do Paraná. O levantamento das características de produção, composição e qualidade do leite e do manejo higiênico-sanitário foi obtido pela coleta de dados a partir de um questionário guia semi-estruturado e pela coleta de amostras de leite de tanque e água de reservatórios. As amostras de leite foram analisadas quanto às características físico-químicas (gordura, proteína, lactose, sólidos totais), contagem de células somáticas, contagem bacteriana total e microbiológicas no leite. Para as análises microbiológicas foram realizadas a determinação do número mais provável de coliformes totais e coliformes termotolerantes pelo método de tubos múltiplos. Posteriormente, as diversidades encontradas nos SPL foram analisadas por meio de técnicas estatísticas multivariadas: análise de correspondências múltiplas (ACM), análise de componentes principais (ACP) e análise de cluster; quanto a produtividade do rebanho, manejo alimentar, manejo de ordenha, manejo reprodutivo, controle sanitário, e por último a comercialização do leite. As variáveis que melhor explicaram as diversidades dos SPL foram: a quantidade de leite produzido, o número de vacas lactantes, repetição de cio, base forrageira e as práticas de ordenha (teste de mastite e higienização dos tetos). Enquanto que elevados valores de CBT, CCS e presença de coliformes totais e termotolerantes em alguns SPL demonstraram ser um indicativo de deficiência nos procedimentos de higiene na ordenha, na limpeza e sanitização dos equipamentos de ordenha. Isso proporcionou uma diminuição das concentrações dos componentes gordura, proteína e sólidos totais, ocasionando alterações na qualidade do leite. A tipologia dos sistemas de produção permitiu retratar a diversidade existente na organização e na forma de produção, possibilitando a simplificação do universo dos produtores, e a adequação de estratégias de produção, gestão e melhoria da qualidade do leite para cada sistema.

Palavra-chave: ACM, ACP, produção, qualidade do leite, microrganismos

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF DAIRY PRODUCTION SYSTEMS IN THE WESTERN REGION BY PARANÁ MULTIVARIATE ANALYSIS

In order to characterize the farms, by identifying characteristics of production, milk composition and influence of the management systems of hygiene and sanitary production of milk - SPL of the western region of Paraná State. A study was conducted in 23 SPL, with the collection of data from a semi-structured questionnaire guide and collection of samples of raw milk and cooled water reservoirs.. analyses were performed using physical-chemical (fat, protein, lactose, total solids) of somatic cell counting (SCC) and total bacterial counting (TBC). For microbiological tests were performed to determine the most probable number of total coliform and thermotolerant coliform by multiple tube method. We evaluated the differences found in production systems by means of multivariate statistical techniques, namely: multiple correspondence analysis (MCA), principal component analysis (PCA) and cluster analysis, the milk production and herd feeding management, milking management, reproductive management, disease control, and finally the marketing of milk. The variables that best explained the diversity of the systems were: the amount of milk produced, lactating cows, repetition of estrus, based on feed and milking practices, hygiene and mastitis test ceilings. While the high counts of CBT, CCS and the presence of total coliforms and thermotolerant in some dairy production systems have proved to be indicative of deficiencies in hygiene procedures for milking, cleaning and sanitizing of milking equipment, associated with inadequate cooling of milk. Delivering the decreased concentrations of the components fat, protein and total solids, causing changes in the quality of milk and dairy products. The typology of production systems allowed to portray the diversity in the organization and manner of production, enabling the simplification of the universe of producers, allowing us to tailor production strategies, managing and improving the quality of milk for each system.

Keywords: MCA, PCA, systems of production, milk quality, microorganisms

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação das variáveis e suas contribuições para a formação das duas primeiras dimensões da ACM	30
Figura 2. Representação do plano fatorial das variáveis dos sistemas de produção e seus níveis de incidência sobre a formação das duas dimensões.....	32
Figura 3. Tipologia, com as dimensões 1 e 2, dos casos ou sistemas de produção (1 a 23), e dos grupos (G1, G2 e G3) aos quais os casos pertencem.....	37
Figura 4. Representação do plano fatorial da ACP para as variáveis referentes à qualidade do leite produzido.....	48
Figura 5. Representação fatorial da ACP e o agrupamento dos sistemas.....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relação das variáveis submetidas a Análise de Correspondência Múltiplas e seus níveis.....	28
Tabela 2. Estatística das dimensões utilizadas na Análise de Correspondências Múltiplas.....	30
Tabela 3. Correlação entre as variáveis transformadas para a ACM.....	34
Tabela 4. Contribuições dos componentes da Análise Fatorial aos autovalores e porcentagem de variância explicada	47
Tabela 5. Correlação entre as variáveis transformadas para ACP.....	50

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 Revisão	12
2.1 Produção de leite	12
2.2 Tipificação de sistemas de produção	13
2.3 Leite de qualidade.....	14
2.4 Ferramentas para identificar os sistemas de produção	17
2.5 Referências	19
3 VARIÁVEIS DE GESTÃO ZOOTÉCNICA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NA REGIÃO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ	24
3.1 Introdução.....	25
3.2 Material e métodos	26
3.3 Resultados e discussão	29
3.4 Conclusões.....	37
3.5 Referências	38
4 INFLUÊNCIA DO MANEJO HIGIÊNICO-SANITÁRIO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE COMPOSIÇÃO DO LEITE DE TANQUE EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIRA DA REGIÃO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ	42
4.1 Introdução.....	43
4.2 Material e métodos	44
4.3 Resultados e discussão	47
4.4 Conclusões.....	57
4.5 Referência.....	57
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
ANEXOS	62

1 INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do leite é responsável por uma série de produtos e derivados que alimentam adultos e, principalmente, crianças. O mapeamento desta cadeia produtiva seguramente contribuirá para a definição de melhores políticas para o setor, fortalecendo, sobretudo as pequenas propriedades que, ao longo dos anos, têm se dedicado à produção desse alimento (MEIRELLES, 2007). Mais da metade da produção nacional de leite é mantida por agricultores familiares, que correspondem a quase 80% dos produtores brasileiros. (PERACI, 2008).

Segundo dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2007), o Brasil é o sexto maior produtor de leite, representando 4,6% do total mundial. Dentre os grandes produtores, o estado do Paraná vem apresentando um expressivo crescimento da produção leiteira, consolidando-se como segundo estado produtor de leite do Brasil. (IPARDES, 2009).

A atividade leiteira, como as demais atividades do setor agrícola, possui características que lhe são peculiares (ANDRADE, 1991; RIVERA, 1991) entre os 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.

Segundo a definição de sistemas de produção utilizada por Roehsig (2006), este compreende, para fins metodológicos, dois subsistemas principais o biotécnico e o decisional. O primeiro diz respeito aos meios de produção, tanto aos animais quanto aos insumos, submetidos aos processos de transformação biológica dos quais resultam os produtos do sistema; o segundo, por sua vez, é composto essencialmente pelo produtor, agente das decisões. 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.

A importância do tema resulta no fato de que essas preocupações se tornam o elemento motivador preponderante para a criação e implementação de normas técnicas, regulamentos e padronização dos produtos agropecuários. (ZUGE, 2003).

No Brasil, a produção de leite, é uma atividade cada vez mais competitiva. 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).

De acordo com Wolter (1997), a qualidade é um termo vasto que abrange a segurança sanitária e o valor nutricional. Problemas relacionados às infecções nas glândulas mamárias de vacas em lactação resultam em leite com alta contagem bacteriana total e alta contagem de células somáticas, nas quais estarão relacionadas com perdas de produção, qualidade e modificações na composição físico-química do produto, e conseqüentemente, diminuição do tempo de prateleira. (ANDRADE et al., 2009).

Deste modo, o objetivo deste estudo foi caracterizar as propriedades rurais, a partir dos dados colhidos por meio de questionários e de técnicas estatísticas multivariadas, com a finalidade de identificar quais características da produção, composição do leite e influência do manejo higiênico-sanitário que mais explicam as diferenças dos sistemas de produção leiteira da região Oeste do Estado do Paraná.

2 Revisão

2.1 Produção de leite

O Brasil apresenta cadeia produtiva do leite distribuída por todo o país, com expressiva heterogeneidade durante o processo de produção. Produtores mais especializados se concentram em bacias leiteiras tradicionais como as dos Estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Paraná. Inúmeros pequenos produtores de leite estão distribuídos por todo o território nacional e muitas famílias dependem exclusivamente dessa atividade. (YAMAGUCHI et al., 2006).

O país possui o segundo maior rebanho leiteiro do mundo, perdendo apenas para a Índia, onde o rebanho não tem objetivo econômico. Segundo dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2007), o Brasil é o sexto maior produtor de leite, representando 4,6% do total mundial. A produção total de leite bovino evoluiu de 15,1 bilhões de litros/ano em 1991 para 25,3 bilhões/ano em 2006, e a produção formal alcançou 16,7 bilhões/ano.

Para Assis et al. (2005), o sistema extensivo é o predominante no extrato de menor produtividade (menor que 1.200 litros/vaca/ano) e admite-se que a grande maioria (90%) dos produtores de leite adota este tipo de sistema e contribui com um terço da produção nacional.

País de clima tropical, com imensa área territorial, tem sido visto com uma das maiores potências produtoras de alimentos para a humanidade. Com uma grande produção animal e potencial ainda maior de crescimento, o país tem ampliado suas fronteiras mercadológicas com os avanços tecnológicos nas áreas de genética, nutrição, manejo e sanidade, que transformam a produção animal e produtos de origem animal em um grande empreendimento econômico provedor de proteína animal para a população. (YANAGI JÚNIOR, 2006).

Dentre os estados produtores de leite no país, o Paraná vem apresentando expressivo volume de litros de leite anuais. O rebanho de bovinos leiteiros paranaense é formado por aproximadamente 2,5 milhões de cabeças, sendo que o Estado conta com aproximadamente 100 mil produtores de leite e 377 laticínios com Sistema de Inspeção Federal (SIF), Sistema de Inspeção Estadual (SIP) e Sistema de Inspeção Municipal (SIM), distribuídos em 399 municípios. Responde por 10,6% da produção nacional de leite, com uma produção de 2,7 bilhões de litros por ano, de acordo com IBGE, (2006). Representando grande importância econômica e social, entre pequenos, médios e grandes produtores, que encontram no leite o

único empreendimento que gera renda mensal e cumpre o objetivo de saldar, pelo menos, as despesas domésticas que também tem vencimentos mensais. (VOLPI; DIGIOVANI, 2008).

A produtividade média do rebanho leiteiro da região Oeste atinge 2.701 litros/vaca/ano, enquanto que no sudoeste a média situa-se em 2.152 litros/vaca/ano, ambas acima da média do estado, que é de 1.952 litros/vaca/ano. Juntas estas regiões correspondem a 49% da produção paranaense de leite. (VOLPI; DIGIOVANI, 2008).

O crescimento da produção leiteira, no período entre 1997 e 2006, foi de 71%, consolidando-se como segundo estado produtor de leite do Brasil. Esta expansão foi mais intensa nas regiões Oeste e Sudoeste do Estado, com forte crescimento do rebanho e dos níveis de produtividade. Na classificação dos produtores segundo seu porte, verifica-se que 55,3% dos produtores com produção de até 50 litros/dia são responsáveis por 14,7% da produção paranaense de leite. Na outra ponta, apenas 5,9%, que produzem acima de 251 litros/dia, respondem por 41,8% da produção. (IPARDES, 2009).

2.2 Tipificação de sistemas de produção

A propriedade leiteira ou unidade de produção de leite deve ser considerada como um “Sistema de Produção”. O sistema de produção é representado por um conjunto de componentes, processos e produtos inter-relacionados gerenciados de forma harmônica visando otimizar seus resultados. (STUMPF et al., 2000).

Estudos de tipologia estão cada vez mais sendo utilizados com objetivo de caracterizar as diversidades de sistemas de produção existentes no Brasil. Aleixo et al. (2007), utilizando técnicas de análise multivariada objetivaram reconhecer os diferentes grupos de produtores da Cooperativa Nacional Agroindustrial (COONAI), baseados em suas características, bem como, a viabilidade e entraves econômicos da atividade leiteira. E observaram que os resultados demandam de estratégias de intervenção com vistas a minimizar a heterogeneidade das ações produtivas, promovendo o desenvolvimento social e econômico, de pequenos e médios produtores.

Bondemuller Filho et al. (2010), utilizaram-se de estudos de tipologia com o objetivo de tipificar propriedades rurais, da forma mais homogênea possível, a partir de características do leite e dos sistemas de produção. As propriedades produtoras de leite formaram 17 grupos de sistemas de produção, sendo que as características que explicaram a maior porcentagem de variância total, estão relacionados a qualidade nutricional e higiênico-sanitário do leite.

Os diversos tipos de sistemas de produção de leite idealizados coexistem, pois são frutos da associação e combinação de fatores que envolvem a base física, os fatores sócio-econômicos e culturais da propriedade. Esta, por sua vez, existe dentro de um contexto próprio e regional, onde o tipo e a natureza da produção devem estar em consonância com as demandas pelo produto e com a sua comercialização. Esta abordagem pode ser verificada na literatura, pois esta realidade motiva explicações pela pesquisa acadêmica, como a pontuada no trabalho de Hostiou et al. (2006), a qual objetivou identificar os tipos de sistemas de produção de leite em Uruará, frente de colonização da Amazônia brasileira, e as suas trajetórias.

Segundo Smith et al. (2002), um dos motivos para o estudo de grupos homogêneos de sistemas de produção é a compreensão mais profunda em termos de eficiência produtiva, custos, eficiência técnica e econômica dos sistemas, sem precisar recorrer a estudos de casos individuais, geralmente bastante onerosos, demandando muito tempo.

Ao reconhecer o processo de modernização da agricultura brasileira e os impactos da adoção de tecnologia pelas diferentes camadas de produtores, permite-se melhor análise sobre a bovinocultura de leite e sua trajetória de sustentabilidade. (SOUZA, 1997).

2.3 Leite de qualidade

O leite é um alimento que possui um perfeito balanço de nutrientes, fornecendo ao homem macro e micronutrientes indispensáveis ao crescimento, desenvolvimento e manutenção da saúde. Como fonte de proteínas, lipídeos, carboidratos, minerais e vitaminas, torna-se um alimento mais vulnerável a alterações físico-químicas e deterioração por microrganismos. Estes contaminantes podem causar modificações físico-químicas e organolépticas, que limitam a durabilidade do leite e seus derivados, além de problemas econômicos e de saúde pública (LOPEZ; STAMFORD, 1997; FREITAS et al., 2002).

O leite como alimento balanceado foi sempre considerado essencial, e possui tudo o que se pode esperar em um alimento: acessibilidade, preço, qualidade nutricional e características sensoriais de grande aceitação pela população (MARTÍNEZ, 2006). De acordo com Harding (1995), o leite bovino contém cerca de 87% de água, 3,9% de gordura, 3,2% de proteínas, 4,6% de lactose e 0,9% de minerais e vitaminas. As suas características físico-químicas são importantes para a determinação do valor nutritivo, do processamento industrial e da remuneração ao produtor.

Com relação a composição, os termos sólidos totais (ST) ou extrato seco total (EST) englobam todos os componentes do leite exceto a água. Por sólidos não-gordurosos (SNG) ou extrato seco desengordurado (ESD) compreendem-se todos os elementos do leite, menos a água e a gordura.

A gordura é o componente mais variável do leite, influenciado por fatores ambientais, de manejo (especialmente pela nutrição) e genéticos (REIS et al., 2004). Caracteriza-se por compor 98-99% de triglicerídeos, responsáveis pelo sabor, conferindo maciez e palatabilidade a derivados de leite contendo gordura. Os demais 1% a 2% é composto de fosfolípidos, esteróis, carotenóides, vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) e ácidos graxos livres. A concentração de gordura pode variar entre 3% e 5,3%, dentre outros fatores, de acordo com a alimentação dos animais (BRITO et al., 2011).

A proteína representa entre 3 e 4% dos sólidos encontrados no leite e varia, dentre outros fatores, com a raça sendo proporcional à quantidade de gordura no leite (BRITO et al., 2011). A lactose, o principal carboidrato do leite, controla o volume do mesmo produzido, atraindo a água do sangue para equilibrar a pressão osmótica da glândula mamária. Sua concentração é de 4,7% a 5,2% e é um dos elementos mais estáveis do leite, isto é, menos sujeito à variações (BRITO et al., 2011). Cerca de 60 a 70% da glicose que chega às células secretoras da glândula mamária é usada na síntese da lactose.

O principal parâmetro utilizado para se verificar a qualidade sanitária do leite é o seu perfil microbiológico, determinado principalmente pela forma de obtenção, armazenamento e transporte. Grupos específicos de microrganismos são pesquisados para esse fim, como os aeróbios mesófilos, coliformes e psicrotóxicos (CHAMBERS, 2002; GUIMARÃES, 2002).

A quantidade de microrganismos no leite influencia no tempo de prateleira e mesmo no tipo de produto para o qual o leite poderá ser utilizado (ÁVILA; GALLO, 1996). Dois grupos de microrganismos podem ser destacados: (1) os não patogênicos, mas que alteram as propriedades do leite pela elevada acidez ou pela produção de enzimas termotolerantes, e (2) aqueles responsáveis por intoxicações alimentares, que podem estar presentes no leite cru (SILVEIRA et al., 1989). Assim, as condições higiênico-sanitárias devem ser monitoradas para garantir um produto seguro e de qualidade, sendo uma ferramenta para determinação dos pontos do processamento do produto que podem ser melhorados. (SILVA et al., 1997).

Considerando os problemas relativos à produção leiteira no Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), publicou em 2002 a Instrução Normativa 51 (IN 51) (BRASIL, 2002). Conforme destaca Primo (2001), a qualidade da matéria-prima no Brasil é uma das maiores barreiras ao desenvolvimento e consolidação da indústria de

laticínios. Quando o leite chega à plataforma em condições não ideais, tanto em relação aos aspectos físico-químicos quanto aos microbiológicos, ocorrerão problemas em todas as fases do processamento industrial.

Os procedimentos básicos de controle de qualidade envolvem análises de contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS) e composição de todo o leite cru produzido no país e processado em estabelecimentos sob fiscalização federal, que deverão ser realizadas mensalmente em um dos 8 laboratórios da Rede Brasileira de Qualidade do Leite credenciados pelo MAPA. As normas definem também regras para coleta e transporte das amostras obtidas na propriedade, além de condições higiênico-sanitárias para manejo do rebanho.

Os requisitos máximos estabelecidos pela IN 51 para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste quanto a CCS (contagem de células somáticas) que indicam a incidência de mastite no rebanho, foi de 1.000.000 de células/mL, de julho de 2005 a julho de 2008. Atualmente, o limite é de 750.000 células/mL, período compreendido entre julho de 2008 a julho de 2011. Depois desse período, o limite passaria a ser de 400.000 células/mL (BRASIL, 2002), porém foi adiado por seis meses, passando a serem validados em 2012. (AGRICULTURA, 2011).

A contagem bacteriana (Unidades Formadoras de Colônias – UFC/ml) avalia as condições gerais de manejo e higiene adotados nas Unidades de Produção de Leite. A IN 51 exigiu, na primeira etapa, que a UFC (por mL) de rebanhos leiteiros para produção de leite cru refrigerado não ultrapassem 1.000.000/mL de leite. Em julho de 2008, passou para 750.000 e em julho de 2011, seria exigido 300.000/mL (conjunto) e 100.000/ mL(individual), conforme destacado em Brasil (2002), mas em função do adiamento, continua os valores de 2008.

Os principais pontos técnicos da IN 51 (Brasil, 2002), quanto ao processo produtivo são: a sanidade do rebanho leiteiro, que considera as práticas voltadas para manter a saúde dos animais, para que esses possam produzir um leite adequado ao consumo humano, e maior higiene na produção, ou seja, exigências que devem ser levadas em consideração ainda na produção de leite

Em se tratando da higiene de produção, algumas conformidades relevantes para produção de leite, de acordo com Brasil (2002), são: instalações adequadas, controlar pragas, ter água de boa qualidade na ordenha, eliminar resíduos de esterco e sujeiras, dispor de vasilhames e equipamentos apropriados e limpos, resfriar adequadamente o leite e manter hábitos de higiene pessoal.

Face à universalidade do termo qualidade e diante da necessidade de se buscar uma melhor gestão da qualidade em todas as etapas da cadeia de produção de leite, torna-se relevante a análise da percepção de qualidade entre os agentes. Para Carvalho et al. (2005), sua compreensão é um fator importante, pois acredita-se que possa subsidiar futuras ações educativas, envolvendo os distintos segmentos da cadeia do leite. Assim, as condições higiênico-sanitárias devem ser monitoradas para garantir um produto seguro e de qualidade, sendo uma ferramenta para determinação dos pontos do processamento do produto que podem ser melhorados.

2.4 Ferramentas para identificar os sistemas de produção

A informação é a entrada necessária em cada etapa do processo de tomada de decisão, ou seja, a formulação das metas, o reconhecimento do problema, a formulação do problema (ou identificação das causas dos problemas), a pré-seleção de ações alternativas, e a redução da incerteza das respostas. (TIMKO; LOYNS, 1989; OHLMER, 1992).

Em termos de fontes de opinião, a evidência mostra que a família é de fundamental importância nas decisões de planejamento e nas grandes decisões financeiras e estratégicas dos sistemas. (HENDERSON; GOMES, 1982; SUTHERLAND et al., 1996). Sendo também importante o papel do extensionista, como fonte de opinião no planejamento e na tomada de decisão. (SUTHERLAND et al., 1996).

Nesses tipos de estudos depara-se em uma primeira instância com um grande volume de dados, que a partir da abordagem metodológica multivariada constroem as informações que permitem inferir sobre o sistema de produção; para isso torna-se útil a definição desses termos (RAMOS, 2008). Segundo Laudon e Laudon (2001), informação é entendida como os dados que têm que ser formatados de um modo significativo e utilizável nas atividades humanas e, em contraste, dados são fluxos de fatos brutos representando eventos ocorridos em organizações ou no ambiente físico antes que tenham sido organizados de modo que as pessoas possam compreendê-los e utilizá-los.

Neste sentido, um objeto complexo deve ter um tratamento equivalente que reduza a sua dimensionalidade sem simplificar excessivamente as informações provenientes deste. (LEBART et al., 2000).

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 (MOLINA et al., 2010; HOSTIOU, 2006; 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). Assim, a inércia associada a cada dimensão do gráfico informa qual é a proporção da variação total que aquele eixo está explicando.

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.

Dentre as análises multivariadas a Análise de componentes principais consiste em transformar um conjunto de variáveis originais em um pequeno número de combinações lineares, os chamados componentes principais, de dimensões equivalentes (SANTOS et al., 2010). O objetivo é obter variáveis que retenham o máximo possível de informações e expliquem a maior parte da variabilidade total, revelando que tipo de relacionamento existe entre eles (REIS, 2001). Este método é utilizado para identificar o fator dimensão dos dados: a redução da dimensão fornece gráficos para um estudo por meio dos escores dos componentes, nos quais se pode observar a formação de grupos. Portanto, a representação gráfica dos

componentes principais são ferramentas valiosas na explanação da análise de dados (DILLON; GOLDSTEIN, 1984).

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.

2.5 Referências

- AGRICULTURA adia prazo para novas regras da qualidade do leite. 30/06/2011. Disponível em: <<http://oestadodoparana.pron.com.br/agronegocio/noticias/29945/?n=agricultura-adia-prazo-para-novas-regras-de-qualidade-do-leite-prazo-para-novas-regras-de-qualidade-do-leite>>. Acesso em: jul. 2011.
- 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.
- ANDRADE, J.G. **Introdução a administração rural**. Lavras: ESAL; Faepe, 1991.
- ANDRADE, U.V.C; HARTMANN, W.; MASSON, M.L. Isolamento microbiológico, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total em amostras de leite. **Arquivos de Veterinária**, Jaboticabal, SP, v.25, n.3, p.129-135, 2009.
- ASSIS, A.G.; STOCK, L.A.; CAMPOS, O.F. et al. **Sistemas de produção de leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 6p. (Circular Técnica, 85).
- ÁVILA, C.R; GALLO, C.R. Pesquisa de *Salmonella spp.* em leite cru, leite pasteurizado tipo C e queijo “Minas Frescal” comercializados no município de Piracicaba - SP. **Scientia Agricola**, v.53, p. 159-163, 1996.
- BACHMANN. **Levantamento dos gargalos tecnológicos cadeia produtiva de leite e derivados**. Curitiba, março 2007.
- 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. [2002]. **Instrução Normativa n. 51**, de 18 de setembro de 2002. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=8932>>. Acesso em: 16/02/2011.

- BRITO, M. A.; BRITO, J. R.; ARCURI, E. et al. [2011]. **Leite**: Composição. EMBRAPA. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_128_21720039243.html>. Acesso em: 12/05/2011.
- CARVALHO, D. et al. Qualidade do leite: uma abordagem sobre a percepção dos consumidores. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: SOBER, 2005.
- CHAMBERS, J. V. The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R. K. (Ed.). **Dairy Microbiology Handbook**. New York: Wiley-Interscience, 2002. p. 39-90.
- COLDEBELLA, A.; MACHADO, P.F.; DEMÉTRIO, C.G.B. et al. Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas holandesas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.623-634, 2004.
- DAMASCENO, J.C.; 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.
- DEDIEU, B.; FAVERDIN, P.; DOURMAD, J.Y. et al. Système d'élevage, um concept pour raisonner les transformations de l'élevage. **INRA Productions Animales**, v.21, n.1, p. 45-58, 2008.
- DILLON, W.R.; GOLDSTEIN, M. **Multivariate analysis: Methods and applications**. New York: John Wiley e Sons, 1984. 608p.
- EMBRAPA. [2007]. **Gado de leite**. 2007. Disponível em: <<http://www.cnpgl.embrapa.br/producao/producao.php>>. Acesso em: 12/12/2010.
- FENNEMA, O.R. **Food Chemistry**. 3.ed. New York: Marcel Dekker, 1996. 1069 p.
- FODDY, W.H. **Constructing questions for interviews and questionnaires: Theory and practice in social research**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. 228p.
- FREITAS, C.M.K.H. **Estudo da produção leiteira do Município de Uruará e da Microrregião de Castanhal através da análise da cadeia produtiva**. 2002. 94f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Belém.
- GREENACRE, M. **Correspondence Analysis in Practice**. Boca Raton Fl USA, Chapman Hall/CRC, 2007.
- GUIMARÃES, R. Importância da matéria-prima para a qualidade do leite fluido de consumo. **Higiene Alimentar**, v.16, n.102-103, p. 25-34, 2002.
- HAIR JR., J.F.; BABIN, J.B.; ANDERSON, R.E. et al. **Multivariate data analysis**. 6.ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2005. 928p.
- HARDING, F. **Compositional quality: milk quality**. Glasgow: Blackie Academic Professional, 1995. 165p.

- HENDERSON, T.H.; GOMES, P.I. Family-structure, attitudes and decision-making among Caribbean peasant farmers. **Agricultural Administration**, n.9, p.257–265, 1982.
- HOSTIOU, N.; VEIGA, J.B.; TOURRAND, J.F. Dinâmica e evolução de sistemas familiares de produção leiteira em Uruará, frente de colonização da Amazônia brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.44, n.2, p. 295-311, 2006.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 777p.
- IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social-Convênio IPARDES/EMATER/SETI. **Caracterização socioeconômica da atividade leiteira no Paraná**. Curitiba: IPARDES, 2009. 187p.
- KUBRUSLY, L. S. Um procedimento para calcular índices a partir de uma base de dados multivariados. **Pesquisa Operacional**, v.21, n.1, p.107-117, 2001.
- LANDAIS, E. Modelling farm diversity, new approaches to typology building in France. **Agricultural Systems**, v.58, n.4, p.505-527, 1998.
- LAUDON, K.C.; LAUDON, J.P. **Gerenciamento de sistemas de informação**. 3. ed. Rio de Janeiro: LCT, 2001.
- LEBART, L.; MORINEAU, A; PIRON, M. **Statistique exploratoire multidimensionnelle**. 3 ed. Paris: Dunod, 2000.
- LOPES, A.C.S.; STAMFORD, T.L.M. Pontos críticos de controle no fluxograma de beneficiamento do leite pasteurizado. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.47, n.4, p.367-371, 1997.
- 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.
- MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297p.
- MOLINA, M.C.B.; LOPÉZ, P.M.; FARIA, C.P. et al. Preditores socioeconômicos da qualidade da alimentação de crianças. **Revista de Saúde Pública**, v.44, n.5, p.785-792, 2010.
- OHLMER, B. Effects of information technology on the data need in farm management Swedish. **Journal of Agricultural Research**, n.22, p.181–188, 1992.
- PERACI, A.S. [2010]. **A importância da produção de leite para a agricultura familiar**. Entrevista concedida ao Milkpoint. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/?noticiaID=36927&actA=7&areaID=50&secaoID=126>>. Acesso em: 16/12/2010.

- PRIMO, W.M. Restrições ao desenvolvimento da indústria brasileira de laticínio. In: CADEIA de Látceos no Brasil: restrições ao seu desenvolvimento. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p.71-131.
- RAMOS, C.E.C.O. **Análise das estratégias de gestão zootécnica em sistemas de produção de bovinos leiteiros**. 2008. 59 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- REIS, E. **Estatística multivariada aplicada**. 2.ed. Lisboa: Sílabo, 2001. 253 p.
- REIS, R.B. et al. Manipulação da qualidade do leite pela nutrição da vaca. In: I SIMPÓSIO DO AGRONEGÓCIO DO LEITE - PRODUÇÃO E QUALIDADE, 1., 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2004.
- RIVERA, R.C.P. **Administração de recursos humanos**. Lavras: ESAL; Faepe, 1991.
- ROEHSIG, L. **Análise das estratégias de alimentação de vacas leiteiras a partir das práticas adotadas pelo produtor**. 2006. 39 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá.
- 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.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. 1997. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 317p.
- 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.
- SUTHERLAND, A.J.; MCGREGOR, M.J.; DENT, J.B. et al. Edinburgh farmer decision making study: Elements important to the farmer. In: BEERS, G., HUIRNE, R.B.M., PRUIS, H.C. (Eds.), **Farmers in small-scale and large-scale farming in a new perspective: objectives, decision making and information requirements**. The Netherlands: Agricultural Economics Research Institute, 1996. p. 162–171.

- TIMKO, M.; LOYNS, R.M.A. Market information needs for Prairie farmers. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, n.37, p.609–627, 1989.
- 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.
- WOLTER, R. **Alimentation de la vache laitière**. 3.ed. Paris: France Agricole, 1997. p. 187 - 214.
- YAMAGUCHI, L.C.T.; MARTINS, P.C.; ZOCCAL, R. Dinâmica da produção de leite no Brasil no período de 1990 a 2004. In: ____ (Org.). **Qualidade e eficiência na produção de leite**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2006. v. 1, p. 219-230.
- YANAGI JUNIOR, T. [2006]. **Inovações tecnológicas na bioclimatologia animal visando aumento da produção animal**: relação bem estar animal x clima. 2006. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/ITBA/Index.htm>. Acesso em: 21/02/2011.
- ZUGE, R.M. Certificação no agronegócio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METROLOGIA, 3., 2003, Recife. **Anais...** São Paulo: Metrologia & Instrumentação, 2003.

3 VARIÁVEIS DE GESTÃO ZOOTÉCNICA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NA REGIÃO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ

Resumo: Objetivando caracterizar os sistemas de produção de leite da região Oeste do estado do Paraná, foram realizadas 23 entrevistas semi-estruturadas, com produtores de leite, utilizando-se um questionário guia referente à diversidade dos sistemas de produção. Para a obtenção das variáveis explicativas usou-se a Análise de Correspondências Múltiplas – ACM. A dimensão 1 (D1) foi formada pelas variáveis que dizem respeito ao potencial produtivo. A dimensão 2 (D2) foi formada pelas variáveis caracterizadas pelo controle zootécnico. As duas primeiras dimensões agruparam 83,3% da inércia, sendo a D1 46,3% e a D2 37,0%. Os grupos formados a partir dos sistemas foram: G1 infere deficiência no manejo nutricional, o G2 é caracterizado por maximizar o potencial de produção e o G3 destaca-se pela produção e exploração da atividade.

Palavras-chave: ACM, diversidade, manejo, propriedades

Abstract: In order to characterize the dairy production systems in the Western region of Paraná state, were made 23 semi-structured interviews with dairy producers, using a questionnaire tab for the diversity of production systems. To obtain the variable we used the Multiple Correspondence Analysis - MCA. Dimension 1 (D1) was formed by variables related to yield potential. Dimension 2 (D2) was formed by variables characterized by livestock controlling. The dimensions grouped 83,3% of the variance, with the D1 and D2 46,3% and 37,0%. The groups were formed by those systems were: G1 inferred deficiency in nutritional management, the G2 is characterized by maximizing the production potential and G3 stands out for exploration and production activity.

Key-words: diversity, management, MCA, properties

3.1 Introdução

O Brasil apresenta cadeia produtiva do leite distribuída por todo o país, com expressiva heterogeneidade durante o processo de produção, sendo representado desde os produtores mais especializados aos inúmeros pequenos produtor de leite (YAMAGUCHI et al., 2006).

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).

Diversas transformações, entre outros fatores, têm contribuído para que os produtores de leite reflitam sobre a necessidade de administrarem bem a atividade, tornando-se mais eficientes e, conseqüentemente, competitivos. Nessa nova realidade, ter controle adequado e principalmente um sistema de custo de produção de leite que gere informações para a tomada de decisões rápidas e objetivas são fundamentais para o sucesso da empresa (LOPES et al., 2004).

Poucos estudos sobre caracterização de sistemas de produção de leite bovino foram conduzidos, principalmente, pela ausência de uma padronização na metodologia de avaliação dos sistemas produtivos que se torna mais complicado pela elevada quantidade de características que precisam ser analisadas (PEREIRA, 2001). Alguns estudos de tipologia de sistemas de produção são mais recentes (DAMASCENO et al., 2008; RAMOS, 2008; SANTOS FILHO, 2009).

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. 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, e a inspeção visual ou análise estatística simples não consegue revelar sua estrutura. Onde, a variação total dos dados é denominada inércia, sendo esta variação decomposta em cada eixo

(ou dimensão) do gráfico. Assim, a inércia associada a cada dimensão do gráfico nos informa qual é a proporção da variação total que aquele eixo está explicando. O método consiste em obter componentes (fatores) que são combinações lineares das variáveis originais, agrupando-se em cada fator as variáveis mais correlacionadas entre si e fazendo com que os fatores sejam ortogonais (independentes). (KAGEYAMA; LEONE, 1990).

A análise de cluster é uma ferramenta de caráter exploratório, cujo objetivo é agrupar elementos de um conjunto em subgrupos homogêneos, considerando-se que a similaridade entre os elementos de um mesmo agrupamento deve ser maior do que a similaridade destes com os elementos de outros agrupamentos (PLATA et al., 2005). Neste caso, a análise de agrupamento utiliza a distância entre as unidades de classificação, e dentre os diversos métodos de mensuração da distância, utiliza-se com mais frequência a distância euclidiana (MINGOTI, 2005).

Portanto, a análise dos sistemas de produção de leite e sua tipologia se tornam ferramentas indispensáveis para o correto emprego de técnicas que viabilizem não somente a atividade, mas também auxiliem os profissionais de assistência técnica, contribuindo para a problematização dos gargalos existentes na atividade e buscar soluções adequadas para cada sistema, visto pela grande diversidade de produção encontrada na região.

Deste modo, objetivou-se caracterizar as propriedades rurais, a partir dos dados coletados por meio de questionários, e identificar quais características da produção que mais explicam as diferenças dos sistemas de produção leiteira.

3.2 Material e métodos

O presente estudo foi realizado no ano agrícola de 2009/2010 na região Oeste do Estado do Paraná, compreendendo os municípios de Diamante do Oeste, Marechal Cândido Rondon, Mercedes, Nova Santa Rosa, Ouro Verde do Oeste, Pato Bragado, Quatro Pontes, Ramilândia, São José das Palmeiras, São Pedro do Iguçu e Vera Cruz do Oeste. 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 contando com 23 sistemas de produção de leite.

A coleta dos dados referentes aos sistemas de produção leiteira (SPL) foi feita utilizando um questionário guia semi-estruturado (Anexo A), o qual utiliza algum direcionamento das perguntas e respostas, com objetivo principal de responder a

problematização em estudo. 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 finalizando com a comercialização do leite. Para Foddy (2003) a questão da construção das entrevistas e questionários é um ponto fundamental nas pesquisas de obtenção de dados a partir de pessoas, este autor faz uma revisão detalhada entre os prós e contras de cada abordagem.

O questionário guia semi-estruturado foi elaborado baseado em estudos realizados por de 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). A partir das respostas dos produtores, a fim de minimizar erros de perguntas mal formuladas ou de respostas mal interpretadas, o grupo de trabalho reunia-se com objetivo de discutir as respostas, caso fosse necessário eram refeitas e reavaliadas dentro do contexto.

Após a validação do questionário, 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). 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 13 variáveis e cada uma delas contendo os níveis de ocorrência, como pode ser observado na Tabela 1.

As classes dos níveis foram divididos em quartil, dividindo os valores da amostra total em partes iguais, resultando na mediana. A partir disso obteve-se os valores do quartil máximos e mínimos, sendo novamente realizada a mediana destes valores. Para a formação das classes equivalentes, ou seja, os níveis (Tabela 1) utilizou-se os valores das medianas do segundo e terceiro quartil.

Todas as variáveis foram de caráter qualitativo, construídas com o intuito de posteriormente fornecerem informações funcionais acerca dos sistemas de produção. 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 a Análise de Correspondência Múltiplas e seus níveis

Variáveis	Níveis das variáveis e descrição
Número total de animais (%)	1. < 30,1 2. < 55 3. <116
Vacas lactantes (%)	1. < 15,1 2. < 25,1 3. < 43,1
Quantidade leite produzido (L)	1. < 150 2. < 500 3. < 941
Repetição de cio	Equivalente ao número de vezes
Repetição cio animal mais produtivo	Equivalente ao número de vezes
Bezerros tratados contra carrapatos	1. Sim 2. Não
Entrega do leite	1. Laticínio A 2. Laticínio B 3. Laticínio C 4. Laticínio D 5. Laticínio E 6. Laticínio F
Base forrageira	1. Pastagem 2. Pastagem + cana-de-açúcar 3. Pastagem + silagem 4. Silagem + feno
Prática ordenha: higiene tetos	1. Nenhuma importância 2. Importante 3. Muito importante 4. Extremamente importante
Animais descartados por mastite últimos 5 anos	1. Até 5 2. Entre 6 e 10 3. Acima de 10 4. Não houve casos
Preço recebido (R\$)	1. < 0,60 2. < 0,65 3. < 0,73
Quantidade concentrado mês (Kg)	1. <2000 2. < 4000 3. < 8000
Prática ordenha: teste mastite	1. Importante 2. Muito importante 3. Extremamente importante

A tabulação das respostas do questionário gerou uma matriz em que as linhas correspondem aos sistemas de produção leiteira e as colunas correspondem às variáveis. As

categorias referentes a cada variável, quando necessário, foram reagrupadas e, posteriormente, para que pudesse ser realizada a análise de correspondência múltipla, foram transformadas e codificadas (MINGOTI, 2005; CRIVISQUI, 1995; PEREIRA, 1999)

Como ferramenta complementar foi realizada a análise de clusters, 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).

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:

$$g_{ij} = \frac{Z_{ij}}{\sqrt{r_i \cdot c_j}}$$

Desta forma:

- a) as ponderações levam em conta a variável G_{ij} , sendo:
- b) G 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 G por seus respectivos perfis de linha (r_i) e coluna (c_j).

3.3 Resultados e discussão

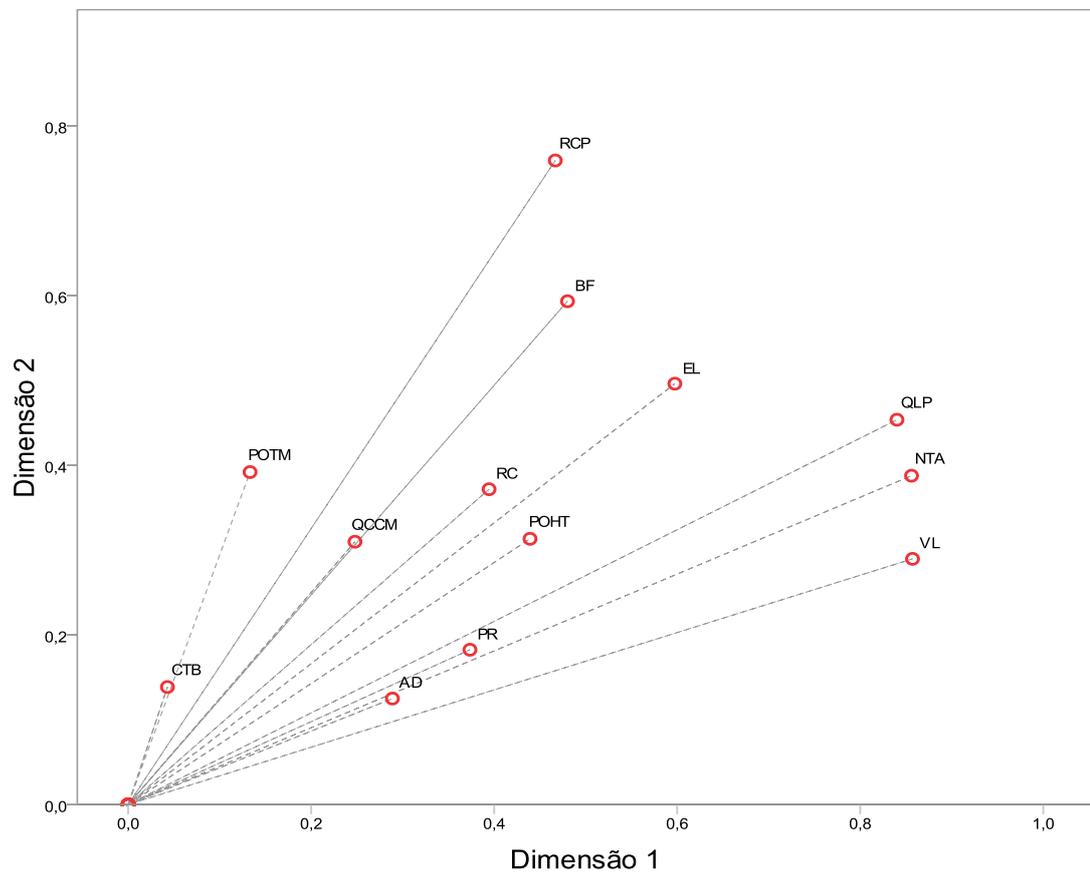
As duas dimensões encontradas pela ACM agruparam 83,3% da inércia (Tabela 2), ou seja, variância explicada, portanto essas duas variáveis sintéticas demonstraram ser adequadas (BARROSO; ARTES, 2003). Ramos (2008) analisando estratégias de gestão zootécnica em sistemas de produção de bovinos leiteiros encontrou valor de inércia do posto de manejo alimentação de 72,16%. Existem diversos métodos de determinação do número de fatores,

sendo que, o utilizado nesse estudo foi o critério da variância explicada (BARROSO; ARTES, 2003), ou seja, um valor mínimo de inércia que foi em torno de 60,00%.

Tabela 2. Estatística das dimensões utilizadas na Análise de Correspondências Múltiplas

Dimensão	Autovalores	Inércia %
1	6,018	46,3
2	4,812	37,0
Total	10,829	83,3

Os sistemas de produção podem ser explicados a partir das variáveis originais, as quais são responsáveis pela construção das duas primeiras dimensões fatoriais e são apresentadas na Figura 1.



Legenda: VL: vacas lactantes, NTA: número total de animais, QLP: quantidade de leite produzido, EL: entrega do leite, BF: base forrageira, RCP: repetição de cio para o animal mais produtivo, AD: animais descartados, PR: preço recebido, POHT: práticas de ordenha higienização dos tetos, RC: repetição de cio, QCCM: quantidade concentrado consumido mês, POTM: práticas de ordenha teste mastite, CTB: bezerros tratados carrapaticidas.

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

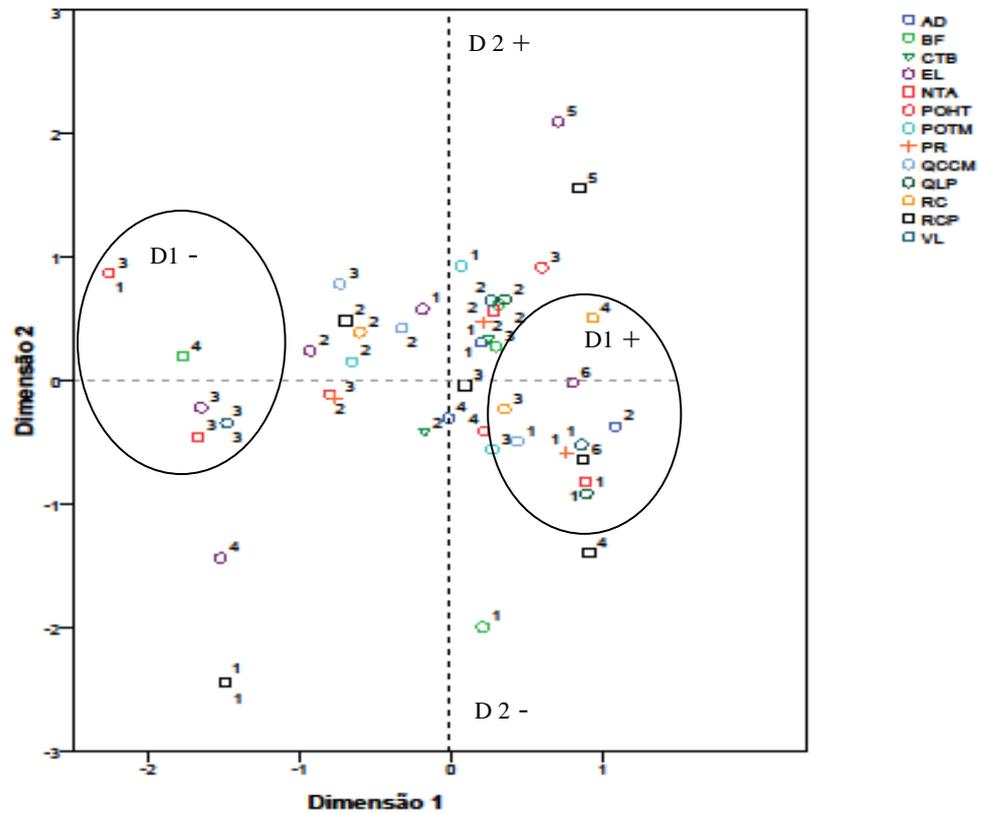
As variáveis que assumem os maiores valores para cada dimensão são as que mais contribuem para a variância acumulada. Neste sentido, as variáveis que mais contribuíram para a formação da dimensão 1 foram: quantidade de leite produzido (QLP), número total de animais (NTA), vacas lactantes (VL). Pode-se dizer que essas variáveis estão diretamente relacionadas ao alto potencial produtivo e gestão no controle zootécnico.

Para a dimensão 2, repetição de cio para o animal mais produtivo (RCP), a base forrageira (BF), entrega do leite (EL), práticas de ordenha: teste de mastite (POTM) e práticas de ordenha: higiene dos tetos (POHT), inferem interpretação da qualidade do leite. Neste caso, a entrega do leite é caracterizada como o laticínio que coleta a matéria-prima, e foi diferenciado em categorias A, B, C, D, E e F, pois o objetivo do estudo não é a identificação destes laticínios, mas sim a forma de produção dos sistemas, que podem ter influência na qualidade do leite, em função das exigências dos mesmos.

As características da produção leiteira no Brasil são os principais fatores que impedem um desenvolvimento mais acelerado dessa atividade. Como consequência ocorre pouco investimento na atividade, resultando em problemas em toda a cadeia produtiva, como baixa tecnificação, falta de controle sanitário dos animais e condições higiênicas inadequadas durante a ordenha, conservação e transporte (SANTOS; FONSECA, 2007; VALEEVA et al., 2005). Os reflexos dessas deficiências da produção leiteira são observados na baixa produtividade do rebanho nacional (apenas 1.219 L/vaca/ano em 2005, Embrapa Gado de Leite, 2007) e na baixa qualidade do leite produzido.

O California Mastitis Test (CMT) ainda hoje é considerado como uma das principais ferramentas para se avaliar a ocorrência de mastites subclínica em rebanhos leiteiros (LEBLANC et al., 2006; RODRIGUES; RUEGG, 2005), porém, neste trabalho pode-se considerar que mesmo havendo as práticas de ordenha de teste de mastite e higienização dos tetos, apresentam-se com falhas, comprometendo a sanidade do rebanho, podendo acarretar em novas infecções intramamárias, resultando em prejuízos na atividade.

Neste sentido, para explicar os sistemas de produção de leite do Oeste do Estado do Paraná as variáveis originais podem ser visualizadas na Figura 2.



Legenda: AD: Animais descartados, BF: Base forrageira, CTB: Carrapaticida bezerros, EL: Entrega do leite, NTA: Número Total de Animais, POHT: Prática de ordenha higiene dos tetos, POTM: Prática de ordenha teste mastite, PR: Preço recebido, QCCM: Quantidade de concentrado consumida no mês, QLP: Quantidade de leite produzido, RC: Repetição de cio, RCP: Repetição de cio animal mais produtivo, VL: Vacas lactantes

Figura 2. Representação do plano fatorial das variáveis dos sistemas de produção e seus níveis de incidência sobre a formação das duas dimensões.

Na figura 2 são demonstradas graficamente as relações entre as variáveis dos sistemas de produção e as duas dimensões formadas pelo conjunto de suas contribuições em termos de autovalores. A interpretação contextual da dimensão 1 é formada pelas variáveis que dizem respeito ao potencial produtivo. O lado positivo (D1+) é constituído de animais de médio a baixo potencial produtivo, em que as principais características são: quantidade de concentrado consumido ao mês, em torno de 2.000 Kg, quantidade de leite produzido de até 255 litros/dia, número total do rebanho de até 30,1 animais, média de preço recebido R\$ 0,60 e repetição de cio para animais mais produtivos de 4 a 6. A eficiência reprodutiva é um dos fatores que mais

contribuiu para melhorar o desempenho e a lucratividade dos rebanhos leiteiros (GROHN; RAJALA-SCHULTZ, 2000).

O lado negativo (D1-) é marcado por ações de alto potencial produtivo, caracterizado por quantidade de leite produzido de 941 litros/dia, quantidade de concentrado consumido em torno de 8.000 Kg por mês, base forrageira constituída de silagem e feno; porém, na ação caracterizada como práticas de ordenha com higienização dos tetos foram definidas de nenhuma importância para os produtores. Demonstrando que mesmo em sistemas onde a produção é elevada, o manejo de ordenha é inadequado.

A participação do concentrado na dieta de vacas em lactação assume maior ou menor importância, em razão também do potencial de produção individual. A nutrição dos animais pode representar grande parte dos custos de sua produção. A variação da quantidade e qualidade de volumosos e concentrados nas dietas (MAGALHÃES et al., 2004) e a utilização de alimentos e co-produtos regionais, devidamente testados e avaliados para o consumo desses animais, podem constituir alternativas sustentáveis principalmente para os pequenos produtores familiares. (FERREIRA et al., 2009).

Para a dimensão 2 as variáveis marcantes são no lado negativo: a repetição de cio para o animal mais produtivo ser de apenas uma e no lado positivo a repetição de cio aceita pelos produtores para qualquer animal em fase de reprodução é de até cinco cios. Resultados estes contraditórios entre os produtores. A reprodução animal constitui-se num dos fatores de maior importância que afeta diretamente a eficiência e a rentabilidade dos sistemas produtivos.

Das técnicas desenvolvidas para detecção de cio em vacas, a principal é a observação visual, que está diretamente relacionada ao compromisso dos responsáveis por checar esta condição, por meio do entendimento dos comportamentos e dos sinais (DISKIN; SCREENAM, 2000). Nos sistemas de produção estudados, as pessoas envolvidas no manejo dos animais observavam os sinais característicos dos animais, tais como: inquietação, presença de muco, monta entre animais, entre outros. No entanto, por apresentarem estro de curta duração e muitas vezes a noite a detecção era passível de falhas, comprometendo o manejo reprodutivo dos animais.

As saídas da ACM para as correlações não paramétricas entre as 13 variáveis analisadas para definir os sistemas de produção encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Correlação entre as variáveis transformadas para a ACM

	NTA	VL	QLP	RC	RCP	CTB	EL	BF	POHT	AD	PR	QCCM	POTM
NTA	1												
VL	0,899	1											
QLP	0,881	0,968	1										
RC	0,560	0,480	0,439	1									
RCP	0,463	0,412	0,439	0,703	1								
CTB	0,055	0,187	0,127	0,099	0,248	1							
EL	0,717	0,723	0,680	0,528	0,343	0,525	1						
BF	0,710	0,629	0,635	0,384	0,171	-0,167	0,412	1					
POHT	0,511	0,592	0,630	0,193	0,165	-0,044	0,297	0,562	1				
AD	0,447	0,385	0,348	0,220	0,101	-0,031	0,167	0,516	0,692	1			
PR	0,527	0,425	0,449	0,372	0,619	0,019	0,337	0,285	0,274	0,259	1		
QCCM	0,330	0,479	0,436	0,013	0,284	0,194	0,223	0,161	0,322	0,319	0,373	1	
POTM	0,229	0,173	0,219	0,157	0,195	0,192	0,363	0,120	0,333	0,085	0,225	0,182	1

NTA = número total de animais; VL = vacas lactantes; QLP = quantidade de leite produzido; RC = repetição de cio; RCP = repetição de cio animal mais produtivo; CTB = carrapaticida bezeros; EL = entrega do leite (laticínio); BF = base forrageira; POHT = prática de ordenha higiene dos tetos; AD = animais descartados; PR = preço recebido do leite; QCCM = quantidade de concentrado consumida ao mês; POTM = prática de ordenha teste de mastite

Na matriz da correlação, podemos destacar algumas variáveis no estudo, dentre elas: a variável vacas lactantes (VL), apresentou elevada correlação (89,90%) com o número total de animais (NTA). Ou seja, quanto maior o número de animais, maior a possibilidade de ter vacas em lactação. A variável quantidade de leite produzido (QLP) com as variáveis número total de animais e vacas lactantes, a qual apresentou correlação de 88,1% e 96,8% respectivamente. Esses resultados se assemelham aos observados por Moura et al., (2010), os quais apresentam as variáveis número de vacas na atividade e número de vacas em lactação, ambas altamente correlacionadas (85,40% e 91,00%, respectivamente) com a variável produção de leite diária. Essa alta correlação pode ser explicada, uma vez que a quantidade de leite produzido pode representar a quantidade de vacas na propriedade, principalmente as lactantes.

A base forrageira dos sistemas estudados correlaciona-se com o número total de animais (71,0%), vacas lactantes (62,9%) e quantidade de leite produzido (63,5%). O uso de diferentes proporções volumoso:concentrado (V:C) pode influenciar indiretamente, a produção de leite em função do consumo voluntário, e diretamente o teor de gordura do leite (COSTA et al., 2005). Nos sistemas avaliados, o manejo nutricional era basicamente a pastagem, recebendo suplementação o animal que estava em fase de lactação ou que apresentava maior produção de leite. Porém, sendo feito muitas vezes, de forma espontânea sem mensurar as quantidades oferecidas e as exigências dos animais, o que comprometia o sistema de produção.

Quanto à qualidade do leite dentre as correlações que são mais expressivas, pode-se citar: a prática de higiene dos tetos durante a ordenha correlacionada com a quantidade de leite produzido (63%). E, animais descartados por problemas relacionados à mastite com a prática de higiene dos tetos durante a ordenha (69,2%). Esta correlação pode ser explicada, em função do manejo adotado nos SPL, ou seja, nem sempre a prática de higienização dos tetos, sejam elas pré e pós-dipping eram utilizadas pelos produtores, permitindo com que sujidades pudessem adentrar no interior da glândula mamária, resultando em processos inflamatórios, acarretando em alguns casos a perda de animais e descartes.

Tais perdas econômicas, geralmente relacionadas com a mastite, se devem à diminuição da produção de leite, gastos com medicamentos, leite descartado, assistência veterinária, descarte prematuro de animais e diminuição dos índices reprodutivos das matrizes (FONSECA; SANTOS, 2000; BUENO et al., 2002). Sendo, portanto, de suma importância os procedimentos que antecedem a rotina de ordenha, contribuindo para o diagnóstico precoce de possíveis casos de mastite no rebanho, principalmente a subclínica.

A tipologia criada pela ACM de acordo com a distribuição dos sistemas de produção de leite formou três grupos de produtores (G1, G2 e G3) baseados em suas características de produção de leite (Figura 3).

Os sistemas típicos do G1 inferem em pouca intensificação reprodutiva e alimentar. Onde a média de produção de leite é de 255 litros/dia, possuindo número total de animais variando entre 23 a 54. Esses sistemas caracterizam-se por possuírem como base forrageira a pastagem, e na maioria dos casos, utiliza silagem como forrageira conservada. Mesmo possuindo média de produção de leite baixa quando comparada aos outros sistemas, este grupo tem como consumo médio no mês de 2.300 kg de concentrado, porém, em sua grande maioria utilizado de forma incorreta. Os produtores agrupados no G1 consideram como práticas de ordenha a higiene dos tetos e teste de mastite como muito importantes para manter a qualidade do leite.

Rennó et al. (2008), avaliando a eficiência bioeconômica de estratégias de alimentação em sistemas de produção de leite observou menor necessidade de fornecer concentrados às vacas de menor produção em comparação às de maior produção, concluindo que a utilização de concentrados varia de acordo com o nível de produção e a qualidade da forrageira.

O G2 é caracterizado por ações de alto potencial produtivo, ou seja, buscam maximizar o potencial do rebanho de produção e reprodução. Neste grupo as médias alcançadas de produção foram de 710 litros/dia. Possuem rebanhos de aproximadamente 81 animais em média, sendo o manejo alimentar a base de pastagem, silagem, feno e concentrado.

O G3, por sua vez, não pode ser caracterizado apenas em uma propriedade, mas sim como um sistema de produção de leite que foi isolado dos grupos devido a sua singularidade, o qual adota práticas corretivas principalmente em relação ao controle zootécnico, embora possua poder de investimento limitado no que se refere ao manejo de pastagens. Tem como particularidade a produção de leite em torno de 500 litros/dia e rebanho de aproximadamente 76 animais, sendo as práticas de ordenha sua principal preocupação.

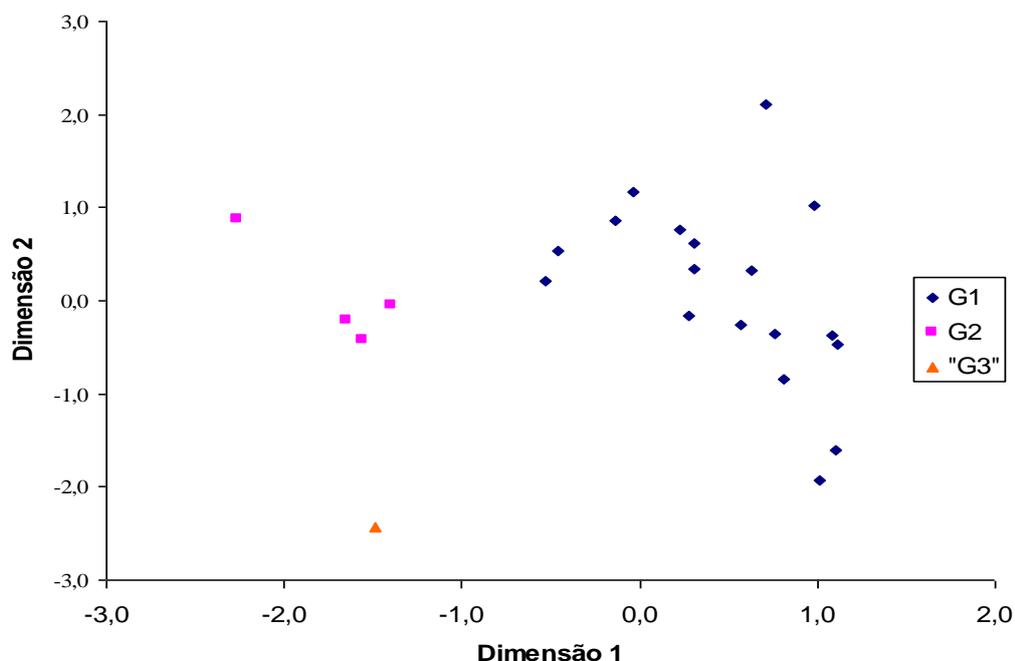


Figura 3. Tipologia, com as dimensões 1 e 2, dos casos ou sistemas de produção (1 a 23), e dos grupos (G1, G2 e G3) aos quais os casos pertencem.

Diversas transformações têm contribuído para que os produtores de leite reflitam sobre a necessidade de administrarem bem a atividade, tornando-a mais eficiente e, conseqüentemente, competitiva, assumindo, assim, posição de empresário, independente do tamanho da propriedade (LOPES et al., 2007).

3.4 Conclusões

As variáveis sugeridas explicaram 83,3% da inércia e a tipologia dos sistemas de produção permitiu a formação de três grupos. O G1 representado por 18 sistemas de produção utilizam de concentrados no manejo nutricional, porém, poderiam adotar melhorias no planejamento forrageiro das propriedades, bem como a necessidade de informações e assistência técnica na região. O que favoreceria também o G2, formado por 4 sistemas, demonstram maximizar o potencial de produção da atividade, no entanto, consideram de nenhuma importância as práticas de ordenhas. Ao contrário, o G3 que possui 1 sistema de produção em seu grupo, destaca-se pela forma de produção e exploração da atividade que mesmo com recursos limitados, consegue produzir com qualidade e eficiência.

3.5 Referências

- 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.
- BÓ, G.A.; BARUSELLI, P.S.; MARTINEZ, M.F. Pattern and manipulation of follicular development in *Bos indicus*. **Animal Reproduction Science**, v.78, p. 307-326, 2003.
- BUENO, V.F.F., NICOLAU, E.S., MESQUITA, A.J. et al. Mastite bovina clínica e subclínica, na região de Pirassununga, SP: Frequência e redução na produção. **Ciência Animal Brasileira**, v.3, n.2, p.47-52, 2002.
- 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, G.M.; CAMPOS, J.M.S.; FILHO, S.C.V. et al. Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado ou silagem de milho na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, (supl.), p.2437-2445, 2005.
- CRIVISQUI, E. **Apresentação da análise fatorial de correspondência simples e múltiplas: 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.
- 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.
- DISKIN, M.G.; SCREENAM, J.M. Expression and detection of estrus in cattle. **Reproduction Nutrition Development**, v.40, n.5, p.481-491, 2000.
- FERREIRA, M.A. et al. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.1., p. 322.-329, 2009.
- FODDY, W.H. **Constructing questions for interviews and questionnaires: theory and practice in social research**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. 228p.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.
- GALINA, C.S.; ORIHUELA, A.; RUBIO, I. Behavioural trends affecting o estrus detection in zebu cattle. **Animal Reproduction Science**, v.42, p. 465-470, 1996.

- GREENACRE, M. **Correspondence analysis in practice**, Boca Raton, Fl., USA: Chapman Hall/CRC, 2007.
- GROHN, Y.T.; RAJALA-SCHULTZ, P.J. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v.60–61, p.6505-6514, 2000.
- HANSEN, D. **Vantagens e limitações das tecnologias de reprodução animal**. São Paulo: Lagoa da Serra, 2003.
- KAGEYAMA, A.; LEONE, E.T. Regionalização da agricultura segundo indicadores sociais. **Revista Brasileira de Estatística**, v.51, n.196, p.5-21, jul./dez 1990.
- 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.
- LEBLANC, S.J. et al. Major advances in diseases prevention in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.89, n.4, p.1267-1279, 2006.
- 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
- LOPES, M.A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F.M. et al. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). **Ciências Agrotécnicas**, v.28, n.4, p.883-892, jul./ago., 2004.
- MAGALHÃES, A.L.R.; CAMPOS, J.M.S; CABRAL, L.S. et al. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: desempenho e viabilidade econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n. 5, p.1292-1302, 2004.
- 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.
- MORAES, J.C.F.; DE SOUZA, C.J.H.; GONÇALVES, P.B.D. Controle do estro e ovulação em ruminantes. In: GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. (Eds.) **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2008. p. 33-56.
- MOURA, J.F.P.; PIMENTA FILHO, E.C.; GONZAGA NETO, S. et al. Caracterização dos sistemas de produção de leite bovino no Cariri paraibano. **Acta Scientiarum**, v.32, n.3, p.293-298, 2010.

- NEVES, J.P.; MIRANDA, K.L.; TORTORELLA, R.D. Progresso científico em reprodução na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, supl. Especial, p. 414-421, 2010.
- PEREIRA, A.R.; MACHADO, P.F.; SARRÍES, G.A. Contagem de células somáticas e características produtivas de vacas da raça holandesa em lactação. **Scientia Agricola**, v.58, n.4, p.649-654, out./dez. 2001.
- PEREIRA, J.C.R. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais**. São Paulo: EDUSP, 1999. 157p.
- PHILPOT, N.W.; NICKERSON, S.C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Piracicaba: Westfalia Surge; Westfalia Landtechnik do Brasil, 2002. 188 p.
- PLATA, L.A.E.; SPAROVEK, G.; REYDON, B.P. et al. Metodologia para determinar mercados de terra rural específicos: o caso do Maranhão. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2005. (CD-ROM).
- RAMOS, C.E.C.O. **Análise das estratégias de gestão zootécnica em sistemas de produção de bovinos leiteiros**. 2008. 59f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- 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.
- RENNÓ, F.P.; PEREIRA, J.C.; LEITE, C.A.M. et al. Eficiência bioeconômica de estratégias de alimentação em sistemas de produção de leite. 1. Produção por animal e por área¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.743-753, 2008.
- 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.
- RODRIGUES, A. C. O.; RUEGG, P. L. Actions and outcomes of Winscosin dairy farms completing milk quality teams. **Journal of Dairy Science**, v. 88, n. 7, p. 2672-2680, 2005.
- SANTOS FILHO, J.C. **Estratégias de organização do trabalho na atividade leiteira em propriedades de agricultura familiar**. 2009. 48f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. São Paulo: Manole, 2007. 314 p.
- 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.

VALEEVA, N.I. et al. Improving food safety at the dairy farm level: farmers' and experts' perceptions. **Review of Agricultural Economics**, v.27, n.4, p.574-592, 2005.

YAMAGUCHI, L.C.T.; MARTINS, P.C.; ZOCCAL, R. Dinâmica da produção de leite no Brasil no período de 1990 a 2004. In: _____. (Org.). **Qualidade e eficiência na produção de leite**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2006. v.1, p.219-230.

4 INFLUÊNCIA DO MANEJO HIGIÊNICO-SANITÁRIO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE COMPOSIÇÃO DO LEITE DE TANQUE EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIRA DA REGIÃO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ

Resumo – Visando entender a diversidade de ações adotadas pelos sistemas de produção leiteiro frente ao manejo higiênico-sanitário sobre as características de composição do leite, foram realizadas 23 entrevistas semi-estruturadas, com os produtores, utilizando-se um questionário guia. A obtenção de variáveis explicativas foi por meio da Análise de Componentes Principais (ACP). O componente principal 1 (CP1) foi formado principalmente pelas variáveis relacionadas aos componentes do leite. O componente principal 2 (CP2) caracterizou-se pelos indicadores de qualidade sanitária do leite. Os componentes acumularam 46,88% da variância explicada. Esses resultados possibilitaram a representação das diferentes características dos sistemas de produção, através da formação de cinco grupos, pela análise de cluster, os quais comprovam que a contaminação por microrganismos são indicativo de deficiência nos procedimentos de higiene, limpeza e sanitização dos equipamentos de ordenha, comprometendo diretamente a qualidade nutricional e higiênico-sanitária do leite.

Palavras-chave: ACP, diversidade, microrganismos, qualidade.

Abstract – In order to understand the diversity of actions taken by the dairy production systems against the hygienic-sanitary management on the characteristics of milk composition, there were 23 semi-structured interviews with producers, using a questionnaire guide. The explanatory variables were getting through Principal Component Analysis (PCA). the first principal component (PC1) was formed mainly by variables related to milk components. The main component 2 (PC2) was characterized by the indicators of sanitary quality of milk. The components of accumulated 46.88% of variance explained. These results enabled the representation of the different characteristics of production systems, through the formation of five groups by cluster analysis. Which show that contamination by microorganisms are indicative of deficiencies in hygiene procedures, cleaning and sanitizing of milking equipment, directly affecting the nutritional quality and sanitary-hygienic milk.

Keywords: diversity, microorganisms, PCA, quality.

4.1 Introdução

O leite é fonte alimentar de proteínas de alto valor biológico, vitaminas e minerais, porém a sua composição química o torna um alimento altamente perecível e as suas características físicas, químicas e biológicas são facilmente alteradas pela manipulação, presença de células somáticas e ação de microrganismos (FAGAN, 2008). Esta ação está associada às altas contagens de microrganismos aeróbios mesófilos, coliformes e psicotróficos. (MARTINS et al., 2008; PINTO et al., 2006).

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

Isso se deve ao leite ser um excelente meio de cultura para bactérias e outros microrganismos, pela riqueza de substratos nele contidos como lactose, proteínas, ácidos graxos, sais minerais e vitaminas (VARNAM; SUTHERLAND, 1994; GONZALEZ, 2001; GIGANTE, 2004).

De acordo com diversos fatores extrínsecos, podemos citar a higiene ambiental, temperatura do leite armazenado, práticas de higiene na ordenha, análise microbiológica de superfície e qualidade da água utilizada para lavar os equipamentos de ordenha (HARVEY et al., 2007; VANEGAS et al., 2009).

Tendo em vista a importância econômica da cadeia leiteira, o valor nutricional do alimento e os problemas relacionados à sua qualidade no Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa nº 51 (IN 51). Esta normativa estabeleceu novos parâmetros físico-químicos e microbiológicos para o leite, além da exigência da refrigeração do mesmo na propriedade rural e no seu transporte a granel para a indústria. (BRASIL, 2002).

Para controlar a contaminação microbiológica, o produtor deve adotar as Boas Práticas de Produção que incluem: manter o local de ordenha sempre limpo, utilizar água potável, lavar as mãos e mantê-las limpas durante a ordenha, imergir os tetos em solução desinfetante antes e após a ordenha, secar os tetos com papel toalha descartável e lavar os equipamentos e utensílios após cada ordenha, entre outras (DÜRR, 2005). A contaminação do leite pode ocorrer durante a ordenha, mas as principais fontes são os equipamentos utilizados durante a manipulação, transporte, processamento e o armazenamento (FRANCO; LANDGRAF, 2002).

Quando se trata da bovinocultura de leite, o desafio é maior, pois existem diversos sistemas de produção, em razão dos diferentes aspectos edáficos, climáticos, estruturais,

composição do rebanho e, principalmente, do nível tecnológico em uso (PERES, 2004). Devido a diversidade de informações e características que um sistema de produção pode inferir, o melhor aproveitamento das informações coletadas seria através de análise estatística de componentes principais. A qual consiste em transformar um conjunto original de variáveis em outro conjunto de dimensão equivalente, mas com propriedades importantes e de grande interesse.

Cada componente principal é uma combinação linear das variáveis originais, mas, diferentemente destas, os componentes são independentes entre si e estimados com o propósito de reter o máximo de informação em termos de variação total da amostra. (CRUZ; REGAZZI, 2001).

Outra técnica multivariada de grande aplicabilidade é a análise de agrupamento, principalmente, o procedimento Cluster, cujo objetivo da classificação é separar 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; NAIK, 2000).

A análise de agrupamento (Cluster) é aplicada no intuito de dividir um conjunto de dados em grupos com máxima homogeneidade intragrupos e máxima heterogeneidade entre grupos (NEFF; MARCUS, 1980) e consiste basicamente de duas etapas: a primeira é a escolha do coeficiente de semelhança (medida de similaridade ou de dissimilaridade) entre indivíduos; e a segunda, a escolha da estratégia de formação dos grupos. (CRUZ; REGAZZI, 2001).

Neste estudo, objetivou-se associar, por meio de técnicas estatísticas multivariadas (Componentes principais e Clusters) características da composição do leite e influência do manejo higiênico-sanitário dos sistemas de produção de leite da região Oeste do Estado do Paraná.

4.2 Material e métodos

O presente estudo foi realizado no ano agrícola de 2009/2010 na região Oeste do Estado do Paraná, compreendendo os municípios de Diamante do Oeste, Marechal Cândido Rondon, Mercedes, Nova Santa Rosa, Ouro Verde do Oeste, Pato Bragado, Quatro Pontes, Ramilândia, São José das Palmeiras, São Pedro do Iguazu e Vera Cruz do Oeste. Esta região possui clima predominantemente do tipo temperado úmido com verão quente (Cfa), segundo

a classificação de Köppen e Geiger (1928), e solo predominante latossolo e nitossolo contando com 23 sistemas de produção de leite.

A coleta dos dados referentes aos sistemas de produção leiteira (SPL) foi feita utilizando um questionário guia semi-estruturado (Anexo I) contendo 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 finalizando com a comercialização do leite.

Este questionário foi elaborado baseado nos estudos de um grupo de pesquisadores e técnicos na área de produção e qualidade do leite, utilizando as técnicas para levantamento de dados e pesquisa em SPL (DEDIEU et al., 2008; DAMASCENO et al., 2008; SOLANO et al., 2000). Foram construídas variáveis a partir da organização dos dados estruturais e produtivos dos sistemas de produção. A determinação das variáveis explicativas da diversidade do sistema de produção foi feita por meio da Análise de Componentes Principais (ACP) (BARROSO; ARTES, 2003), que tem por objetivo transformar um conjunto de variáveis originais em combinações lineares ou componentes principais, com a finalidade de obter variáveis que retenham o máximo possível de informações e expliquem a maior parte da variabilidade total, revelando que tipo de relacionamento existe entre eles. (REIS, 2001).

Este método é utilizado para identificar o fator dimensão dos dados: a redução da dimensão fornece gráficos para um estudo por meio dos escores dos componentes, nos quais se pode observar a formação de grupos. Portanto, a representação gráfica dos componentes principais são ferramentas valiosas na explanação da análise de dados (DILLON; GOLDSTEIN, 1984). Esses gráficos serão representados na forma bidimensional onde os eixos ortogonais são os componentes principais.

Os componentes são ordenados em ordem decrescente da sua variância, onde o componente que apresentará as principais informações será o primeiro, sendo o último aquele com menor número de informações para a construção dos eixos. Neste caso, os dois primeiros eixos – componente principal 1 e componente principal 2 – foram os que explicaram a maior parte da variância acumulada.

Em paralelo à colheita de informações de produção, foram realizadas quatro coletas de amostras de leite cru e de água, nos meses de dezembro de 2009, junho, setembro e dezembro de 2010.

As amostras de leite cru de cada SPL foram coletadas em frascos estéreis e mantidas sob refrigeração durante o transporte e até o processamento em laboratório (Laboratório de Microbiologia e Bioquímica da UNIOESTE), para posteriores análises. Para determinação do

Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 35°C por mL (CT/mL) de amostra, foi adotada a técnica de tubos múltiplos, utilizando-se o meio caldo lactosado (lactose broth, Acumedia, Baltimore, Maryland) e o caldo bile verde brilhante 2% - VB (brilliant green bile broth 2%, Himedia, India), em três tubos por diluição a 35°C por 24 a 48 horas. Tubos de caldo lactosado positivos foram repicados para tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC broth, Acumedia, Baltimore, Maryland), utilizado para determinar a presença de coliformes termotolerantes. Após incubação a 44,5°C durante 24 horas foi verificado o número dos tubos com crescimento positivo (turbidez e gás) e determinado o NMP/mL. (APHA, 2001).

Para as análises físico-químicas do leite, as amostragens foram realizadas diretamente do tanque de resfriamento no dia da ordenha e acondicionadas em frascos padronizados (70 mL) utilizando o conservante bronopol (2-bromo- 2-nitropropano-1,3-diol) para análise dos teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e contagem de células somáticas (CCS). Para a contagem bacteriana total (CBT) as amostras foram acondicionadas em frascos padronizados (70mL) utilizando como conservante azidiol, em seguida os frascos de amostras foram acondicionados em caixa isotérmica, com gelo reciclável desde a coleta até o laboratório, período este não superior a 24 horas da coleta, para preservar a temperatura da amostra, sendo posteriormente enviadas para o Laboratório Centralizado de Análise de Leite do PARLPR – APCBRH – Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa. Sendo as amostras processadas no equipamento IBC (BENTLEY INSTRUMENTS INC).

Com relação às coletas de água, estas foram amostradas diretamente dos reservatórios, mantidas refrigeradas e encaminhadas ao Laboratório de Limnologia Aplicada da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Toledo sendo submetidas às determinações de dureza da água, realizada pelo método proposto por Carmouze (1994).

Para a análise de componentes principais (BARROSO; ARTES, 2003; SMITH et al., 2002, LEBART et al., 2000), foi utilizado o software SPSS® versão 18.0 (2010). Seguindo o modelo estatístico a seguir:

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

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

a) $\text{var}(C_i) = \text{máxima}$

$$b) \sum_i \alpha_{ij}^2 = 1$$

c) $\text{cor}(C_i, C_{i'}) = 0$, para i diferente de i' ; $i = 1, \dots, p$

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

X = variável original variando de 1 a “ p ”

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

4.3 Resultados e discussão

As contribuições dos três primeiros componentes principais da análise fatorial, bem como os autovalores e a porcentagem de variância explicada são apresentados na Tabela 4. Pode-se notar que o primeiro componente principal (CP1) explica 25,99% da variância, o segundo (CP2) explica 20,88% e o terceiro (CP3) 14,33%, totalizando para os três primeiros componentes 61,22%.

Tabela 4. Contribuições dos componentes da Análise Fatorial aos autovalores e porcentagem de variância explicada

Componentes	Autovalores	% da Variância	Variância Acumulada %
1	3,38	25,99	25,99
2	2,71	20,88	46,88
3	1,86	14,33	61,22

Para facilitar o entendimento da técnica estatística empregada, a argumentação ficou limitada nos componentes principais 1 e 2, com a variância acumulada de 46,88%. Ou seja, as variáveis mais correlacionadas são aquelas que mais contribuem para a construção dos componentes. De maneira semelhante, foi verificado nos estudos de Aleixo et al. (2007), aplicando o método de análise fatorial em componentes principais explicaram 45,7% de variância acumulada nos dois primeiros componentes. Bodenmüller Filho (2010) alcançou 56,51% da variância acumulada, ao estudar a diversidade de sistemas produtivos de leite.

As quantificações em termos de variância explicada acerca das variáveis sintéticas (sejam elas componentes ou fatores) criadas a partir da estrutura de covariâncias entre as variáveis originais transformadas estão apresentados na Figura 4.

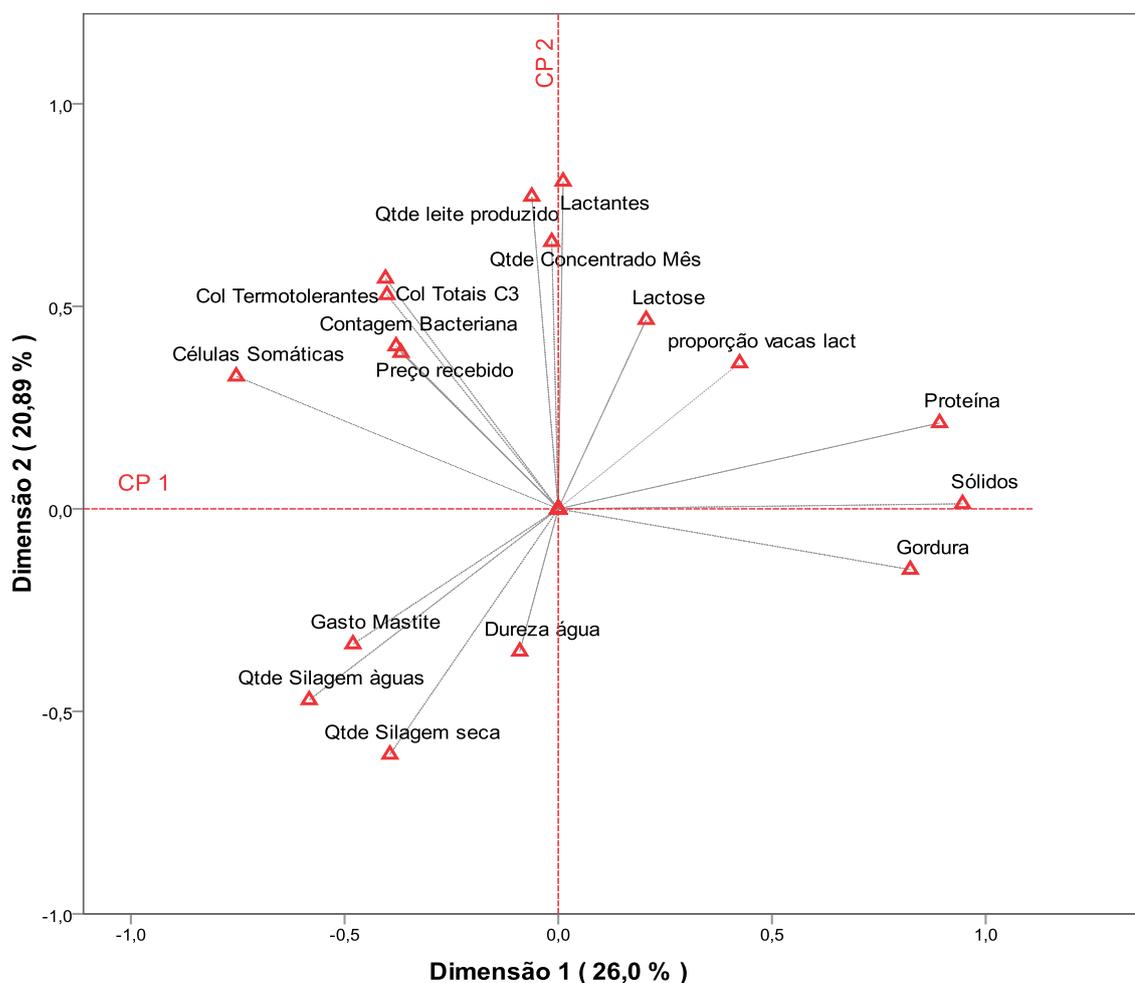


Figura 4. Representação do plano fatorial da ACP para as variáveis referentes à qualidade do leite produzido.

As variáveis mais importantes na construção do CP1 são gordura, proteína, sólidos totais, enquanto que contagem bacteriana total, coliformes termotolerantes e coliformes totais são os mais importantes para a construção do CP2. Sendo assim, a variável CP1 é um indicador de qualidade nutricional do leite e a CP2 seria um indicador da qualidade higiênico-sanitária do leite. Com isso, é possível através da intersecção dos eixos CP1 e CP2 interpretar a matriz de correlações, bem como os grupos de sistemas que foram formados a partir da análise de clusters, explicados através dos quadrantes segundo as características da qualidade do leite.

O componente principal 1 (CP1) apresentou correlações elevadas e positivas, sendo principalmente caracterizado pelas variáveis gordura, sólidos totais e proteína. Do lado negativo caracteriza-se pela contagem de células somáticas e pela quantidade de silagem oferecida no período das águas.

O componente principal 2 (CP2) se caracteriza por apresentar no seu lado positivo relação com a microbiologia do leite (contagem bacteriana total, coliformes termotolerantes e coliformes totais) relacionado com a quantidade de leite produzido e vacas lactantes, bem como o custo com concentrado consumido no mês. No lado negativo os indicadores dizem respeito à quantidade de silagem consumida no período de seca, que é maior, e a dureza da água. A produção de leite de alta qualidade implica na necessidade de um manejo de ordenha que reduza a contaminação microbiana do leite.

Neste sentido, pode-se observar a matriz de correlação obtida através da análise de componentes principais na Tabela 5, que houve correlação positiva entre a contagem bacteriana total (CBT) com as variáveis contagem de coliformes termotolerantes (CTEC), contagem de células somáticas (CCS) e a contagem de coliformes totais (CT), a qual apresentou correlação de 40,8%, 44,9% e 43,10% respectivamente.

Uma alta contagem de mesófilos, significa que houve condições para que esses se multiplicassem, sendo a temperatura ótima de crescimento compreendida entre 20°C e 45°C (FRANCO; LANDGRAF, 2002). Já as bactérias psicotróficas predominam em situações em que há deficiência de higiene e sanitização de equipamentos de ordenha, associado com o resfriamento inadequado. A legislação estabelece que a temperatura do leite cru armazenado em tanques nas propriedades rurais, alcance 7°C em no máximo três horas após o final da ordenha (BRASIL, 2002).

Tabela 5. Correlação entre as variáveis transformadas para ACP

	CBT	CTE	GM	L	LAC	CCS	QLP	ST	QSS	DA	G	PR	QSA	CT	QCM	P	PVL
CBT	1,000																
CTE	0,410	1,000															
GM	0,039	0,020	1,000														
L	0,089	0,260	0,170	1,000													
LAC	0,271	0,105	-0,084	0,235	1,000												
CCS	0,449	0,258	0,227	-0,211	0,413	1,000											
QLP	0,290	0,223	0,133	0,376	0,862	0,365	1,000										
ST	-0,159	-0,304	-0,216	0,226	0,068	-0,614	0,012	1,000									
QSS	-0,006	-0,256	0,467	-0,248	-0,359	0,175	-0,295	-0,142	1,000								
DA	-0,266	-0,080	0,141	-0,095	-0,295	-0,152	-0,116	-0,047	0,116	1,000							
G	-0,098	-0,452	-0,213	-0,045	-0,053	-0,414	-0,088	0,873	-0,036	-0,027	1,000						
PR	0,264	0,247	0,183	0,211	0,294	0,107	0,508	-0,032	0,128	0,117	-0,099	1,000					
QSA	0,209	0,006	0,232	-0,151	-0,397	0,154	-0,276	-0,359	0,735	0,284	-0,323	0,246	1,000				
CT	0,431	0,975	0,025	0,273	0,062	0,216	0,159	-0,288	-0,217	-0,048	-0,451	0,228	0,032	1,000			
QCM	0,046	0,201	0,074	0,129	0,721	0,376	0,574	-0,077	-0,318	-0,128	-0,131	0,153	-0,234	0,168	1,000		
P	-0,070	-0,055	-0,231	0,415	0,103	-0,583	0,077	0,916	-0,257	-0,201	0,678	-0,057	-0,408	-0,055	-0,016	1,000	
PVL	0,050	0,176	-0,562	0,086	0,097	-0,051	-0,037	0,338	-0,417	-0,228	0,212	-0,174	-0,393	0,174	0,131	0,447	1,000

CBT: Contagem Bacteriana Total, CTE: Coliformes Termotolerantes, GM: Gasto Mastite, L: Lactose, LAC: Lactantes, CCS: Contagem de Células Somáticas, QLP: Quantidade de Leite Produzido, ST: Sólidos Totais, QSS: Quantidade Silagem Seca, DA: Dureza Água, G: Gordura, PR: Preço Recebido, QSA: Quantidade Silagem Águas, CT: Coliformes Totais, QCM: Quantidade Concentrado Mês, P: Proteína, PVL: Proporção Vacas em Lactação.

Martins et al. (2004), afirmaram que mesmo nas temperaturas de refrigeração propostas pela legislação para a conservação do leite pode ocorrer perda de qualidade da matéria-prima se um controle efetivo da contaminação inicial não for realizado.

Hartmann et al. (2008) conduziram estudos, que demonstraram redução de 70% na contagem bacteriana total de leite de tanque, com conseqüente benefício na manutenção estável do pH, através de sistema rápido e eficiente de refrigeração imediatamente após a ordenha.

Em relação à contagem de células somáticas, o produtor através das análises mensais do leite pode monitorar o rebanho, com objetivo de prevenir e controlar as infecções da glândula mamária com manejo correto, evitando perdas na produção. O gasto com mastite apresenta correlação negativa com a variável proporção de vacas lactantes (-56,2%).

Em um estudo realizado em 175 rebanhos da Zona da Mata de Minas Gerais, foram indicados os fatores de risco associados com a ocorrência de alta CCS no tanque (CCST) (SOUZA et al., 2005). Também foram identificados como fatores que não apresentam efeito sobre a CCST: tipo de ordenha (manual, mecânica canalizada, balde ao pé), a idade média dos rebanhos, o local de ordenha e a realização de exames dos primeiros jatos de leite. A anti-sepsia antes e após a ordenha, a realização de linha de ordenha, e o não fornecimento de alimento durante a ordenha foram identificados como procedimentos que contribuem para reduzir a CCST. O que está em acordo com as práticas sugeridas para os produtores.

Os coliformes termotolerantes apresentaram correlação negativa para gordura (-45,2%). E correlação alta e positiva para coliformes totais (97,5%). A presença de altos níveis de contaminação microbiana em leite e em seus derivados compromete a durabilidade desses produtos, já que promovem a deterioração de seus componentes, como proteínas, gordura e açúcares. (CHAMBERS, 2002; GRUETZMACHER; BRADLEY Jr., 1999). E a alta correlação com os coliformes totais confirmam que a qualidade microbiológica do leite está diretamente relacionada aos procedimentos empregados na ordenha com a ausência de boas práticas de higiene. Santana et al. (2001) citam que a incorporação de microrganismos do teto ao leite durante a ordenha varia entre 86% a 96%, indicando alto índice de contaminação.

Portanto, as condições sanitárias e a qualidade do leite podem ser avaliadas pelo número de microrganismos presentes, além de promover a alteração na palatabilidade e aspecto do produto. Por isso, a importância de implantar ações corretivas, juntamente com programas de boas práticas de fabricação, assegurando com isso a inocuidade do produto.

Pode-se observar a alta correlação entre vacas lactantes com a quantidade de leite produzido (86,2%) e quantidade de concentrado consumido no mês (72,1%). Conseqüentemente, a quantidade de leite produzido teve relação com o preço recebido (50,8%). Segundo Ospina et al. (2000) a eficiência do processo de transformação de alimentos em leite é determinada por fatores relacionados com o animal (potencial genético, estágio de lactação e condição corporal) e com a dieta consumida (qualidade e quantidade do volumoso e suplemento consumidos).

Justificando-se assim, o manejo nutricional adotado pelos sistemas, aumentando o consumo de concentrado, como forma de incrementar a produção de leite e explorar o potencial genético do rebanho. Tais fatores permitem com isso reduções nos custos de coleta por parte da indústria, em função do volume produzido, favorecendo a bonificação do preço por litro de leite.

Quanto aos componentes do leite, a contagem de células somáticas correlaciona-se negativamente com sólidos totais (-61,4%), gordura (-41,4%) e proteína (-58,3%). A mastite altera a composição do leite, por modificar a permeabilidade dos vasos sanguíneos da glândula e alterar a habilidade de síntese do tecido secretor e pela ação direta dos patógenos ou de enzimas sobre os componentes já secretados no interior da glândula (MACHADO et al., 2000).

Audistis e Hubble (1998) relataram que o efeito da mastite sobre a concentração total da proteína do leite é variável. Porém, os autores destacaram que ocorre redução das frações sintetizadas na glândula mamária, β -caseína, α -lactoalbumina, β -lactoglobulina, e aumento da globulina sérica e das imunoglobulinas. Já em relação à gordura do leite Bueno et al. (2005) ressaltaram que, o percentual do componente reduz como resultado da infecção do úbere. No entanto, quando a produção de leite é reduzida em maior proporção que a síntese, o teor de gordura aumenta, proporcionalmente.

Considerando o exposto, as diversas alterações são possíveis de ocorrer na composição do leite, e que o comportamento dos sólidos totais poderá variar tanto para cima como para baixo. Philpot e Nickerson (1991) descreveram que os percentuais de sólidos totais diminuem entre 3% a 12% com o aumento da CCS, resultados similares foram observados por Machado et al., (2000) e Bueno et al., (2005).

Os sólidos totais estão altamente correlacionados com gordura (87,3%) e proteína (91,6%), ao mesmo tempo em que se tem a lactose correlacionada com a proteína (41,5%), os componentes do leite são uma combinação de diversos elementos sólidos (13%) em água

(87%). Seus principais elementos sólidos são proteínas, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas.

Apesar da concentração de proteína no leite apresentar pouca variabilidade, apresenta alta correlação com a concentração de gordura, e representa importante fator de rendimento para indústrias de queijos e leite em pó (HARTMANN et al., 2002). O mesmo acontecendo para os sólidos totais, pois aumenta o rendimento de produtos derivados do leite, apresentando relação com a alimentação fornecida aos animais, confirmando que a dieta a base de volumosos contribui para o aumento destes componentes.

A alta correlação entre a quantidade de silagem consumida na seca e a quantidade de silagem consumida nas águas (73,5%) mostrou-se negativa com a proporção de vacas em lactação (-41,7%) e (-39,3%), respectivamente. Este fato demonstra que é fornecida uma grande quantidade de forrageira conservada, porém, esta não atende a nenhum critério de manejo nutricional. Desta forma, pode-se inferir que há desperdício de alimento. Este fato ocorre provavelmente devido a pastagem apresentar baixa qualidade, fato este que ocorre devido um manejo inadequado das pastagens.

O mesmo ocorre com a relação entre proteína e proporção de vacas lactantes (44,7%). Martins et al. (2006) estudando as variações sazonais da produção e características físico-químicas do leite na bacia leiteira de Pelotas – RS, em diferentes sistemas de produção, associaram os menores valores de proteína obtidos, ao menor fornecimento de concentrado e/ou uso de dietas desequilibradas, em função dos preços baixos do leite recebido pelos produtores. Fato este que pode ser observado neste estudo.

Nos resultados observados neste trabalho, a análise de agrupamento (Cluster) reuniu os sistemas de produção que apresentaram as características homogêneas entre si, porém heterogêneas entre os demais sistemas, formando cinco grupos. Isso pode ser observado na Figura 5, onde o grupo 1, é representado pelo sistema de produção 1, o qual caracteriza-se por apresentar proteína, proporção de vacas lactantes e lactose como fatores determinantes do agrupamento. Os teores de lactose apresentam-se acima de 4,3%, proteína com teores acima de 3,27%, e a proporção de vacas em lactação chega atingir 78%.

Bueno et al. (2005), relataram valores semelhantes para lactose de 4,49% e proteína 3,23%. Enquanto que, Martins et al. (2006), avaliando a produção e qualidade de leite na bacia leiteira de Pelotas-RS obteve média de 4,16% de lactose e 2,82% de proteína. Sendo que o valor mínimo preconizado pela IN 51 (BRASIL, 2002) é 2,9% para proteína, e em relação à lactose a legislação brasileira não estabeleceu um teor mínimo para o recebimento de leite cru refrigerado pelos laticínios.

Observa-se que os valores dos SPL avaliados encontram-se dentro dos padrões exigidos. Ao observar o sistema 1 na figura 5 nota-se que este aparece isolado, isso se deve ao fato de apresentar elevada qualidade nutricional e higiênico-sanitária do leite, podendo servir como referencial para os demais sistemas de produção.

No que diz respeito ao grupo 2, que compreende os sistemas (2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, e 11) onde as características higiênico-sanitárias do leite merecem destaque pela inferioridade na qualidade, entre elas: contagem bacteriana total, coliformes termotolerantes, coliformes totais. O sistema 9 apresenta para contagem bacteriana total valores de 8.1145 (x 1000/UFC/mL), valor este que quando comparado aos padrões da IN 51, encontram-se elevado e acima da exigência. Este indicativo está diretamente relacionado à falta de higiene na ordenha, na limpeza dos utensílios e equipamentos de ordenha, os quais entram em contato com o leite e água contaminada.

A contagem bacteriana (Unidades Formadoras de Colônias – UFC/ml) avalia as condições gerais de manejo e higiene adotados nos SPL. A IN 51 exige, desde julho de 2008, 750.000 (UFC/mL) e a partir de julho de 2011, será exigido 300.000/mL (conjunto) e 100.000/ mL(individual), conforme destacado em Brasil (2002). No entanto, o prazo para entrada em vigor foi adiado pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em seis meses, passando a vigorar em 2012. (AGRICULTURA, 2011).

Os sistemas agrupados pelas características similares entre si, no grupo 3, foram (3, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 e 23) que apresentam elevado custo com a mastite em comparação aos outros sistemas, onde o intervalo entre baixo e alto custo corresponde aos valores de R\$50,00 e R\$ 500,00, respectivamente.

A contagem de células somáticas (CCS) do leite de uma vaca indica de maneira quantitativa o grau de infecção da glândula mamária. Já a CCS do leite do tanque de resfriamento do rebanho indica a incidência média de mastite no rebanho. Elevada CCS no tanque geralmente indica perdas de produção de leite, sendo que a manutenção de baixa CCS no tanque é indicativo de boa saúde da glândula mamária dos animais do rebanho. (SCHUKKEN et al., 1990).

Os requisitos máximos estabelecidos pela legislação para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste são de 750.000 células/mL, período compreendido entre julho de 2008 a julho de 2011, prazo adiado por seis meses. (AGRICULTURA, 2011). Depois desse período, passará a ser de 400.000 células/ML. (BRASIL, 2002). Nos sistemas acima citados, os gastos com a mastite são considerados elevados, com isso podemos inferir que os valores de CCS são um indicativo de enfermidade no rebanho destes sistemas.

E em relação a dureza da água, apenas o sistema 3 apresenta valor elevado (109,62 mg.L⁻¹). Segundo Franca et al. (2006) as águas subterrâneas podem ser classificadas em termos de dureza como branda (<50 mg.L⁻¹), pouco dura (50-100 mg.L⁻¹), dura (100-200 mg.L⁻¹) e muito dura (>200 mg.L⁻¹). De acordo com esta classificação, este sistema classificasse como água dura.

A qualidade microbiológica do leite pode ser afetada indiretamente pela qualidade físico-química da água, já que a eficiência da limpeza e da higienização dos equipamentos depende das suas características. Com o aquecimento durante a limpeza de equipamentos, pode haver a formação de crostas, favorecendo o crescimento de bactérias. Resíduos como as chamadas “pedras do leite” provocadas pelo cálcio, são causados pela dureza da água, outro importante parâmetro a ser considerado, o qual indica quantidade de sais de cálcio e magnésio em forma de carbonatos dissolvidos. Essa água se torna imprópria para consumo humano e outras utilizações devido a incrustações que provocam. (MATTIODA et al., 2010).

Dessa forma o Ministério da Saúde, Portaria n° 518 de 25 de março de 2004, estabelece como padrão de aceitabilidade para consumo humano o máximo de 500 mg.L⁻¹. Neste caso o valor encontrado para o sistema 3 atenderia os padrões de aceitabilidade para consumo humano, no entanto, pode interferir na higienização dos utensílios, favorecendo assim à proliferação de microrganismos.

O grupo 4, é representado pelo sistema 10, sendo a quantidade de leite produzido de 500 L/dia em média e a quantidade de concentrado consumido no mês de 1.200 kg média. Possuindo 36 vacas lactantes, de um total de 76 animais. Pode-se dizer que o sistema alocado neste grupo caracteriza-se por apresentar como base forrageira a pastagem, utilizando-se de concentrado apenas para os animais mais produtivos. Apresentando também os teores dos componentes do leite, CCS e CBT dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

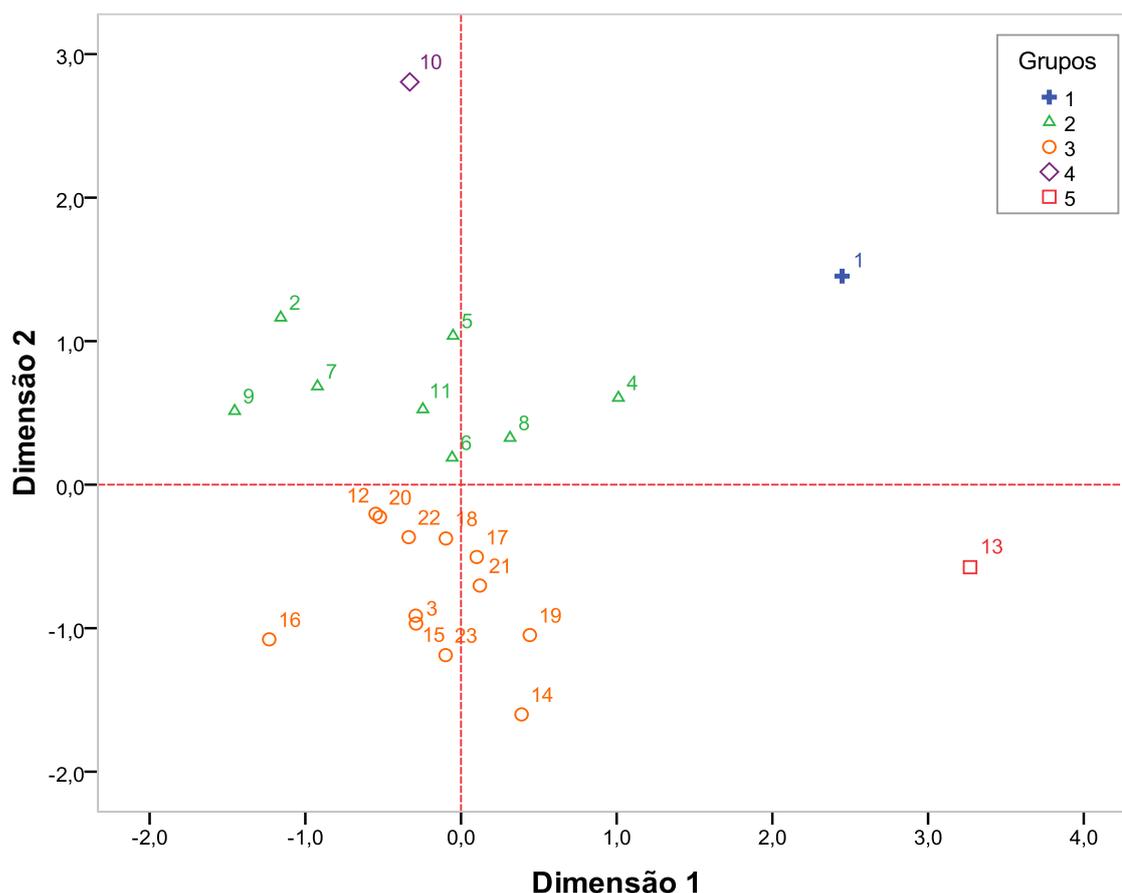


Figura 5. Representação fatorial da ACP e o agrupamento dos sistemas

O sistema 13 aparece isolado no grupo 5. Neste ressalta-se a qualidade nutricional quando se refere à gordura e sólidos totais, o qual apresentou valores de 4,53% e 13,66% respectivamente. BRASIL (2002) recomenda os valores mínimos para os teores de gordura de 3,0% e de sólidos totais 11,4%. Resultados obtidos por Ribas et al. (2004), relataram valores de sólidos totais de 12,32% em leites de tanques de expansão nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo.

Oliveira e Timm (2006) relataram valores menores e variaram entre 11,09% a 11,26%. No entanto, esses estudos continuam apresentando valores abaixo dos observados neste sistema de produção. A implantação de sistemas de pagamento por qualidade, com base nos resultados de sólidos totais, e da CCS, possibilitaria ao país enquadrar-se nos padrões internacionais de qualidade, necessários a manutenção e conquista de oportunidades de mercado. (RIBAS et al., 2004).

4.4 Conclusões

A tipologia possibilitou a formação de cinco grupos, sendo que os grupos 2 e 3 caracterizam-se por apresentar valores elevados de CBT e CCS, respectivamente, comprometendo diretamente a qualidade nutricional e higiênico-sanitária do leite. Para estes grupos é necessário ações preventivas e corretivas em relação aos procedimentos de ordenha, limpeza e sanitização dos equipamentos e utensílios. Dentre elas, alimentação dos animais após a ordenha, realização de testes de mastite (caneca de fundo preto e CMT), pré e pós dipping, monitoramento da CCS através dos laudos com os resultados das análises fornecidos pelos laticínios, limpeza com produtos específicos para ordenha, água potável e o correto resfriamento do leite logo após o término da ordenha.

4.5 Referência

- AGRICULTURA adia prazo para novas regras da qualidade do leite. 30/06/2011. Disponível em: <<http://oestadodoparana.pron.com.br/agronegocio/noticias/29945/?n=agricultura-adia>
<http://oestadodoparana.pron.com.br/agronegocio/noticias/29945/?n=agricultura-adia-prazo-para-novas-regras-de-qualidade-do-leite-prazo-para-novas-regras-de-qualidade-do-leite>>. Acesso em: jul. 2011.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington: APHA, 2001. 676 p.
- AUDIST, M.J.; HUBLLE, I.B. Effects of mastitis on raw milk and dairy products. **Australian Journal of Dairy Technology**, v.53, n. 1, p.28-36, 1998.
- 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.
- BENTLEY INSTRUMENTS INC. **Somacount 300 Operators Manual**. Chaska: Bentley Instruments Inc., 1997. 116 p.
- 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. Instrução Normativa n° 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os Regulamentos Técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo... **Diário Oficial da União**, Brasília, 18/092002. Seção 1.

- BRASIL. Ministério da Saúde. Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, **Portaria nº 518**, de 25 de março de 2004. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 2004.
- BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; NICOLAU, E.S. et al. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal e estação do ano no Estado de Goiás. **Ciência Rural**, v.35, n.4, p.848-854, 2005.
- CARMOUZE, J.P. **O metabolismo dos ambientes aquáticos**. São Paulo. Fapesp, 1994.
- CHAMBERS, J. V. The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R.K. (Ed.). **Dairy Microbiology Handbook**. New York: Wiley-Interscience, 2002. p. 39-90.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2001.
- 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. 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.
- 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.
- DILLON, W. R.; GOLDSTEIN, M. **Multivariate analysis: methods and applications**. New York: John Wiley e Sons, 1984. 608p.
- DÜRR, J.W. **Como produzir leite de alta qualidade**. Brasília: Senar, 2005. 28 p.
- FAGAM, E.P.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R. et al. Avaliação de padrões físico-químicos e microbiológicos do leite em diferentes fases de lactação nas estações do ano em granjas leiteiras no Estado do Paraná – Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n.3, p.651-660, jul./set.2008.
- FRANCA, R. M. et al. Contaminação de poços tubulares em Juazeiro do Norte Ceará. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v.11, n.1, p.92-102, 2006.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2002. 182 p.
- GIGANTE, M. L. Importância da qualidade do leite no processamento de produtos lácteos. In: DÜRR, J. W.; CARVALHO, M. P. de; SANTOS, M. V. (Org.). **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: UPF, 2004. p. 235 – 254.
- GONZÁLEZ, F.H.D. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. (ed.) **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p. 5-22.

- GRUETZMACHER, T.J.; BRADLEY Jr., R.L. Identification and control of processing variables that affect the quality and safety of fluid milk. **Journal of Food Protection**, v. 62, n. 6, p. 625-631, 1999.
- HARTMANN, W.; REIS, F.R.; MASSON, M. L. Plates pre-cooling enhances preservation of raw Milk on farm level: a way to improve brazilian milk quality. **Arquivos de Veterinaria**, v. 24, n. 2, 2008.
- HARTMANN, W.; RIBAS, N.P.; ANDRADE, U.V.C. Porcentagem de sólidos não gordurosos no leite, em amostras de tanque, suas variações e correlações. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife, 2002.
- HARVEY, J.; KEENAN, K.P.; GILMOUR, A. Assessing biofilm formation by *Listeria monocytogenes* strains. **Food Microbiology**, v. 25, p. 75-84, 2007.
- KHATTREE, R.; NAIK, D. N. **Multivariate data reduction and discrimination with SAS software**. Cary: SAS Institute Inc., 2000.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.
- LEBART, L. et al. **Statistique exploratoire multidimensionnelle**. 3 ed. Paris: Dunod, 2000. 439p.
- MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1883-1886, 2000.
- MARTINS, M.E.P.; NICOLAU, E.S.; MESQUITA, A.J. et al. Qualidade de leite cru produzido e armazenado em tanques de expansão no estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 1152-1158, out./dez. 2008.
- MARTINS, M.L.; PINTO, C.L.O.; VANETTI, M.C.D. et al. Detecção de proteases bacterianas em leite por métodos imunológicos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.59, n.339, p.61, 2004.
- MARTINS, P.R.G.; SILVA, C.A.; FISCHER, V. et al. Produção e qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas-RS em diferentes meses do ano. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p. 209-14, 2006.
- MATTIODA, F.; DOMINGUES, F.; TEDRUS, G.A.S. et al. Avaliação inicial da água nas propriedades leiteiras de Teixeira Soares – PR. **Revista de Extensão do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, v.1, n.1, jan-jun.2010.
- NEFF, N.A.; MARCUS, L.A. **Survey of multivariate methods for system atics**. New York: Neff and Marcus, 1980. 235p
- OLIVEIRA, D.S.; TIMM, C.D. Composição do leite com instabilidade de caseína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.2, p.259-263, 2006.

- OSPINA, H.P. et al. Por que e como otimizar o consumo de vacas em lactação. In: PRATES, E.R. et al. (Orgs). **Novos desafios para a produção leiteira no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000. p. 37-72.
- PERES, A.A.C.; DE SOUZA, P.M.; MALDONADO, H. et al. Análise econômica de sistemas de produção a pasto para bovinos no Município de Campos dos Goytacazes – RJ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1557-1563, 2004.
- PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Mastitis: counter attack**. Naperville: Babson Bros, 1991. 150 p.
- PINTO, C.L.O.; MARTINS, M.L.; VANETTI, M.C.D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicotróficas proteolíticas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 645-651, jul./set. 2006.
- REIS, E. **Estatística multivariada aplicada**. 2.ed. Lisboa: Sílabo, 2001. 253 p.
- RIBAS, N.P.; HATMANN, W.; MONARDES, H.G. et al. Sólidos totais do leite em amostras de tanques nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2343-2350, 2004.
- SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F. Microrganismos psicotróficos em leite. **Revista Higiene Alimentar**, v. 15, n. 88, p. 27-33, set. 2001.
- SCHUKKEN, Y.H.; BUURMAN, J.; BRAND, A. et al. 1990. Population dynamics of bulk milk somatic cell counts. **Journal Dairy Science**, v.5, n.73, p.1343-1350.
- 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.
- 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 de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, supl.2, p.251-260, 2005
- VANEGAS, M.C; VÁSQUEZ, E.; MARTINEZ, A.J. et al. Detection of *Listeria monocytogenes* in raw whole milk for human consumption in Colombia by real-time PCR. **Food Control**, v.20, p.430–432, 2009.
- VARNAM, A.H.; SUTHERLAND, J.P. **Leche y productos lácteos: tecnología, química e microbiología**. Espanha: Editorial Acribia, 1994. p. 29-36.

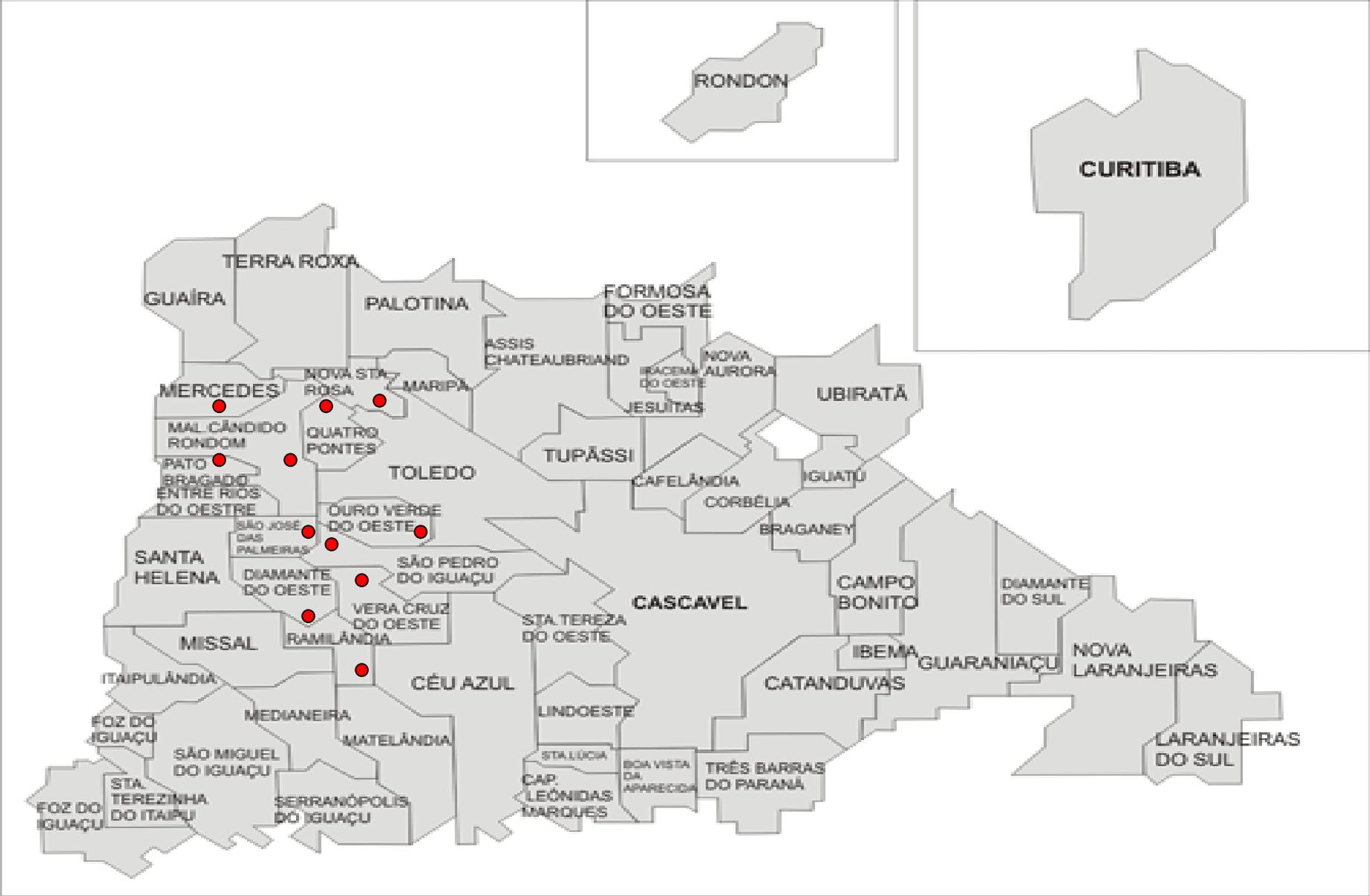
CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diversidade de produção e de manejo encontradas nos sistemas de produção de leite da região Oeste do Estado do Paraná permitiu exemplificar o universo dos produtores. Dentre as principais características observadas e que apresentam problemas estão o manejo nutricional deficitário, com o uso incorreto das áreas de pastagem, manejo ineficiente e em alguns casos inexistente, bem como espécies forrageiras inapropriadas para a exploração leiteira. As quais poderiam ser substituídas por espécies melhores adaptadas a região e que possuem elevados teores de nutrientes em sua composição bromatológica, como as gramíneas do gênero *cynodon*.

A prática do fornecimento de concentrados e uso de forrageiras conservadas em muitos casos não atinge o resultado esperado, em função de como é empregado na alimentação dos animais, resultando em custos elevados. Enquanto que, poderiam explorar o potencial genético dos rebanhos destes sistemas, visto que possuem em seus plantéis animais das raças Holandesa e Jersey, com genética apurada. Neste sentido, o manejo reprodutivo adotado compreende em sua maioria como técnica de cobertura a inseminação artificial, porém, aceitando a repetição de cio para os animais mais produtivos de até cinco cios, o que aumenta o intervalo entre partos, sendo necessário uma observação mais atenta por parte dos produtores em relação à detecção dos sinais expressados pelos animais, otimizando a inseminação, diminuindo custo e aumentando a eficiência reprodutiva.

Quanto à matéria-prima leite as falhas encontradas foram detectadas principalmente nos procedimentos de higiene de ordenha e limpeza dos equipamentos de ordenha, proporcionando um aumento na contagem de microrganismos que são causadores de alterações na qualidade nutricional, bem como na durabilidade do produto. Havendo a necessidade de implantação de medidas higiênico-sanitárias, boas práticas de fabricação para a adequação da produção e o acompanhamento de 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. Uma vez que aqueles sistemas que atendem aos padrões estabelecidos pela legislação vigente (IN 51), já recebem pela qualidade do produto, demonstrando a importância de produzir um alimento com segurança e qualidade.

ANEXOS



QUESTIONÁRIO TÉCNICO – MAPA/CNPq/UEM

ENTREVISTADOR: _____

DATA DA ENTREVISTA: ____/____/____

I. DADOS CADASTRAIS

Nome do entrevistado: _____

Endereço: _____

Telefone: _____

CARACTERIZAÇÃO DO PROPRIETÁRIO E PROPRIEDADE RURAL:

- Onde a família reside?
 - Propriedade onde trabalha;
 - Outra propriedade rural;
 - Cidade.
- Faz anotações da atividade? Quais?
- Como a decisão é tomada na propriedade?
 pelo pai
 pelo pai e pela mãe
 pela família em conjunto
 outra forma: Qual? _____
- Grau de escolaridade dos membros da família:
A) Não tem estudos; B) 1º grau incompleto;
C) 1º grau completo; D) 2º grau incompleto;
E) 2º grau completo; F) superior incompleto;
G) superior completo; H) pós graduação

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

Quem é outro?: _____

5. Idade da família (anos)

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

Filho ____; Outro ____.

6. Há quantos anos trabalha na atividade agropecuária? _____

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

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

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

- _____
- _____
- _____
- _____

II. CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO LEITEIRA E REBANHO

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

Se houver como, precisar melhor à seguir:

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

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

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

12. Qual o número total de animais?

Total [____]; lactantes[____]; vacas secas [____];

novilhas [____]; bezerros [____]; garrotes [____]; Touros [____];

III. MANEJO ALIMENTAR

13. Qual é a base forrageira principal?

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

Forragem de corte?

Forragem de corte?

- [] Milho _____ha [] Capim elefante_____ha
 - [] Cana _____ha [] aveia_____ha
 - [] Milheto_____ha
 - [] Outra: Qual? _____: Área_____ha
-
-

14. nejo alimentar das vacas em lactação?

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

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

- a) Pastejo;
- b) Estabulado;
- c) Semi-estabulado.

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

17. Qual a principal forrageira utilizada?

- a) Brachiaria brizantha;
- b) Brachiaria humidícola;
- c) Grama estrela;
- d) Coast-cross;
- e) Panicum (Tanzânia, Mombaça, etc.)
- f) Outros, quais? _____

18. Qual a principal forragem conservada utilizada?

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

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

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

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

22. Qual é o critério?

Kg/ litro de leite produzido

Só os melhores animais

Para todos os animais

outro: _____

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

sim não: caso não, por quê?

as vezes; quando? _____

24. Qual é o critério? _____

Quantidade (Kg) estimada de concentrado consumida.

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

25. Que tipo de concentrado o Sr. utiliza?

a) Mistura comercial;

b) Preparado na propriedade;

c) Outro, qual? _____

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

a) Sim, paiol;

b) Sim, silo vertical;

c) Sim, outro local;

d) Não.

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

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

b) Em sacos sobre jornal, papelão ou plástico;

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

d) Em tambores de ferro ou plástico com tampas;

e) Em tambores de ferro ou plástico sem tampas;

f) Outro, qual? _____

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

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

a) Sim;

b) Não;

c) Às vezes: Frequência? _____

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

a) Sim, qual (ais)? _____

b) Algumas vezes, qual (ais)? _____

c) Não.

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

a) Sim;

b) Não;

c) Desconheço o produto

IV. MANEJO DE ORDENHA

32. Qual o horário das ordenhas? _____

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

a) Ordenha manual com bezerro;

b) Ordenha manual sem bezerro;

c) Ordenha mecanizada (balde ao pé);

d) Ordenha mecanizada com linha de leite;

34. O Sr. alimenta as vacas em períodos próximos à ordenha? *[antes ou após as ordenhas]*

- a) Sim, durante a ordenha;
- b) Sim, após a ordenha;
- c) Não.

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

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

36. Como é feito o teste de mastite?

- a) Caneca
- b) CMT
- c) Caneca + CMT
- d) O senhor sabe o que é CMT? sim; não.

37. Qual a frequência de uso do CMT? _____

38. Há mastite no rebanho?

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

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

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

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

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

41. Realiza pré e pós-dipping?

- a) Sim, pré-dipping;
- b) Sim, pós-dipping;
- c) Sim, ambos (pré e pós-dipping);
- d) Não realizo.

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

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

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

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

- a) Sim, qual o tipo? _____
- b) Não, por quê? _____

45. Local que as vacas dormem?

- a) Pasto;
- b) Estábulo.
- c)

46. Qual o material da cama das vacas?

- a) colchão;
- b) cepilho;
- c) areia;
- d) outros.

V. MANEJO REPRODUTIVO

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

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

49. Qual técnica de cobertura o Sr. adota?

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

VI. CONTROLE SANITÁRIO

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

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

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

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

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

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

61. Há problema de carrapatos no rebanho?

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

