

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CARACTERÍSTICAS DE PROPRIEDADES LEITEIRAS
DO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ
INFLUENCIANDO NOS INDICADORES DA QUALIDADE
DO LEITE

Autor: José Francisco Lopes Júnior
Orientador: Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos
Co-orientador: Prof. Júlio Cesar Damasceno

MARINGÁ
Estado do Paraná
março – 2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CARACTERÍSTICAS DE PROPRIEDADES LEITEIRAS
DO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ
INFLUENCIANDO NOS INDICADORES DA QUALIDADE
DO LEITE

Autor: José Francisco Lopes Júnior
Orientador: Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos
Co-orientador: Prof. Júlio Cesar Damasceno

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNICA, no Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – Área de concentração: Produção Animal.

MARINGÁ
Estado do Paraná
março – 2010

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

L864	<p>Lopes Júnior, José Francisco</p> <p>Características de propriedades leiteiras das Regiões Norte central/Noroeste do Estado do Paraná influenciando nos indicadores da qualidade do leite / José Francisco Lopes Júnior. -- Maringá: [s.n.], 2010. 61 f. : il. Color.</p> <p>Orientador : Prof° Dr° Geraldo Tadeu dos Santos. Co-orientador: Prof° Julio Cesar Damasceno. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Estadual de Maringá.</p> <p>1. Atividade leiteira. 2. Propriedades leiteiras - Características. 3. Leite - Análise de qualidade. 4. Análise de correspondência múltipla. 5. Informação. I. TÍTULO</p> <p>CDD 21. ed. 636.2142</p>
------	---




UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

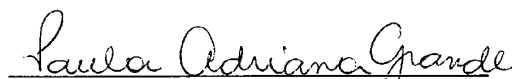
**CARACTERÍSTICAS DE PROPRIEDADES LEITEIRAS
DO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ
INFLUENCIANDO NOS INDICADORES DA QUALIDADE
DO LEITE**


Autor: José Francisco Lopes Junior
Orientador: Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos

TITULAÇÃO: Mestre em Zootecnia - Área de Concentração Produção
Animal

APROVADA em 01 de março de 2010.


Prof.ª Dr.ª Maximiliana Alavarse
Zambom


Dr.ª Paula Adriana Grande


Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos
(Orientador)

“Toda limitação é uma ilusão da mente comum. Sempre há uma saída de toda situação pela graça de Deus. Sou livre para executar a vontade de Deus”.

“Não resisto a esta situação. Coloco-a nas mãos do Infinito Amor e Sabedoria. QUE A IDÉIA DIVINA SE REALIZE AGORA!”

“O que é meu por Direito Divino nunca me pode ser tirado. O plano perfeito de Deus para mim se apóia numa rocha inabalável”.

“Sou rodeado pela Luz Branca de Cristo, através da qual nada negativo pode penetrar”

(Livro Alegria e Triunfo)

Ao meu Pai, José Francisco Lopes (*in memoriam*), pelo amor imenso e constante estímulo. “Obrigado pai, por eu ser o homem que sou hoje”.

À minha Mãe, Maria Zilda, pelo amor imenso e pelas orações.

Às minhas Filhas, Heloíse e Natália. Melhores presentes dados por Deus.

À minha eterna ex-esposa, Solange, pelo apoio, e pela lição de vida que me deu durante 20 anos de convivência.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao bom Deus, a Graça de estar simplesmente vivo, e de poder ter chegado até aqui.

Ao Professor Dr. Geraldo Tadeu dos Santos, que me ensinou os primeiros passos da pesquisa científica, além de me apoiar e acreditar no meu trabalho.

Ao Professor Dr. Júlio Cesar Damasceno, que teve importância fundamental nos momentos mais decisivos do meu trabalho, cujas valiosas orientações permitiram a conclusão deste trabalho.

Aos demais Professores Doutores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá que, de alguma forma, contribuíram para realização deste trabalho.

Ao Carlos Eduardo C. O. Ramos, pelos inúmeros ensinamentos sobre estatística, além do companheirismo e apoio para realização deste trabalho.

À Paula Adriana Grande, pela ajuda fundamental.

Ao Gerente da Emater, Romualdo Carlos Faccin, pelo apoio na realização do Mestrado.

Aos produtores que cederam sua valiosa contribuição na cessão de suas propriedades.

Aos meus amigos de trabalho no Projeto Vitória, Paulo T. Hiroki e Shiguety Kato, pelos seus conhecimentos.

Aos amigos e colegas da Unidade Municipal da Emater de Nova Esperança: Luis Carlos Zacharias, Oswaldo da Silva Pádua, Nelci de Paiva Vieira e Carlos Sérgio Fassina, pela paciência.

Em especial aos meus amigos, Ailton Donizete Silvério e Solange Boreggio, que embora não tenham contribuído diretamente, estiveram sempre ao meu lado durante o estudo.

BIOGRAFIA

JOSÉ FRANCISCO LOPES JÚNIOR, filho de José Francisco Lopes e Maria Zilda Cancian Lopes, nascido na cidade de Nova Esperança, Estado do Paraná, no dia 1º de abril de 1964.

No ano de 1986, concluiu o Curso de Zootecnia na Universidade Estadual de Maringá – UEM, na cidade de Maringá – Paraná.

Trabalha desde fevereiro de 1988, no Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural – Emater.

Em fevereiro de 2007, iniciou no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, área de concentração Produção Animal, na Universidade Estadual de Maringá – UEM, realizando estudos na área de Bovinocultura de Leite.

No mês de março de 2010, submeteu-se à banca examinadora para a defesa da Dissertação, no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração Produção Animal, na Universidade Estadual de Maringá, realizando estudos na área de Bovinocultura de Leite.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	x
FIGURAS DO APÊNDICE.....	xi
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiv
I – INTRODUÇÃO	1
1.1 Produção de leite no Brasil e no Estado do Paraná	1
1.2 Sistemas de produção leiteira	3
1.3 Composição química e indicadores de qualidade do leite	5
1.3.1 Proteína	8
1.3.2 Gordura	10
1.3.3 Lactose	11
1.3.4 CCS e mastite	12
1.4 Análise estatística de dados	14
Literatura Citada	16
II – OBJETIVO GERAL	21
2.1 Objetivos específicos	21
III – CARACTERÍSTICAS DE PROPRIEDADES LEITEIRAS DAS REGIÕES NORTE-CENTRAL/NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ INFLUENCIANDO NOS INDICADORES DA QUALIDADE DO LEITE	22
Resumo	22
Abstract	23
Introdução	24
Material e Métodos	25

Resultados e Discussão	26
Conclusões	35
Literatura Citada	36
IV – USO DA ANÁLISE ESTATÍSTICA MULTIVARIADA PARA CARACTERIZAÇÃO DE PROPRIEDADES LEITEIRAS DAS REGIÕES NORTE-CENTRAL/NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ INFLUENCIANDO NOS INDICADORES DA QUALIDADE DO LEITE ...	38
Resumo	38
Abstract	39
Introdução	40
Material e Métodos	41
Resultados e Discussão	42
Conclusões	50
Literatura Citada	52
V – APÊNDICES	53
APÊNDICE A – Variáveis, número/sigla e modalidades	54
APÊNDICE B – Figuras de localização geográfica da área de estudo	57

LISTA DE TABELAS

Página

III – Características de propriedades leiteiras das regiões norte-central/noroeste do Estado do Paraná influenciando nos indicadores da qualidade do leite

Tabela 1	Média da produção total de leite (L/propriedade/dia), vacas ordenhadas (cabeças) e produtividade (L/vaca/dia), das 18 propriedades estudadas no período de estudo foi de outubro a dezembro de 2008 e de agosto a outubro de 2009	27
Tabela 2	Correlação entre produção de leite (L/propriedade/dia), com o número de vacas ordenhadas (cabeças) e a produtividade por vaca ordenhada (L/vaca/dia)	27
Tabela 3	Número e porcentagem de propriedades, produtividade média (L/vaca/dia) e produção total de leite (litros) em porcentagem, conforme a faixa de produção de leite (L/propriedade/dia)	28
Tabela 4	Média e desvio-padrão das propriedades, segundo três faixas de produção de leite por propriedade por dia, conforme dados das 18 propriedades (produção média de leite, número total de vacas ordenhadas e produtividade)	29
Tabela 5	Coefficiente de variação, segundo três faixas de produção de leite por propriedade por dia, conforme dados das 18 propriedades, produção total de leite no período, número total de vacas ordenhadas e produtividade (L/vaca/dia)	29
Tabela 6	Frequência percentual das propriedades leiteiras, por faixa de produção de leite (L/propriedade/dia), que adotam algum tipo de tecnologia	30
Tabela 7	Média ponderada das variáveis das propriedades leiteiras, compreendidas no período de setembro a dezembro de 2008 e agosto a outubro de 2009	31

Tabela 8	Análise descritiva das 18 propriedades, para produção de leite (L/propr/dia) e qualidade do leite (gordura, proteína, lactose e sólidos totais)	31
Tabela 9	Análise descritiva das 18 propriedades, para contagem de células somáticas – CCS (mil/CS/mL) e nitrogênio ureico no leite – NUL (mg/dL)	32
Tabela 10	Variáveis, parâmetros, número e porcentagem de propriedades leiteiras para cada variável	32
Tabela 11	Variáveis, parâmetros, número e porcentagem de propriedades leiteiras para contagem de células somáticas (CCS)	33
Tabela 12	Variáveis, parâmetros, número e porcentagem de propriedades leiteiras para nitrogênio ureico do leite (NUL)	33
IV – Uso da análise estatística multivariada para caracterização de propriedades leiteiras das regiões norte-central/noroeste do Estado do Paraná influenciando nos indicadores da qualidade do leite		
Tabela 1	Estatísticas da análise de correspondência múltipla (ACM), e contribuições de explicação (inércia) para os casos (propriedades leiteiras)	43
Tabela 2	Estatísticas da análise de correspondência múltipla (ACM) e contribuições de explicação (inércia) para as dimensões formadas das variáveis originais	43
Tabela 3	Correlação entre os quatro primeiros fatores ou dimensões e as variáveis originais	45
Tabela 4	Correlação de Kendall ^a entre as variáveis de caracterização do sistema leiteiro e as variáveis que representam a produção e qualidade do leite	48
Tabela 5	Comparação entre os grupos de produtores (clusters) para as variáveis respostas de qualidade e produção do leite	50

LISTA DE FIGURAS

	Página
I – Introdução	
Figura 1 Principais bacias leiteiras do Estado do Paraná	2
III – Características de propriedades leiteiras das regiões Norte-Central/Noroeste do Estado do Paraná influenciando nos indicadores da qualidade do leite	
Figura 1 Correlação entre produção de leite (L/propriedade/dia), com o número de vacas ordenhadas (cabeças) e a produtividade por vaca ordenhada (L/vaca/dia), por faixa de produção de leite (L/dia)	28
Figura 2 Média da contagem de células somáticas das 18 propriedades estudadas na região Norte-Central/Noroeste do Paraná	33
Figura 3 Média do nitrogênio ureico no leite – NUL (mg/dL) das 18 propriedades estudadas na região Norte-Central/Noroeste do Paraná	34
IV – Uso da análise estatística multivariada para caracterização de propriedades leiteiras das regiões Norte-Central/Noroeste do Estado do Paraná influenciando nos indicadores da qualidade do leite	
Figura 1 Contribuição das variáveis e seus níveis de incidência para a formação do plano fatorial da análise de correspondência múltipla (ACM)	46
Figura 2 Contribuição dos casos, propriedades, (n =18) para a construção do plano fatorial	47
Figura 3 Gráfico de estalactites da formação dos grupos de produtores (cluster), baseado na distância Euclidiana entre os casos, dada pelas variáveis originais	49

FIGURAS DO APÊNDICE

	Página
Figura 1B	Figura do Estado do Paraná 57
Figura 2B	Figura das regiões Norte-Central e Noroeste do Paraná 57
Figura 3B	Figura de localização geográfica dos municípios e propriedades envolvidas no estudo 58
Figura 4B	Figura do uso do solo da propriedade 1 (P1) 58
Figura 5B	Figura do uso do solo da propriedade 3 (P3) 59
Figura 6B	Figura do uso do solo da propriedade 7 (P7) 59
Figura 7B	Figura do uso do solo da propriedade 9 (P9) 60
Figura 8B	Figura do uso do solo da propriedade 10 (P10) 60
Figura 9B	Figura do uso do solo da propriedade 12 (P12) 61
Figura 10B	Figura do uso do solo da propriedade 17 (P17) 61

RESUMO

Esta dissertação é composta de dois estudos relacionados com as características das propriedades leiteiras (manejo, sanidade e nutrição) utilizando as análises de qualidade do leite como um dos indicadores para tanto. Os dois estudos foram realizados em 18 propriedades leiteiras localizadas nas regiões Norte-Central e Noroeste do Estado do Paraná. Utilizou-se para ambos os estudos das mesmas informações originadas dos levantamentos de campo (observação participante, entrevista livre com aplicação de questionário semiestruturado, caminhada e elaboração de mapa de propriedade), e das análises de composição química e indicadores de qualidade (gordura, proteína, lactose, sólidos totais, contagem de células somáticas e nitrogênio ureico do leite) do leite. As análises do leite foram originadas pela coleta de amostras de leite das vacas em lactação de cada propriedade, logo após a ordenha e uma vez por mês, durante o período de outubro a dezembro de 2008 e de agosto a outubro de 2009. As amostras de leite foram enviadas e analisadas no Laboratório da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandês - APCBRH, em Curitiba-PR. No primeiro estudo, objetivou-se fazer a caracterização de, dentro da perspectiva da Instrução Normativa nº 51/2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, no que se refere à qualidade do leite, utilizada como ferramenta de caracterização. As informações foram submetidas à análise de correlação e estatísticas descritivas, seguido da análise dos dados e descrição dos resultados. Por meio do primeiro estudo, pode-se verificar que a atividade leiteira nas propriedades apresenta-se numa fase intermediária do processo de modernização. Isso porque os meios de produção do leite, nas propriedades analisadas, se mesclam entre tradicionais e modernos. Porém, pode-se perceber, por meio do estudo, que a maioria dos produtores de leite caminha rumo à modernização e especialização da produção, principalmente com relação aos padrões de qualidade. No segundo estudo, o objetivo foi o de propor bases teóricas para auxiliar as decisões

técnicas e ações de assistência técnica e extensão rural (ATER) na atividade leiteira, por meio de ferramentas estatísticas (modelos) que levem em conta as características das propriedades leiteiras e das análises de qualidade do leite, na construção de seus resultados. As informações foram submetidas à uma análise de correspondência múltipla, a fim de identificar possíveis relações entre as informações colhidas de uma mesma propriedade, e entre as diferentes propriedades, ou seja, entre os diferentes sistemas de produção. Essa ferramenta estatística se mostrou efetiva para avaliação das propriedades estudadas e servirá de base para orientar a ATER para cada um dos grupos distintos de produtores quanto às práticas que culminam nos indicadores de qualidade do leite. Foram identificados quatro grupos característicos de produtores quanto à gestão zootécnica e estrutura de propriedade. Gráficamente há a indicação de cinco grupos, mas não foi considerado esse número, pois o tamanho amostral não permitiu essa extrapolação com segurança, sendo necessária a ampliação do número (N) de propriedades em estudos futuros. Essa classificação dos grupos permite a orientação da assistência técnica de acordo com a natureza do sistema de produção e isso, para a área amostrada pode ser implementada de imediato.

Palavras-chave: análise de correspondência múltipla, atividade leiteira, informações

ABSTRACT

This essay consists of two studies related to the characteristics of dairy properties (management, sanity and nutrition) using the milk quality analyses as one of the indicators for it. Both studies were done in eighteen dairy properties located in the Central North and Northwest regions of Parana State. In both studies, the same kind of information originated from the field surveys (participating observation, free interview with an application of a semi-structured questionnaire, walk and the property map elaboration), and the analyses of chemical composition and milk quality indicators (fat, protein, lactose, total solids, count of somatic cells and ureic nitrogen of the milk) were used. The milk analyses were originated by the milk samples collect from lactating cows of each property, right after the milking and once a month, during the period from October to December in 2008 and from August to October in 2009. The milk samples were sent and analyzed in the Parana Association of Dutch Breed Graziers Lab – PADBG, in Curitiba- Parana. In the first study the objective was to characterize , within the perspective of the Normative Instruction No. 51/2002 from the Agriculture, Cattle Raising and Supply Ministry – ACRSM, in which the milk quality, used as a characterization toll is referred. The data were undergone to correlation analysis and descriptive statistics, and after, to the data analysis and the results description. Through the first study, it was possible to check that the dairy activity in the properties is in an intermediate phase of the modernization process. It happens because the means of milk production, in the analyzed properties, are mixed between traditional and modern. However, it's possible to notice, through the study, that most of the dairy producers walk head to the modernization and specialization of the production, mainly in relation to the milk quality patterns. In the second study, the objective was to propose theoretical bases to help the decisions and actions of the technical assistance and rural extension (TARE) in the dairy activity, by using statistical (model) tools that takes into account the characteristics of dairy properties and the milk quality analyzes, in the building of its

results. The data were undergone to a multiple correspondence analysis, in order to identify possible relations among information collected from the same property, and among the different production systems. This statistical tool was shown as effective to evaluate the studied properties and it will be used as a basis to guide the TARE to each one of the distinct groups of producers in relation to the practices that culminate in the milk quality indicators. Four distinctive groups of producers in relation to the animals' management and property structure were identified. Graphically there is an indicator of five groups, but this number was not considered, as the sample size didn't allow this extrapolation with safety, it is necessary to enhance the number (N) of properties in future studies. This group classification allows the technical assistance guidance according to the production system nature and this, to the sampled area can be implemented immediately.

Key Words: dairy activity, information, multiple correspondence analysis

I – INTRODUÇÃO

Tofler (1985) acredita que a informação é mais importante do que os fatores terra, trabalho, capital e matéria-prima.

Cada vez mais decisões precisam ser tomadas com agilidade, rapidez e precisão (Pozzebon et al., 1996), com base em informações precisas que proporcionem agilidade no processo.

Segundo Laudon & 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 que representam eventos ocorridos em organizações ou no ambiente físico antes que tenham sido organizados de modo que as pessoas possam compreendê-los e utilizá-los.

As informações geradas, a partir de dados confiáveis e relacionadas ao sistema produtivo leiteiro, em suas unidades de produção, aliadas às suas particularidades regionais e às exigências comuns de mercado, fornecem um valioso instrumento de ação direcional com base em referenciais lógicos (Lopes, 2007).

1.1 Produção de leite no Brasil e no Estado do Paraná

O Brasil é um dos principais produtores mundiais de leite e derivados, e sua produção vem apresentando crescimento contínuo. O País é o sexto maior produtor mundial de leite de vaca, com produção aproximada de leite de 24,557 bilhões de litros, 4,52% do total produzido no mundo (Embrapa, 2007).

A oferta brasileira vem crescendo acima da média mundial. Projeções indicam que a produção mundial de leite crescerá aproximadamente 15,9%, entre 2005 e 2015. No mesmo período, estima-se que a produção brasileira expandirá 22% ao ano (Embrapa, 2006a).

Entre 2004 e 2007, a produção brasileira de leite cresceu 18,8% e o consumo por habitante cresceu 9,4%. Novos produtos foram lançados, novas e modernas plantas industriais entraram em operação e ocorreu um volume de aquisições nunca antes visto,

com a chegada de novos atores e capital novo. No ambiente institucional, o Brasil ganhou nova legislação que busca qualidade (IN 51) e a fraude no leite começou a ser efetivamente combatida (Embrapa, 2008).

Os produtores especializados investem em tecnologia, usufruem das economias de escala e diferenciam seu produto, recebendo mais pelo volume produzido e pela qualidade alcançada. Os produtores com este perfil se concentram em bacias leiteiras tradicionais nos Estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Paraná. Em meio aos especializados, inúmeros pequenos produtores estão distribuídos por todo o território nacional e vivem de renda gerada na atividade, que ainda é vital para a agricultura familiar (Embrapa, 2006b).

No que tange à produção de leite nos Estados brasileiros, o Estado do Paraná ocupava o terceiro lugar no ranking da produção anual de leite por Estado no Brasil com uma produção de leite de 2.701 bilhões de litros (IBGE, 2007).

Estima-se em 114.488 o número de produtores de leite no Paraná. Desse total, foram identificados 99.573 produtores inseridos no mercado, e o restante apenas consome o que produz (IparDES, 2009). Para a maioria desses produtores, a pecuária leiteira desempenha importante papel econômico, cria condições para a ocupação da mão-de-obra familiar e garante a entrada mensal de receitas para os empreendimentos (Emater, 2009).

No Paraná, três bacias se destacam na produção de leite: Centro-Oriental, Oeste e Sudoeste. Estas três bacias envolvem 95 municípios, concentram 48,5% dos produtores e são responsáveis por 53% da produção estadual de leite (Figura 1).

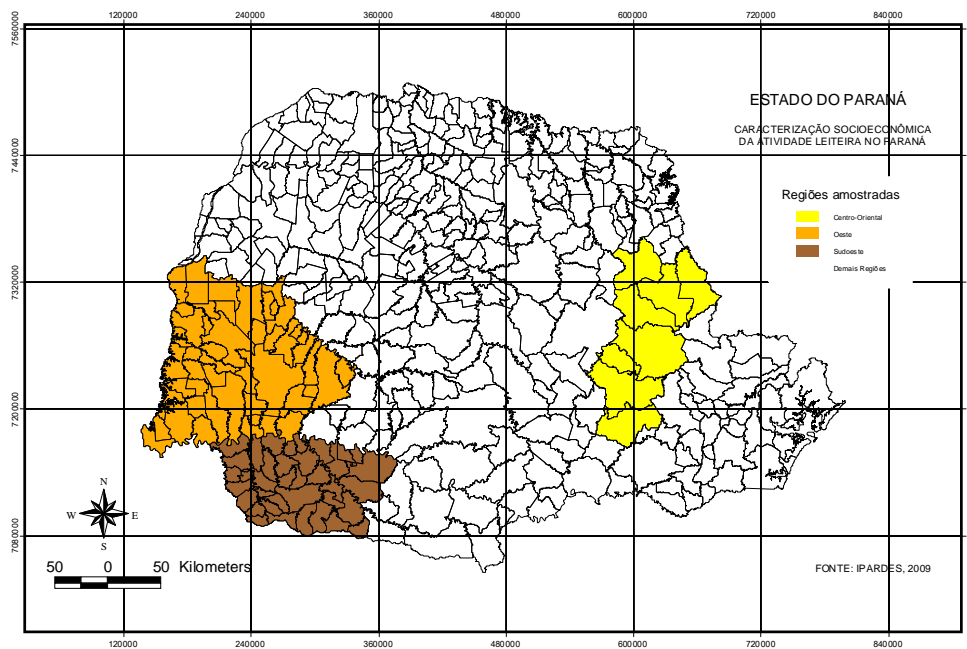


Figura 1 – Principais Bacias leiteiras do Estado do Paraná.

A importância da atividade leiteira para a economia das regiões do Estado do Paraná é fundamental, porque, além de envolver um componente social, o leite é considerado um produto essencial para toda a população. A caracterização socioeconômica da Atividade Leiteira do Paraná mostrou que existe grande heterogeneidade entre os produtores de leite do Estado. Participam do mercado tanto produtores com maiores volumes de leite quanto um grande contingente de pequenos produtores que se caracterizam por possuir rebanhos reduzidos e sem melhoramento genético, além de baixa tecnologia no processo produtivo. Embora esses últimos respondam por parcela importante do leite produzido, são os grandes produtores e mais tecnicizados os responsáveis pela maior parte desse leite no Estado (Ipardes, 2009)

1.2 Sistemas de produção leiteira

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

O sistema de produção, na visão chamada de tecnicista, pode ser visto como um conjunto de técnicas, modelos ou estratégias de produção que procuram combinar terra, trabalho e meios de produção de leite, sendo a combinação produtividade-competitividade considerada suficiente para caracterizar um “moderno” sistema de produção agrícola. Dá ênfase às características zootécnicas dos animais, ao uso dos alimentos, aos principais gastos; alguns incluem características administrativas ligada à capacidade do produtor em adotar e adaptar novas tecnologias propostas pelos técnicos, e os produtores mais aptos à adoção destas tecnologias são reconhecidos como aqueles com maiores conhecimentos (Holanda Junior, 2001).

O sistema na visão socioambiental é organizado de forma complexa e dinâmica, determinado por indivíduos e condições biológicas, econômicas e sociais do espaço e do tempo. O sistema de produção é o resultado histórico da interação de um sistema bioecológico e um sistema sociocultural, por meio de práticas que vêm do conhecimento técnico acumulado, e que responde às condições e às necessidades sociais do momento (Carmo & Salles, 1998).

Nessa visão, as preocupações com os recursos naturais e as questões sociais estão sempre presentes; assim, os sistemas passam a ser destacados também por sua adequação ao ambiente natural e social de cada comunidade e ou região.

Segundo a definição de sistemas de produção, utilizada por Roehsig (2006), é compreendida, para fins metodológicos, dois subsistemas principais o biotécnico e o decisional. O primeiro se refere aos meios de produção, tanto aos animais como aos insumos, submetidos aos processos de transformação biológica da qual resultam os produtos do sistema: o segundo, por sua vez, é composto essencialmente pelo produtor, agente das decisões. As regras que regem esse segundo subsistema são mais contextuais e menos previsíveis com relação ao anterior.

A heterogeneidade de sistemas de produção de leite no Brasil é muito grande e acontece em todas as Unidades da Federação (Zoccal et al., 2008). Cada um dos sistemas existentes advém da interação entre dois subsistemas, ou seja, do subsistema biotécnico, definido pelas respostas biológicas aos fatores de produção e do subsistema decisional, em que as decisões do produtor são traduzidas nas práticas de manejo realizadas diária e sazonalmente (Damasceno et al., 2008).

O conceito de sistema de produção, que detém densa implicação científica e expressa o enfoque sistêmico, refere-se a uma estrutura que se organiza com base em conjuntos de unidade inter-relacionáveis, isto é, um conjunto organizado de componentes que, por meio de interação, reage como um todo a um estímulo externo (Barioni, 2003).

O sistema produtivo leiteiro é constituído pelo conjunto de manejos ou práticas agropecuárias e pelos fatores fixos e variáveis que, ao serem integrados de forma mais ou menos organizada em processo produtivo, definem níveis de produção e eficiência que podem alcançar a exploração (Smith et al., 2002).

As dificuldades enfrentadas pelo setor leiteiro, pela baixa produtividade aliada a altos custos, resultam em parte, da existência desde produtores “extrativista” que adotam pouca ou nenhuma tecnologia, até produtores altamente especializados (Jank et

al., 1999), sendo encontrados sistemas intermediários de produção, entre os quais modelos intensivos de utilização de pastagens (Bressan & Vilela, 1999).

Segundo Simão Neto et al. (1986), os sistemas de produção de leite que utilizam as pastagens é a alternativa mais viável, em termos econômicos, em que a produção de leite mais barata é exigida por razões sociais, e o potencial do rebanho não é alto.

A atividade leiteira representa um paradoxo – atrai muitos investidores, por um lado, e, em outros momentos, ocorre a liquidação de muitos plantéis. Quando se trata de explorações leiteiras, pode-se, com frequência, encontrar iniciativas que apresentam forte desequilíbrio dos recursos de produção, concorrendo, de forma acentuada, para o fracasso do empreendimento. Em nível de produção leiteira, a baixa produtividade associada a baixos rendimentos tem ocorrido porque tais tecnologias não estão sendo aplicadas no sentido de se minimizar os efeitos provocados pelas restrições do sistema de produção e, além disso, muitas vezes os custos da tecnologia adotada são incompatíveis com as possibilidades de retorno (Souki et al., 1999).

A metodologia de pesquisa em sistemas de produção constitui-se como um instrumento capaz de auxiliar a construção do desenvolvimento rural sustentável, já que, segundo Altieri et al. (1989), ela permite entender o ambiente ecológico e socioeconômico no qual as atividades ocorrem, incluindo pequenos produtores como colaboradores e beneficiários e estimulando a promoção de tecnologias apropriadas.

1.3 Composição química e indicadores de qualidade do leite

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

O leite deve ser produzido sob o ponto de vista sanitário e tecnológico de forma a garantir a manutenção das suas características nutritivas e obedecer aos necessários aspectos higiênicos. A Instrução Normativa N° 51 (IN51) determina as normas na produção, identidade e qualidade de leites tipos A, B, C, pasteurizado e cru refrigerado, além de regulamentar a coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel.

O leite bovino é um fluido biológico composto por uma série de nutrientes sintetizados na glândula mamária, a partir de precursores derivados da alimentação e do

metabolismo. Os componentes incluem água, glicídeos (basicamente lactose), gordura, proteína (principalmente caseína e albumina), minerais e vitaminas. O leite é secretado como uma mistura desses componentes e suas propriedades são mais complexas que a soma dos seus componentes individuais (González, 2001).

Para se produzir leite de alta qualidade nutritiva e seguro, os animais devem estar livres de enfermidades e serem criados em ambiente limpo e capaz de atender suas necessidades nutricionais e de conforto (Estrela, 2001).

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

Sua qualidade é um dos temas mais discutidos atualmente dentro do cenário nacional de produção leiteira. Depois de secretado no úbere, o leite pode ser contaminado por microrganismos a partir de três principais fontes: de dentro da glândula mamária, da superfície exterior do úbere e tetos, e da superfície do equipamento e utensílios de ordenha e tanque. Desta forma, a saúde da glândula mamária, a higiene de ordenha, o ambiente em que a vaca fica alojada e os procedimentos de limpeza do equipamento de ordenha são fatores que afetam diretamente a contaminação microbiana do leite cru (Santos & Fonseca, 2001).

Adicionalmente, são igualmente importantes a temperatura e o período de tempo de armazenagem do leite, uma vez que estes dois fatores estão diretamente ligados com a multiplicação dos microrganismos presentes no leite, afetando, conseqüentemente, a contagem bacteriana total (Fonseca, 1998).

A refrigeração do leite, imediatamente após a ordenha, visa diminuir a multiplicação de bactérias mesófilas que causam acidificação. Entretanto, isso favorece a microbiota psicrotrófica que estiver presente na matéria-prima, o que poderá provocar diversas alterações no leite e seus derivados (Fagundes et al., 2006).

A refrigeração do leite, por si só, não é garantia de qualidade. É extremamente importante que o leite cru seja obtido em condições higiênico-sanitárias adequadas para diminuir a contaminação inicial e, desta forma, a redução da temperatura pode manter a contagem microbiana em níveis baixos. Salienta-se que, quanto maior o tempo de estocagem sob baixas temperaturas (7 a 10°C) de um leite apresentando alta contagem inicial de microrganismos, maiores serão as possibilidades de alterações no produto

final (leite pasteurizado, leite ultra pasteurizado e queijos), pela ação de microrganismos psicrotróficos (Fagundes et al., 2006).

A importância dos microrganismos do leite revela que o conhecimento sobre o seu índice de contaminação microbiana pode ser usado no julgamento de sua qualidade intrínseca, bem como das condições sanitárias de sua produção e da saúde do rebanho. Considerando o potencial de se multiplicarem, as bactérias do leite podem causar alterações químicas, tais como a degradação de gorduras, de proteínas ou de carboidratos, podendo tornar o produto impróprio para o consumo e industrialização (Cousin, 1982).

No leite cru, encontram-se uma diversidade de bactérias, incluindo as psicrotróficas, que podem se multiplicar a 7°C ou menos, independentemente de sua temperatura ótima de crescimento, as termodúricas, que podem sobreviver ao tratamento térmico da pasteurização, as lácticas, que acidificam rapidamente o leite cru não-refrigerado, os coliformes e as bactérias patogênicas, principalmente as que causam mastite (Hayes & Boor, 2001).

Do ponto de vista tecnológico, os microrganismos de maior importância são os que contaminam o leite durante e após a ordenha. Essa contaminação é variável, tanto qualitativa quanto quantitativa, em função das condições de higiene existentes (Froeder et al., 1985).

Alguns estudos no Brasil fazem medições em diferentes fluidos corporais, procurando informação útil nos processos necessários para garantir a qualidade do leite. O fato constitui um novo tipo de estudo em áreas diferentes, cujas particularidades possam dar respostas adequadas aos problemas que afetam a qualidade do leite tal como se faz nos países desenvolvidos (González, 2001).

Há que se considerar também a contaminação do leite por resíduos químicos. A presença de resíduos químicos no leite e sua conseqüente ingestão pelos seres humanos, tem sido, nos últimos anos, uma das maiores preocupações da comunidade científica (Fagan, 2006). Dentre os potenciais contaminantes químicos do leite estão os antibióticos, hormônios, desinfetantes, nitritos, nitratos, nitrosaminas, pesticidas, micotoxinas, metais tóxicos e dioxinas (Heeschen & Harding, 1995). Alguns estudos têm demonstrado que a maior fonte destes resíduos é representada pela frequente inoculação intramamária de antibióticos utilizados no combate à mastite (Allison, 1995).

A despeito de sua importância para a qualidade do leite produzido, levando-se em conta o consumidor final e a necessidade de se produzir um leite com qualidade para a exportação, as incidências destes resíduos químicos no leite não serão abordadas, pois não fazem parte dos objetivos deste estudo.

1.3.1 Proteína

As proteínas do leite podem ser classificadas em quatro grupos, de acordo com suas propriedades físico-químicas e estruturais: a) caseínas; b) proteínas do soro; c) proteínas das membranas dos glóbulos de gordura; d) enzimas e fatores de crescimento (Sgarbieri, 1996; Lourenço, 2000).

As proteínas do leite constituem ingredientes dos mais valorizados pelas suas excelentes propriedades nutritivas, tecnológicas e funcionais. Suas propriedades nutritivas e tecnológicas derivam da composição em aminoácidos que atendem à maioria das exigências fisiológicas do ser humano (Cheftel et al., 1989; Swaisgood, 1982).

Do ponto de vista nutritivo e industrial, as proteínas do leite de mais ampla aplicação e valor econômico são as caseínas e as proteínas do soro. A concentração de proteína total e a relação entre caseína e proteína de soro são muito variáveis entre as espécies; observa-se a variação de 1,4 a 12,0% de proteína em leites de diversas espécies (Sgarbieri, 1996).

Para o leite de vaca, observa-se ainda que o primeiro produto das glândulas mamárias (colostró) é muito rico em proteína (19%) sendo 2,65% de caseína e 16,56% de imunoglobulinas. As imunoglobulinas são anticorpos transmitidos passivamente ao recém-nascido, conferindo-lhe o que se denomina de imunidade passiva. Após 72h do nascimento, a secreção láctea já adquiriu sua composição típica com cerca de 3,3 a 3,5% de proteína, sendo apenas 0,7 a 0,9% de proteínas de soro (Sgarbieri, 1996).

Embora a quantidade de proteína seja importante para o rendimento industrial, há também a preocupação com a qualidade da proteína em termos de estabilidade térmica. Este problema resulta em matéria-prima com características inadequadas para produção de derivados lácteos, representando prejuízos para toda cadeia láctea (Santos, 2005).

A fração nitrogenada do leite é constituída pela caseína, pelas proteínas do soro e pelos compostos nitrogenados não-proteicos (Tamime & Robson, 1991). As proteínas do leite pertencem a duas principais categorias, as quais podem ser separadas baseando-

se na solubilidade em pH 4,6 a 20°C. Sob estas condições, o grupo das caseínas precipita, e as proteínas que permanecem solúveis são denominadas séricas. Aproximadamente 80% do nitrogênio total do leite de bovinos são constituídos por caseína (Fox et al., 2000).

O teor de proteína no leite somente é afetado pelo teor de proteína na dieta quando esta estiver abaixo do mínimo recomendado. Com níveis acima de 15% na MS, praticamente não há resposta à suplementação proteica, em termos de aumento na proteína no leite. Os principais estudos na relação proteína na dieta e proteína do leite estão relacionados com o nível de degradabilidade, que se reflete nos níveis de Nitrogênio Ureico no Leite (NUL), excelente indicador da ingestão de proteína e de sua relação com os níveis de energia da dieta. O uso do NUL é uma boa ferramenta para monitorar a eficiência com que a proteína da dieta é aproveitada pelo animal. É recomendada uma proporção de 35-40% da proteína bruta total, como não-degradável no rúmen, já que mudanças nas proporções afetam o teor de caseína do leite e assim o rendimento em queijo. O uso de proteína menos degradável no rúmen pode aumentar o teor de proteína do leite, a produção de leite, como também aumentar os níveis de nitrogênio não-proteico, sempre à custa do teor de caseína (DePeters & Cant, 1992).

Os resultados experimentais são conflitantes no que se refere aos efeitos de elevada Contagem de Células Somáticas (CCS) no leite sobre a concentração de proteína total do leite medida pela concentração de nitrogênio total. Diversos autores relataram que o leite de vacas com alta CCS apresenta maiores níveis de proteína total, quando comparado ao de vacas sadias (Miller et al., 1983; Klei et al., 1998; Urech et al., 1998; Marques et al., 2002; Somers et al., 2003). Aumento na CCS de 83.000 para 872.500 células/mL influencia a composição do leite. Assim, o leite com alta CCS apresenta maiores valores de proteína, porém, menores teores de caseína como porcentagem da proteína verdadeira (Klei et al., 1998).

De forma contrária, outros autores não identificaram diferenças entre os teores de proteína total de vacas com altas CCS e vacas sadias (Haenlein et al., 1973; Mitchell et al., 1986; Verdi et al., 1987).

Os efeitos das mastites sobre a proteína do leite são de natureza qualitativa, uma vez que os valores absolutos de proteína bruta não sofrem alterações significativas. Assim, o leite proveniente de vacas com mastite apresenta menor teor de caseína, que é a proteína nobre do leite, porém, há aumento dos níveis de proteínas séricas, com soroalbuminas e imunoglobulinas (Schultz, 1977). A porcentagem de caseína foi

significativamente maior quando o leite era proveniente de um grupo de vacas que apresentava baixa CCS em relação a grupos de maiores contagens.

Alta CCS tem profundo efeito nas propriedades de coagulação do leite, uma vez que estas são intimamente relacionadas à composição do mesmo. As consequências mais importantes das alterações na proteína manifestam-se sobre o rendimento industrial e o valor nutritivo dos produtos lácteos, sobretudo queijo e iogurte (Polits & Ng-Kwai-Hang, 1988).

Segundo a Instrução Normativa 51 (IN 51), de 18 de setembro de 2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2002), o teor mínimo estabelecido proteína bruta é 2,9%.

1.3.2 Gordura

A gordura é o componente lipídico do leite, formada por uma complexa mistura, sendo os triglicerídeos os lipídeos mais importantes (98%). Estes estão compostos de três ácidos graxos em ligação covalente a uma molécula de glicerol por pontes éster. A gordura do leite é secretada das células epiteliais mamária na forma de glóbulos gordurosos, principalmente compostos de triglicerídeos rodeados de uma dupla camada lipídica similar à membrana apical das células epiteliais. Esta membrana ajuda a estabilizar o glóbulo de gordura formando uma emulsão dentro do ambiente aquoso do leite. Por estar suspenso na água e por apresentar uma densidade inferior a da água, os glóbulos de gordura irão concentrar-se na camada superior da massa de leite resfriado, sendo necessário homogeneizar em forma constante (Dürr, 2005).

A quantidade e a composição dos triglicerídeos do leite variam muito entre as espécies. Nos ruminantes, a proporção de ácidos graxos de cadeia curta e insaturados é bem maior que nos monogástricos. Os precursores dos ácidos graxos sintetizados no tecido mamário incluem glicose, acetato e β -hidroxibutirato (BHD). Entretanto, alguns ácidos graxos provenientes da dieta ou do metabolismo ruminal e intestinal são incorporados à glândula mamária a partir do sangue. Aproximadamente 25% dos ácidos graxos do leite são derivados da dieta e 50% do plasma sanguíneo. O resto é elaborado na glândula mamária a partir de precursores, principalmente de acetato. Os ruminantes sintetizam quantidades pequenas de ácidos graxos a partir da glicose, pela falta de atividade da enzima citrato-liase. Os ácidos graxos de cadeia média (8-12 carbonos) são característicos do leite não sendo possível encontrá-los em outros tecidos. Os ácidos

graxos de cadeia curta (menos de 12 carbonos) são sintetizados na glândula mamária, com participação do acetato e, provavelmente, do BHB. Os ácidos graxos de 18 átomos de carbono e alguns dos de 16 átomos de carbono derivam quase em sua totalidade do sangue, aparecendo livres apenas em quantidade muito baixas no leite. O Acetil-CoA, utilizado pela glândula mamária dos ruminantes para a síntese da gordura do leite, se forma fundamentalmente a partir do acetato proveniente do sangue, que por sua vez, provém do acetato absorvido no rúmen (González, 2001).

El-Deeb & Hassan (1987) reportaram menores teores de gordura no leite de vacas com mastite. De fato, pode-se observar no leite com alta CCS menor concentração de gordura, pelo fato de haver menor síntese de gordura pela glândula mamária (Schultz, 1977). Entretanto, alguns autores sugerem que a correlação entre a CCS e o percentual de gordura pode ser negativa, positiva ou nula, dependendo do valor médio da CCS no leite dos rebanhos (Schultz, 1977; Munro et al., 1984). Marques et al. (2002) observaram maiores concentrações de gordura de acordo com a elevação dos níveis de CCS.

A disponibilidade de forragens, o teor de nutrientes e valores de fibra tem influência direta na produção e composição do leite, principalmente nos seus teores de gordura (Burchard & Block, 1998; Dehurst et al., 2003)

Segundo a Instrução Normativa 51 (IN 51), de 18 de setembro de 2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2002), o teor mínimo estabelecido de gordura é de 3,0% (Brasil, 2000)

1.3.3 Lactose

A lactose é o principal glicídeo (carboidrato) do leite. É um dissacarídeo composto pelos monossacarídeos D-glicose e D-galactose, ligados por ponte glicosídica β -1,4. A lactose tem importante papel na síntese do leite. É o principal fator osmótico no leite, responsável por 50% desta variável, e no processo de síntese do leite puxa água para células epiteliais mamárias. Em função da estreita relação entre a síntese de lactose e a quantidade de água drenada para o leite, o conteúdo de lactose é o componente que tem menos variação. Outros glicídeos podem ser encontrados no leite, porém, em concentrações baixas, tais como: galactose, amino-açúcares, açúcar-fosfatos, oligossacarídeos e açúcares nucleotídeos (González, 2001).

A lactose é essencial para a produção de derivados lácteos fermentados. A concentração de lactose no leite sofre variações de acordo com a raça da vaca, fatores individuais, infecção no úbere e estágio de lactação. A lactose e os íons solúveis (Na^+ , K^+ e Cl^-) são os principais componentes responsáveis pela pressão osmótica do leite (Fox et al., 2000).

A lactose é o componente menos afetado pela alimentação. Em condições normais, o teor de lactose é um pouco menor no início e no fim da lactação, com mudanças que acompanham a curva de produção. A lactose é considerada o indicador do volume de produção, ou seja, quanto mais ácido propiônico estiver disponível para a síntese de lactose no úbere, tanto mais leite é secretado (Mühlbach et al., 2000).

Durante a mastite, a concentração de NaCl no leite aumenta, resultando em aumento da pressão osmótica. Este aumento é compensado por meio de uma redução no teor de lactose, havendo relação inversa entre a concentração de NaCl e lactose no leite (Fox et., 2000).

Aumento de 83.000 células/mL para 870.000 células/mL no leite corresponde à diminuição na concentração de lactose de 4,98% para 4,71% (Klei et al., 1980). Existe correlação negativa entre a porcentagem de lactose e a severidade da mastite, e esta determina a redução contínua na concentração de lactose no leite com CCS acima de 100.000 células/mL. O decréscimo na concentração de lactose pode ser notado a partir de 300.000 células/mL, e pode ser explicado pela diminuição da capacidade de síntese da glândula, além da possível passagem de lactose do leite para o sangue em vaca com mastite (Shuster et al., 1991; Marques et al., 2002), ou ainda da utilização da lactose pelos microrganismos como substrato para sua multiplicação

1.3.4 CCS e mastite

A contagem de células somáticas (CCS) e, os teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais são parâmetros utilizados para avaliar a qualidade nutricional do leite (Kitchen, 1981).

Na CCS são encontradas todas as células presente no leite, que incluem as células originárias da corrente sanguínea como leucócitos e células de descamação do epitélio glandular secretos. Os leucócitos, em sua maioria, são mobilizados da corrente sanguínea para o tecido mamário diante de alterações na permeabilidade capilar. O aporte destas células se intensifica na quarta semana pré-parto, diminuindo

gradativamente até uma semana pós-parto. Na secreção láctea de vacas com infecção intramamária, ocorre aumento no número de células de defesa passando a predominar neutrófilos, seguidos por macrófagos, linfócitos e número de células epiteliais permanece inalterado (Philpot & Nickerson, 1991). Durante a evolução da infecção há um influxo maior dessas células para a glândula mamária, conduzindo à elevação do seu número no leite (Bibalke, 1984; Nickerson, 1994).

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

A mastite é um processo inflamatório da glândula mamária, acompanhada da redução de secreção de leite e mudança de permeabilidade da membrana dos ácinos, o que ocasiona mudança na sua composição. A inflamação caracteriza-se por aumento do volume, da temperatura, vermelhidão, dor e/ou distúrbio funcional, resultando em diminuição da produção de leite e em alterações físicas, químicas e bacteriológicas do mesmo (Langoni, 2000).

A forma subclínica é, normalmente, a mais prevalente sendo responsável por aproximadamente 70% das perdas, podendo reduzir a secreção de leite em até 45%. (Laffranchi et al., 2001).

Para cada caso clínico de mastite devem existir entre 15 a 40 casos subclínicos (Philpot & Nickerson, 1991).

A CCS tem sido utilizada em países desenvolvidos há mais de 25 anos, quando se tornou uma prática acessível aos produtores pelo advento de equipamentos eletrônicos (Fonseca & Santos, 2000). Inicialmente utilizada apenas para diagnóstico de mastite subclínica (Laranja & Amaro, 1998), atualmente tem também importância na estimativa de perdas na produção e como indicativo da qualidade do leite (Fonseca & Santos, 2000).

Segundo Kitchen (1981), o leite obtido de quartos mamários de animais sadios contém de 50 a 200 mil células/mL. Na dependência da severidade e extensão da infecção e, do tipo de microrganismo envolvido, a contagem pode variar de 200 a 5.000 x 10³ células/mL de leite (Eberhart et al., 1984).

Na região Sul, a CCS máxima estabelecida, o limite é de 750 mil células/mL, até julho de 2011 e, depois desse período, de 400 mil células/mL (Brasil, 2002)

1.4 Análise estatística de dados

A análise multivariada de dados refere-se a todos os métodos estatísticos que simultaneamente analisam múltiplas medidas de cada indivíduo ou objeto sob investigação. O propósito da análise multivariada é medir, explicar e prever o grau de relacionamento entre variáveis (Carvalho, 2001).

De forma resumida, a análise de correspondência gera gráficos em que os atributos categóricos de uma variável são dispostos num plano bidimensional. A associação, ou não, entre as categorias é dada pela proximidade entre elas no gráfico (Greenacre, 1981/1994; Lebart et al., 1984).

Conforme reportado por Smith et al. (2002), a análise multivariada tem sido empregada em muitas áreas da ciência, notadamente nas áreas agrárias, para classificar e estabelecer relações de similaridade entre grande quantidade de variáveis e até mesmo casos, dentro de um espaço amostral. A representação gráfica tradicional desta análise é um gráfico bidimensional (primeiro plano fatorial) dos dois componentes principais (também chamados dimensões) que capturam maior proporção da variância explicada na amostra.

As primeiras considerações matemáticas, a respeito da análise de correspondência, foram feitas por Hirschfeld (1935). A partir daí, os procedimentos numéricos e algébricos foram aplicados em diferentes contextos, especialmente em ecologia e psicologia. No início da década de 60, a técnica foi redescoberta pelos franceses, e desde então, é popular na França e também no Japão.

Para Pereira (1999), a análise de correspondência é usada para examinar relações geométricas do cruzamento, ou contingenciamento, de variáveis categóricas. Ela busca identificar padrões de associação em um conjunto de variáveis qualitativas.

Segundo Barbetta (1999), uma variável é considerada qualitativa quando os possíveis resultados são atributos ou qualidades. As variáveis qualitativas podem ser classificadas em categórica nominal e em categórica ordinal, em que, na nominal, cada categoria é independente, sem relação com as outras: e na ordinal, cada categoria mantém uma relação de ordem com as outras que pode ser ou não regular.

Segundo o guia de ajuda do Statistica 7.0, Statsoft (2002), o termo inércia na análise de correspondência é usado por analogia com a definição de variância explicada, usada para dados quantitativos.

A análise de correspondência múltipla é mais efetiva se a quantidade de dados a serem analisados for grande, em cujo caso a inspeção visual ou análise estatística simples não consegue revelar sua estrutura. No entanto, apesar de seu uso como metodologia exploratória ser importante, a definição do que sejam categorias “próximas” é arbitrária. Apesar da definição das variáveis ser, de certa forma, subjetiva há métodos definidos para a sua construção, como é o caso do conceito de construtos, citado por Barroso & Artes (2003) que são conceitos teóricos que adquirem conotação matemática.

Como ferramenta complementar, a análise de clusters é um procedimento multivariado para detectar grupos homogêneos nos dados, podendo os grupos ser constituídos por variáveis ou casos (Pestana & Gageiro, 2000). Esse procedimento tem por finalidade agrupar de forma hierárquica os dados, em complementação à ACM quando é necessário observar estrutura de agrupamentos. A análise de cluster pretende organizar um conjunto de casos em grupos homogêneos, de tal modo que os indivíduos pertencentes a um grupo são os mais semelhantes possíveis entre si e diferenciados dos restantes (Reis, 2000).

Literatura Citada

- ALLISON, J.R.D. Antibiotics residues in milk. **British Veterinary Journal**, v.141, p.9-16, 1995.
- ALTIERI, M.A.; NORGAARDE, R.B.; HECHT, S.B. et al., **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. 2 ed. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.
- BARBETTA, P.A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. Florianópolis: Editora da UFSC, 3 ed., 1999.
- BARIONI, L.G. **O enfoque sistêmico e sua importância para a pecuária bovina**. (2003) Disponível em: <www.milkpoint.com.br/?not%27picialID=17420&actA=7&areaID=61&SECAOid=159>. Acesso em: 21 março de 2010.
- BARROSO, L.P.; ARTES, R. **Análise multivariada**. Lavras: UFLA, 2003. 151p.
- BIBALKE, D. The effect of somatic cell count on the quality of dairy products. **Dairy Food Sanitation**, v.4, p.67-68, 1984.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. **Diário Oficial da União**, 20 set. 2002. Seção 1, p.13, 2002.
- BRESSAN, M.; VILELA, D. (Ed.). **Restrições técnicas, econômicas, e institucionais ao desenvolvimento da cadeia produtiva no leite no Brasil**: Região Sul. Brasília: Embrapa – CNPGL, 1999. 58p.
- BURCHARD, J.F.; BLOCK, E. Nutrição do gado leiteiro e Composição do leite. In: Simpósio Internacional sobre qualidade do leite, 1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Ed. UFPR, 1998. p.16-19.
- CARMO, M.S.; SALLES, J.T.A.O. Sistemas familiares de produção agrícola e o desenvolvimento sustentado. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: [s.n.], 1998.
- CARVALHO, L.A.V. **Datamining**: A mineração de dados no marketing, medicina, economia, engenharia e administração. São Paulo: Érica., 2001.
- CHEFTEL, J.C.; CUQ, J.L.; LORIENT, D. **Proteínas alimentarias**. Zaragoza: Editora Acribia, 1989. 346p.
- COUSIN, M.A. Presence and activity psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products. **Journal of Food Protection**, v.45, p.172, 1982.
- DAMASCENO, J.C.; BOUDERMÜLLER FILHO, A.; RAMOS, C.E.C.O. et al. O papel na gestão e controle de qualidade da produção de leite. In: SANTOS, G. T; UHLIG, L.; BRANCO A.F., et al. (Ed). **Bovinocultura de leite**: inovação tecnológica e sustentabilidade. Maringá: Eduem, p.271-284, 2008.

- DEHURST, R.J.; OUGHAN, H.J.; HUMPHREY, M. Forage breeding and management to increase the beneficial fatty acid content of ruminant products. **Proceedings of the Nutrition Society**, Wallingfor, v.62, p.329-336, 2003.
- DEPETERS, E.J.; CANT.J. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: areview. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.2043-2070, 1992.
- DÜRR, J.W. **Como produzir leite de alta qualidade**. Brasília: SENAR, 2005.
- EBERHART, R.J. Coliform mastitis. *Veterinary Clinical North American Large Animal Practice*, v.6, p.287-300, 1984.
- EL-DEEB, S.A.; HASSAN, H.N. Changes in the cow's milk composition as affected with mastitis infection. *Alexandria Journal of Agricultural Research*, v.32, p.163-174, 1987.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Tabela 02.12. **Classificação mundial dos principais países produtores de leite de vaca – 2007**. 1p. Disponível em: <<http://www.cnp.gl.embrapa.com.br>>. Acessado em: 25 de janeiro de 2010.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Comunicado Técnico, 51. **“O Brasil no cenário Mundial de lácteos”**. Juiz de Fora. Embrapa Gado de Leite, 2006a. 4p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Circular Técnica 11. **“O setor lácteo em perspectiva”**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2006b. 22p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. (Ed.). **Relatório de Sustentabilidade 2004 / 2008**. Juiz de Fora. Embrapa Gado de Leite, 2008. 146p.
- ESTRELA, S.L.G. **Características físico-químicas e celulares do leite de bovinos da raça holandesa, criados no Estado de São Paulo**. 2001. 162p. Disserta o (Mestrado em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- FAGAN, E.P. **Fatores ambientais e de manejo sobre a composi o química, microbiológica e toxicológica do leite produzido em duas granjas produtoras de leite tipo A no estado do Paraná**. 2006. 97p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2006.
- FAGUNDES, C.M.; FISCHER, V.; SILVA, W.P. et al. Presença de Pseudomonas spp. em fun o de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. **Ciência Rural**, v.36, p.568-572, 2006.
- FONSECA, L.F.F. Qualidade do leite e sua rela o com equipamento de ordenha e sistema de resfriamento. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 1., 1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba: [s.n.], 1998. p.54-56.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Contagem de células somáticas**. In: Qualidade do leite e controle de mastite. São Paulo: Lemos, 2000. p.44-48.
- FOX, P.F.; GUINEE, T.P.; McSWEENEY, P.L.H. **Fundamentals of cheese science**. New York: Aspen, 2000. 587p.
- FROEDER, E.; PINHEIRO, A.J.R.; BRANDÃO, S.C.C. Varia o da qualidade microbiológica do leite cru tipo C da Região de Viçosa. **Revista do Instituto Cândido Tostes**, v.40, p.55-68, 1985.
- GONZÁLEZ, F.H.D. **Composi o bioquímica do leite e hormônios da lacta o**. In: **Uso do leite para monitorar a nutri o e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. 48p.

- GONZALEZ, H.L.; FISHER, V.; RIBEIRO, M.E.R. et al. Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS. Efeitos dos meses do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.1531-1543, 2004.
- GREENACRE, M.; BRASIUS, J. **Correspondence Analysis in the Social Sciences**. San Diego: Academic Press, 1994.
- GREENACRE, M. **Practical correspondence analysis**. In: **Looking at multivariate data**, cap.III. New York: Wiley & sons, 1981.
- HAENLEIN, G.F.W.; SCHULTZ, L.H.; ZIKAKIS, J.P. Compositiona of proteins in milk with varying leucocyte contents. **Journal of Dairy Science**, v.56, p.1017-1024, 1973.
- HAYES, M.C.; BOOR, K. **Raw milk and fluid milk products**. In: MARTH, E.E.; STEELE, J.L. (Eds.). **Applied dairy microbiology**, 2. ed. New York: Marcel Dekker, 2001. p.59-76.
- HEESCHEN, W.; HARDING, F. Contaminants. In: HARDING, F. (Ed.). **Milk Quality**. Glasgow: Chapman & Hall, 1995. p.133-150.
- HIRSCHFELD, H. O. A connection between correlation and contingency. **Proceedings the Cambridge philosophical society**, v. 31, p.520-524, 1935.
- HOLANDA JUNIOR, E.V. Sistemas de produção, enfoque sistêmico e sustentabilidade na produção de leite. In: MADALENA, F.E.; MATOS, L.L.; HOLANDA JUNIOR, E.V.. (Org). **Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil**. 1.ed. Belo Horizonte, MG: FEP MVZ Editora, 2001. p.457-477.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Indicadores.. – 2007**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/default.shtm#leite>>. Acesso em: 25 jan. 2010.
- INSTITUTO PARANAENSE DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - EMATER.. **Relatório de Atividades. – 2009**. Disponível em: <<http://www.emater.pr.gov.br/modulo/conteudo/conteudo.pld?conteudo-17>>. Acesso em: 25 jan. 2010.
- INSTITUO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Caracterização socioeconômica da atividade leiteira no Paraná**. Sumário executivo / Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social e Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. Convênio IPARDES, SETI, EMATER, Curitiba, 2009. 29p.
- JANK, M.S.; FARINA, E.M.Q.; GALAN, V. **O agribusiness do leite no Brasil**. São Paulo: Milkbiz, 1999. 107p.
- KITCHEN, B.J. Review of the progress of dairy science: Bovine mastitis; milk composition changes and related diagnostic test. **Journal of Dairy Research**, v.48, p.167-188, 1981.
- KLEI, L.; YUN, J.; SAPRU, A. et al. Effects of milk SCC on Cottage cheese yield and quality. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.1205-1213, 1998.
- LAFFRANCHI, A.; MULLER, E.E.; FREITAS, J.C. et al. Etiologia das infecções intramamárias em vacas primíparas ao longo dos primeiros quatro meses de lactação. **Ciência Rural**, v.31, p.1027-1032, 2001.
- LANGONI, H. Tendências de modernização do setor lácteo: monitoramento da qualidade do leite pela contagem de células somáticas. **Revista Educação Continuada**, v.3, p.57-64, 2000.
- LARANJA, L.F.; AMARO, F. Contagem de células somáticas: conceitos e estratégias de controle. **Revista Balde Branco**, v.35, p.28-34, 1998.
- LAUDON, K.C.; LAUDON, J.P. **Gerenciamento de sistemas de informação**. 3.ed. Rio de Janeiro: LCT, 2001.

- LEBART, L.; MORINEAU, A.; WARWICK, K. **Multivariate descriptive statistical analysis**: correspondence analysis and related techniques for large matrices. New York: John Wiley & Sons, 1984.
- LOPES, A.D. **Caracterização de unidades produtoras de leite na área de abrangência do escritório de desenvolvimento rural de Jaboticabal – SP**. 2007. 85p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias – Campus de Jaboticabal, São Paulo, 2007.
- LOURENÇO, E.J. **Tópicos de proteínas de alimentos**. Jaboticabal, São Paulo: Edição Funep, 2000. Capítulo 5, p.179-231, 2000.
- MARQUES, L.T.; BALBINOTTI, M.; FISHER, V. Variations in the milk chemical composition according to somatic cell count. In: PANAMERICAN CONGRESS ON MILK QUALITY AND MASTITIS CONTROL, 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: [s.n.], 2002.
- MILLER, R.H.; EMANUELSSON, U.; PERSSON, E. et al. Relationship of somatic cell counts to daily milk yield and composition, **Acta Agriculturae Scandinavica**, v.33, p.209-223, 1983.
- MITCHELL, G.E.; FEDRICK, I.A.; ROGERS, S.A. The relationship between somatic cell count, composition and manufacturing properties of bulk milk. 2. cheddar cheese from farm bulk milk. **Australian Journal of Dairy Technology**, v.41, p.12-14, 1986.
- MUNRO, G.L.; GRIEVE, P.A.; KITCHEN, B.J. Effects of mastitis on milk yield, milk composition, processing properties and yield and quality of milk products. **Australian Journal of Dairy Technology**, v.39, p.7-16, 1984.
- MÜHLBACH, P.R.F.; OSPINA, H.; PRATES, E.R. et al. Aspectos nutricionais que interferem na qualidade do leite. In: PRATES, E. R. et al. (Eds). **Novos desafios para a produção leiteira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Gráfica UFRGS, 2000. p.73-102.
- NICKERSON, M.C. Bovine mammary gland: structure function; relationship to milk production and immunity to mastitis. **Agri-Practice**, v.15, p.11-18, 1994.
- PEREIRA, J.C.R. **Análise de dados qualitativos**. São Paulo: EDUSP-FAPESP. 1999.
- PESTANA, M.H.; GAGEIRO, J.N. **Análise de dados para Ciências Sociais: A complementaridade do SPSS**. 2.ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2000.
- PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Mastitis: Counter Attack**. A strategy to combat mastitis. Illinois: Babson Brothers Co., 1991. 150p.
- PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S.C. **A strategy to combat mastitis**. Mastitis: Counter Attack. Illinois: Babson Brothers Co., 1994. 150p.
- PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Origem e significado das células somáticas**. In: Vencendo a luta contra a mastite. Naperville: Milkbuzz, 2002. p.28-37.
- PINHEIROS, S.L.G. O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: uma oportunidade de mudança da abordagem hard-systems para experiências com soft-systems. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.1, p.27-37, 2000.
- POLITIS, I.; N-G-KWAI-HANG, K.F. Effects of somatic cell counts and milk composition on the coagulating properties of milk. **Journal of Dairy Science**, v.71, p.1740-1746, 1988.
- POZZEBON M.F.; HENRIQUE H.M.R. Construindo um EIS (enterprise information system) da (e para a) empresa. **Revista de Administração**, v.31, p.19-30, out./dez. 1996.

- ROESHIG, L. Análise das estratégias de alimentação de vacas leiteiras a partir das práticas adotadas pelo produtor. 2006. 39p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2006.
- SANTOS, J. Cresce a demanda por análises do leite. **Revista Balde Branco**, n. 487. São Paulo, p.1, 2005.
- SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. Importância e efeito de bactérias psicrófilas sobre a qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, p.13-19, 2001.
- SGARBIERI, VC. **Proteínas em alimentos protéicos: propriedades, degradações, modificações**. São Paulo: Editora-Livraria Varela, 1996. 517p.
- SCHULTZ, L.H. Somatic cell in milk; physiological aspects and relationships to amount and composition of milk. **Journal of Food Protection**, v.40, p.125-131, 1977.
- SHUSTER, D.E.; HARMON, R.J.; JACKSON, J.A. et al. Suppression of milk production during endotoxin-induced mastitis. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3763-3774, 1991.
- SIMÃO NETO, M.; ASSIS, A.G.; VILAÇA, H.A. Pastagens para bovinos leiteiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS e SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. Piracicaba, 6 a 10 de outubro de 1986. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.291-308.
- SMITH, R.R.; MOREIRA, L.V.H.; LATRILLE, L.L. Characterization of dairy productive systems in the Tenth Region of Chile using multivariate analysis. **Agricultura Técnica**, v.62, p.35-395, 2002.
- SOMERS, J.M.; O'BRIEN, B.; MEANEY, W.J. et al. Heterogeneity of proteolytic enzyme activities in milk samples of different somatic cell count. **Journal of Dairy Research**, v.70, p.45-50, 2003.
- SOUKI, G.Q.; OLIVEIRA, L.; SALAZAR, G.T. Teoria das restrições: um estudo de caso na pecuária leiteira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 27., 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: [s.n.], 1999. p.63.
- STATSOFT. **STATISTICA**. (on line) Disponível em: <www:URL:HTTP://WWW.STATSOFT.COM> Acesso em: 18 mar. 2010.
- SWAISGOOD, H.E. **Chemistry of milk proteins**. In: FOX, P. F. (Ed.). **Developments in dairy chemistry**. I. Proteins. New York: Applied Sciences Publishers, 1982. p.1-60.
- REIS, E. A análise de clusters e as aplicações às ciências empresariais: uma visão crítica da teoria dos grupos estratégicos. In: **Métodos Quantitativos**. 1.ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2000.
- TAMIME, A.Y.; ROBINSON, R.K. **Yogur: Ciencia y Tecnologia**. Zaragoza: Acribia, 1991. 368p.
- TOFLER, A. **A empresa flexível**. Rio de Janeiro: Record, 1985. 244p.
- TYRREL, H.F. Limits to Milk production efficiency by the dairy cow. **Journal of Animal Science**, v.51, p.1441, 1980.
- URECH, E.; PUHAN, Z.; SCHÄLLIBAUM, M. Changes in milk protein fraction as affected by subclinical mastitis. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.2402-2411, 1998.
- VERDI, R.J.; BARBANO, D. M.; DELLAVALLE, M.E. et al. Variability true protein, casein, nonprotein nitrogen, and proteolysis in high and low somatic cell milks. **Journal of Dairy Science**, v.70, p.230-242, 1987.
- ZOCAL, R.; CARNEIRO, A.V.; CARVALHO, G.R. et al. Distribuição espacial da pecuária leiteira no Brasil. In: REUNIÓN ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL (ALPA), 20., 2007, Cuzco. **Anais ...** Cuzco: ALPA, 2007.

II – OBJETIVO GERAL

Propor bases teóricas para auxiliar as decisões técnicas e ações da assistência técnica e extensão rural (ATER) na atividade leiteira que levem em conta as características das propriedades leiteiras (manejo, sanidade e nutrição), utilizando as análises de composição química e indicadores de qualidade do leite (gordura, proteína, lactose, sólidos totais, contagem de células somáticas - CCS e nitrogênio ureico no leite - NUL), e levantamento de dados (observação participante, entrevista livre com aplicação de questionário semiestruturado, caminhada e elaboração de mapa de propriedade), por meio de técnicas de Diagnóstico -Rápido Participativo (DRP) como indicadores para tanto.

2.1 Objetivos específicos

- Conhecer as características das propriedades leiteiras, a fim de compreender a relação dos produtores com seu ambiente natural e o sistema de produção existente na propriedade.
- Analisar as características de gestão zootécnica (manejo, sanidade e nutrição) entre as propriedades e confrontar com os resultados obtidos com as análises da composição química e indicadores de qualidade do leite (gordura, proteína, lactose, sólidos totais, contagem de células somáticas e nitrogênio ureico no leite), visando melhorar a eficácia das intervenções junto aos produtores.
- Estabelecer o perfil das propriedades quanto ao atendimento dos preceitos de qualidade estabelecidos pela Instrução Normativa nº 51/2002 do MAPA
- Submeter as informações obtidas a uma análise de correspondência múltipla – ACM, ferramenta estatística, a fim de identificar possíveis relações entre as informações colhidas de uma mesma propriedade, e entre as diferentes propriedades, ou seja, entre os diferentes sistemas de produção.

III – Características de propriedades leiteiras das regiões Norte-Central/Noroeste do Estado do Paraná influenciando nos indicadores da qualidade do leite

RESUMO - Este trabalho tem como objetivo fazer a caracterização (manejo, sanidade e nutrição) de 18 propriedades leiteiras, dentro da perspectiva da Instrução Normativa nº 51/2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, no que se refere à qualidade do leite, utilizada como ferramenta de caracterização. O estudo foi realizado utilizando-se de técnicas de Diagnóstico Rápido Participativo - DRP (observação participante, entrevista livre com aplicação de questionário semiestruturado, caminhada e elaboração de mapa de propriedade). As informações acerca da composição química e indicadores de qualidade do leite (gordura, proteína, lactose, sólidos totais, contagem de células somáticas – CCS, e nitrogênio ureico do leite - NUL) foram originadas pela coleta de amostras de leite das vacas em lactação de cada propriedade, logo após a ordenha e uma vez por mês, durante o período de outubro a dezembro de 2008 e de agosto a outubro de 2009. As amostras de leite foram enviadas e analisadas no Laboratório da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandês - APCBRH, em Curitiba-PR. Após o levantamento das informações (DRP), e das análises da composição química e indicadores da qualidade do leite, foi feita a formatação da base de dados seguido de análise dos dados e descrição dos resultados. Por meio do estudo, pode-se verificar que a atividade leiteira nas propriedades apresenta-se numa fase intermediária do processo de modernização. Isso porque os meios de produção do leite, nas propriedades analisadas, se mesclam entre tradicionais e modernos. Porém, pode-se perceber, pelo estudo que a maioria dos produtores de leite caminha rumo à modernização e à especialização da produção, principalmente com relação aos padrões de qualidade, exigidos pela Instrução Normativa Nº 51/2002.

Palavras-chave: atividade leiteira, composição química do leite, informações

Characteristics of dairy properties from the Central North/Northwest regions of Parana State influencing in the milk quality indicators

ABSTRACT - This essay had as objective the characterization (management, sanitary and nutrition) of eighteen dairy properties, within the perspective of the Normative Instruction No. 51/2002 from the Agriculture, Cattle Raising and Supply Ministry – ACRSM, in which the milk quality, used as a characterization tool is referred. The study was done by using the techniques of Participating Fast Diagnostic – PFD (participating observation, free interview with the application of a semi-structured questionnaire, walk property map elaboration). The information about chemical composition and milk quality indicators (fat, protein, lactose, total solids, count of somatic cells – CSC, and ureic nitrogen of the milk – UNM) were originated by the milk samples collect from lactating cows of each property, right after the milking and once a month, during the period from October to December in 2008 and from August to October in 2009. The milk samples were sent and analyzed in the Parana Association of Dutch Breed Graziers Lab – PADBG, in Curitiba- Parana. After the information survey (DRP), and the chemical composition analyses and milk quality indicators, the data basis formation followed by data analysis and the results description was done. Through the study, it was possible to check that the dairy activity in the properties is in an intermediate phase of the modernization process. It happens because the means of milk production, in the analyzed properties, are mixed between traditional and modern. However, it was possible to notice, through the study, that most of the dairy producers walk head to the modernization and specialization of the production, mainly in relation to the milk quality patterns, required by the Normative Instruction No. 51/2002.

Key Words: dairy activity, information, milk chemical composition

Introdução

O leite é o primeiro alimento que o homem conhece e constitui sua única fonte de nutrientes nos primeiros momentos após o seu nascimento (Amiot, 1991).

Entre as características da pecuária leiteira nacional, duas merecem destaque. A primeira é que a produção ocorre em todo o território nacional, em mais de 1 milhão de propriedades rurais e, somente na produção primária, gera acima de 3 milhões de empregos e agrega mais de R\$ 6 bilhões ao valor da produção agropecuária nacional (Vilela et al., 2002). Existe informação de produção de leite em 554 microrregiões, das 558 consideradas pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. A segunda característica é que não existe padrão de produção, o que existe são propriedades de subsistência, sem técnica e produção diária menor do que 10 L, até produtores com tecnologias avançadas e produção diária superior a 60 mil L (Zoccal et al., 2007).

A caracterização dos sistemas de produção de leite é importante para a identificação de gargalos do setor produtivo e implementação de projetos de desenvolvimento regional. No Brasil, há grande diversidade de sistema de produção de leite. Em vista dessas diferenças, não se dispõe de um critério único de tipificação de sistemas que contemple, ao mesmo tempo, clima, recursos forrageiros, capacidade gerencial dos produtores, qualidade da mão-de-obra e mercado (Embrapa, 2005).

O controle da qualidade do leite inicia-se na base do processo de produção, que são as propriedades leiteiras. É crescente a preocupação com a qualidade dos produtos de origem animal em outros países (Monardes, 2004), embora relativamente incipiente no Brasil. A qualidade do leite pode ser definida em termos de sua integridade, ou seja, sem sofrer adição de substâncias e/ou remoção de componentes de sua composição química, características físicas e livres de deterioração microbiológica e presença de patógenos (Dürr, 2004).

A implantação de normas nacionais de padrões de qualidade de leite, determinadas pelo Programa Nacional de Melhoria da Qualidade de Leite, do Ministério da Agricultura e pela Instrução Normativa nº 51 (Brasil, 2002), deu início ao aperfeiçoamento e modernização, não só da legislação sanitária federal, mas de toda a atividade leiteira no Brasil.

Este trabalho tem como objetivo caracterizar as propriedades leiteiras (manejo, sanidade e nutrição), suas produções e suas perspectivas para o enquadramento dentro das normas de qualidade do leite.

Material e Métodos

Esse estudo foi realizado em 18 propriedades leiteiras, sendo 17 propriedades situadas em municípios localizados na região Norte-Central (uma em Atalaia, quatro em Floraí, 11 em Nova Esperança, e uma em Presidente Castelo Branco) e uma propriedade situada na região Noroeste (Alto Paraná) do Estado do Paraná. O período de estudo foi de outubro a dezembro de 2008 e de agosto a outubro de 2009. As propriedades escolhidas fazem parte do Projeto Vitória, desenvolvido e coordenado pelo Emater-PR.

As informações das propriedades leiteiras foram obtidas junto aos produtores, utilizando algumas das técnicas de Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), ou seja: observação participante, entrevista livre com aplicação de questionário semiestruturado, caminhada e elaboração de mapa de propriedade. As técnicas de DRP obedeceram à metodologia utilizada por Verdejo (2006) e Valladares (2007). A entrevista semiestruturada, realizada com auxílio de um roteiro pré-elaborado (questionário), pela possibilidade do produtor discorrer sobre suas experiências, a partir do foco principal proposto, e ao mesmo tempo permitir respostas livre e espontâneas. As questões foram elaboradas, a fim de coletar informações gerais do produtor, dados sobre o rebanho (nutrição e sanidade), produção de leite e ordenha das vacas, infraestrutura disponível, meio ambiente e gerenciamento. A caminhada com demarcação de pontos de GPS de navegação, para que o produtor pudesse tratar sobre o território da propriedade, contribuiu para elaboração de mapa de propriedade, servindo posteriormente de apoio no levantamento do uso do solo e localização geográfica das propriedades estudadas.

As informações acerca da composição química e indicadores de qualidade do leite (gordura, proteína, lactose, sólidos totais, contagem de células somáticas – CCS, e nitrogênio ureico no leite – NUL), foram originadas pela coleta de amostras de leite das vacas em lactação de cada propriedade, logo após a ordenha e uma vez por mês. Em cada coleta, uma amostra de cada vaca foi tomada e homogeneizada formando uma única amostra por vaca. Essas amostras foram acondicionadas em frascos plásticos e preservados com 2-bromo-2-nitropano-1,3diol (Bronopol). As amostras de leite foram enviadas e analisadas no Laboratório da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandês (APCBRH), em Curitiba-PR.

A avaliação da composição química do leite foi feita pela determinação da proteína, gordura, lactose e sólidos totais determinados por meio de espectrofotometria por radiação infravermelha no equipamento Bentley 2000[®], conforme descrito em Souza et al. (2003). A contagem de células somáticas foi realizada em contador eletrônico pela citometria de fluxo (Somacount 300, da Bentley Instruments, Inc.), conforme descrito em Souza et al. (2004). As análises do nitrogênio ureico no leite foram feitas por um analisador infravermelho.

Todas as vacas das propriedades foram submetidas aos exames de Brucelose e Tuberculose. Só permaneceram nas propriedades estudadas as vacas que apresentaram exames negativos para ambas as doenças.

Os dados do levantamento (questionários), e das análises da composição química e dos indicadores de qualidade do leite (gordura, proteína, lactose, sólidos totais, contagem de células somáticas e nitrogênio ureico no leite) foram submetidos à análise de correlação e estatísticas descritivas utilizando-se o MS Excel, seguido da análise dos dados e descrição dos resultados.

Resultados e Discussão

Para a discussão dos resultados, as propriedades estudadas foram agrupadas por faixa de produção diária de leite (Até 50, 51 a 200, mais de 200 L/propriedade/dia, respectivamente), e analisadas por produção média de leite (L/propriedade/dia), qualidade do leite (gordura (g/100 g), proteína (g/100 g), lactose (g/100 g), sólidos totais (g/100 g) e contagem de células somáticas – CCS (mil CCS/mL)), e nitrogênio ureico no leite – NUL (mg/dL), para os períodos de outubro a dezembro de 2008 e de agosto a outubro de 2009. Além dos dados de produção, qualidade do leite, e NUL foram analisadas algumas características de nível tecnológico das propriedades.

A produção média de leite (L/propriedade/dia), número de vacas ordenhadas (cabeças) e produtividade média por vaca em lactação (L/vaca/dia), das 18 propriedades estudadas, estão apresentados na Tabela 1. A produção média de leite (L/propriedade/dia) variou de 38,83 a 591,25 L/propriedade/dia, indicando grande heterogeneidade das propriedades em relação à produção de leite.

Tabela 1 – Média da produção total de leite (L/propriedade/dia), vacas ordenhadas (cabeças) e produtividade (L/vaca/dia), das 18 propriedades estudadas no período de estudo foi de outubro a dezembro de 2008 e de agosto a outubro de 2009

Propriedades leiteiras	Produção total de leite (L/propriedade/dia)	Vacas Ordenhadas (Cabeças)	Produtividade (L/vaca/dia)
P1.	39,83	11,00	3,62
P2.	130,00	10,00	13,00
P3.	103,67	13,00	7,97
P4.	30,27	6,00	5,04
P5.	159,67	24,00	6,65
P6.	321,67	19,00	16,93
P7.	266,25	17,00	15,66
P8.	591,25	29,00	20,39
P9.	124,67	9,00	13,85
P10.	52,67	7,00	7,52
P11.	98,00	11,00	8,91
P12.	71,17	11,00	6,47
P13.	48,33	6,00	8,06
P14.	142,00	16,00	8,88
P15.	93,33	12,00	7,78
P16.	52,33	7,00	7,48
P17.	59,67	12,00	4,97
P18.	122,33	8,00	15,29

P1 = Propriedade 1; P2 = Propriedade 2...; P18 = Propriedade 18; L = Litros de leite; Propriedade = Propriedade leiteira; Vaca = Vaca ordenhada.

Houve correlação positiva entre a produção média de leite (L/propriedade/dia) com o número de vacas ordenhadas (cabeças), e produtividade (L/vaca/dia), como pode ser observada na Tabela 2 e Figura 1. Isto mostra que as propriedades de maior produção de leite são aquelas que possuem o maior número de vacas ordenhadas e maior produtividade por vaca ordenhada.

Tabela 2 – Correlação entre produção de leite (L/propriedade/dia), com o número de vacas ordenhadas (cabeças) e a produtividade por vaca ordenhada (L/vaca/dia)

	Produção de Leite (L/propriedade/dia)	Vacas Ordenhadas (Cabeças)	Produtividade (L/vaca/dia)
Produção de Leite (L/propriedade/dia)	-	0,8401	0,8268
Vacas ordenhadas (Cabeças)	-	-	0,4873

L = Litro de leite; Propriedade = Propriedade leiteira; Vaca = Vaca ordenhada.

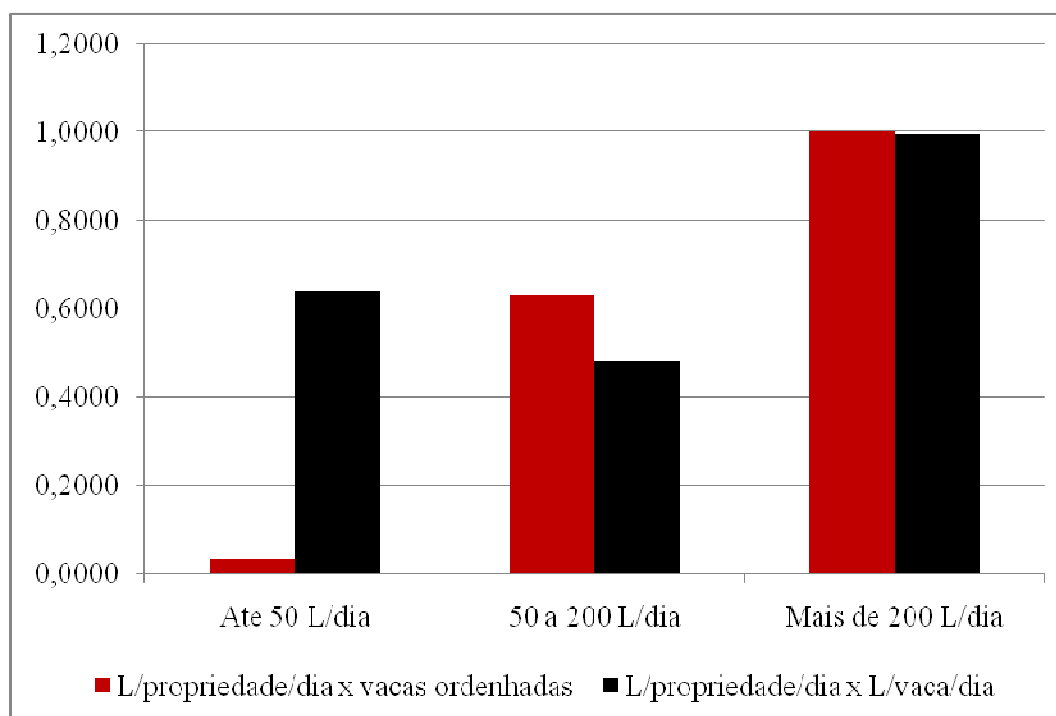


Figura 1 – Correlação entre produção de leite (L/propriedade/dia), com o número de vacas ordenhadas (cabeças) e a produtividade por vaca ordenhada (L/vaca/dia), por faixa de produção de leite (L/dia).

A maior parte das propriedades envolvidas no estudo (12), com produção de leite entre 51 e 200 L/dia foram responsáveis por 48,24% da produção diária de leite (Tabela 3). Em uma pesquisa de campo realizada pelo Ipardes (2009), analisando o porte (L/dia) dos produtores, verificou-se que, no Estado do Paraná, 55,3% dos produtores com produção de até 50 L/dia foram responsáveis por 14,7% da produção paranaense de leite, 38,8 % dos produtores com produção entre 50 a 250 L/dia foram responsáveis por 43,5% da produção, e apenas 5,9%, que produziam acima de 251 L/dia, respondiam por 41,8% da produção.

Tabela 3 – Número e porcentagem de propriedades, produtividade média (L/vaca/dia) e produção total de leite (litros) em porcentagem, conforme a faixa de produção de leite (L/propriedade/dia)

Faixa de Produção (L/propriedade/dia)	Propriedades (Nº)	Propriedades (%)	Produtividade média (L/vaca/dia)	Produção total de leite (%)
Até 50	3,00	16,67	5,57	4,72
51 a 200	12,00	66,67	9,06	48,24
Mais de 200	3,00	16,67	17,66	47,03

L/ = Litros de leite; Propriedade = propriedade leiteira; Vaca = Vaca ordenhada.

O estudo mostra que um número pequeno de propriedades mais produtivas responde por uma produção considerável de leite (Tabela 3). Observamos uma distribuição simétrica entre o número de pequenos produtores (até 50 L/dia) e grandes produtores (mais de 200 L/dia), mas ao mesmo tempo, uma distribuição assimétrica entre eles, com relação à produtividade (L/vaca/dia) e à produção total de leite (%). Segundo Gomes (2007), a maioria dos produtores tem baixa produtividade, porém, a maior parte do leite é proveniente de produtores de alta produtividade.

A produção de leite (L/propriedade/dia), as vacas ordenhadas (cabeças) e a produtividade (L/vaca/dia), separadas por faixa de produção, estão apresentadas nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4 – Média e desvio-padrão das propriedades, segundo três faixas de produção de leite por propriedade por dia, conforme dados das 18 propriedades (produção média de leite, número total de vacas ordenhadas e produtividade)

Faixa de Produção (L/propriedade/dia)	Produção de Leite (L/propriedade/dia)	Vacas ordenhadas (Cabeças)	Produtividade (L/vaca/dia)
Até 50	39,48 ± 7,38	7,67 ± 2,36	5,57 ± 1,85
51 a 200	100,79 ± 34,59	11,67 ± 4,48	9,06 ± 3,09
Mais de 200	393,06 ± 141,96	21,67 ± 5,25	17,66 ± 2,00

L/ = Litros de leite; Propriedade = propriedade leiteira; Vaca = Vaca ordenhada.

Tabela 5 – Coeficiente de variação, segundo três faixas de produção de leite por propriedade por dia, conforme dados das 18 propriedades, produção total de leite no período, número total de vacas ordenhadas e produtividade (L/vaca/dia)

Faixa de Produção (L/propriedade/dia)	Produção de Leite (L/propriedade/dia)	Vacas ordenhadas (Cabeças)	Produtividade (L/vaca/dia)
Até 50	18,69%	30,74%	33,17%
51 a 200	34,32%	38,39%	34,04%
Mais de 200	36,12%	24,23%	11,31%

L/ = Litros de leite; Propriedade = propriedade leiteira; Vaca = Vaca ordenhada.

Analisando os dados das Tabelas 4 e 5, observamos que quando se agrupam as propriedades por faixa de produção de leite, a média se torna uma medida representativa para as variáveis (produção de leite, número de vacas ordenhadas e produtividade das vacas ordenhadas), pois apresentam um coeficiente de variação inferior a 50%. O mesmo não acontece quando simplesmente analisamos as propriedades como um todo, conforme descrito pela análise dos números da Tabela 8.

A adoção de algumas tecnologias pelos produtores, agrupados por faixa de produção de leite (L/propriedade/dia), está apresentada na Tabela 6.

Tabela 6 – Frequência percentual das propriedades leiteiras, por faixa de produção de leite (L/propriedade/dia), que adotam algum tipo de tecnologia

Tecnologia adotada	Faixa de Produção (L/propriedade/dia)			Total
	Até 50	51 a 200	Mais de 200	
Faz uso de silagem	33,33	33,33	66,67	38,89
Faz uso de cana-de-açúcar	66,67	66,67	100,00	72,22
Faz uso de ureia e sulfato de amônia	-	-	100,00	16,67
Adota manejo racional de pastagem	-	33,33	100,00	38,89
Realiza pré-parto	-	8,33	100,00	22,22
Realiza Inseminação Artificial	33,33	33,33	66,67	38,89
Realiza diagnóstico de prenhez	66,67	83,33	100,00	83,33
Realiza duas ordenhas	66,67	66,67	100,00	72,22
Faz pré-dipping	-	-	100,00	16,67
Faz pós-dipping	-	16,67	100,00	27,78
Realiza ordenha mecânica	-	41,67	100,00	44,44
O local da ordenha é revestido	-	66,67	100,00	61,11

L = Litros de leite; Propriedade = Propriedade.

Os dados da Tabela 6 dão a ideia do nível tecnológico adotado pelos produtores pesquisados. Considerando apenas os dados da coluna total, o diagnóstico é de uma pecuária de baixo nível tecnológico. Entretanto, grande parte da produção de leite é proveniente de um grupo de produtores que têm bons índices de adoção de tecnologia recomendadas para uma produção eficiente. Consideração semelhante foi descrita por Gomes (1999).

A média de produção de leite (L/propriedade/dia) e as médias ponderadas da composição química (gordura, proteína, lactose e sólidos totais - ST), de contagem de células somáticas (CCS) e do nitrogênio ureico do leite (NUL), estão apresentadas na Tabela 7.

É importante lembrar que estes dados foram obtidos, embora em anos distintos, em períodos muito próximos em se tratando da estação do ano (outubro a dezembro de 2008 e de agosto a outubro de 2009), sendo assim, o efeito das variações sazonais sobre a produção e composição do leite citado na literatura não serão discutidos no presente trabalho.

Tabela 7 – Média ponderada das variáveis das propriedades leiteiras, compreendidas no período de setembro a dezembro de 2008 e agosto a outubro de 2009

Propr.	Produção de Leite (L/propr/dia)	Gordura (g/100 g)	Proteína (g/100 g)	Lactose (g/100 g)	ST (g/100 g)	CCS (mil CS/mL)	NUL (mg/dL)
P1.	39,83	3,26	3,23	4,40	11,83	164,02	5,58
P2.	130,00	3,18	2,93	4,00	10,60	1080,73	4,16
P3.	103,67	3,47	3,09	4,30	11,49	1061,01	5,32
P4.	30,27	4,32	2,78	4,19	12,33	602,81	1,96
P5.	159,67	3,25	2,93	4,55	11,62	219,24	2,54
P6.	321,67	2,65	3,13	4,41	11,06	241,84	6,28
P7.	266,25	3,80	3,05	4,54	12,24	161,22	16,48
P8.	591,25	3,14	3,08	4,38	11,40	679,51	13,05
P9.	124,67	3,04	3,21	4,49	11,67	660,59	6,47
P10.	52,67	3,24	3,12	4,47	11,78	240,84	5,17
P11.	98,00	3,18	2,65	3,95	10,60	267,60	4,89
P12.	71,17	2,88	3,08	4,48	11,35	125,56	7,93
P13.	48,33	3,09	3,01	4,46	11,51	298,52	3,83
P14.	142,00	3,23	3,07	4,57	11,85	133,92	13,71
P15.	93,33	2,97	3,22	4,56	11,71	47,59	7,44
P16.	52,33	2,46	3,20	4,62	11,42	1058,23	6,03
P17.	59,67	2,61	2,50	3,72	9,64	362,89	3,70
P18.	122,33	3,38	2,81	4,47	11,53	224,34	5,59

Propr = Propriedades leiteiras (P1, P2, P3..., P18); ST = sólidos totais; CCS = contagem de células somáticas; NUL = nitrogênio ureico do leite.

Conforme os dados das Tabelas 8 e 9, pode-se afirmar que a média é uma medida representativa para as variáveis de composição do leite (gordura, proteína, lactose e sólidos totais) das amostras pesquisadas. Já para as variáveis, produção de leite, CCS, e NUL esta afirmativa não é verdadeira. Segundo Guedes et al. (2006), um coeficiente de variação superior a 50% sugere alta dispersão o que indica heterogeneidade dos dados. Quanto maior for este valor, menos representativa será a média. Por outro lado, quanto mais próximo de zero, mais homogêneo é o conjunto de dados e mais representativa será sua média.

Tabela 8 – Análise descritiva das 18 propriedades, para produção de leite (L/propr/dia) e qualidade do leite (gordura, proteína, lactose e sólidos totais)

	Produção de Leite (L/propr/dia)	Gordura (g/100 g)	Proteína (g/100 g)	Lactose (g/100 g)	ST (g/100 g)
Média	139,28	3,17	3,00	4,36	11,42
Mediana	100,83	3,18	3,07	4,47	11,52
Mínimo	30,27	2,46	2,50	3,72	9,64
Máximo	591,25	4,32	3,23	4,62	12,33
DESVPADP	132,46	0,42	0,20	0,24	0,62
CV%	95,10	13,12	6,58	5,51	5,39

L = Litros de leite; Propriedade = propriedade; ST = sólidos totais.

Tabela 9 – Análise descritiva das 18 propriedades, para contagem de células somáticas – CCS (mil CS/mL) e nitrogênio ureico no leite – NUL (mg/dL)

	CCS (mil CS/mL)	NUL (mg/dL)
Média	423,92	6,67
Mediana	254,72	5,58
Mínimo	47,59	1,96
Máximo	1080,73	16,48
DESVPADP	336,37	3,81
CV%	79,35	57,09

CCS = Contagem de células somáticas; NUL = Nitrogênio ureico no leite.

De acordo com Bondemüller (2008), a presença de dados altos ou baixos provoca assimetria na distribuição das frequências. Desta maneira, as médias se deslocam na direção dos valores altos impedindo-as de serem medidas preferíveis de tendência central.

A categorização dos parâmetros de qualidade do leite em função da legislação vigente (Instrução Normativa nº 51/2002) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA (Brasil, 2002), pode ser estabelecido a partir da Tabela 10.

Tabela 10 – Variáveis, parâmetros, número e porcentagem de propriedades leiteiras para cada variável

Variáveis	Parâmetros de qualidade face à Instrução Normativa nº 51/2002	Propriedades leiteiras (Nº)	Propriedades leiteiras (%)
Gordura	Não atende (< 3,0 g/100 g)	5	27,78
Gordura	Atende (> 3,0 g/100 g)	13	72,22
Proteína	Não atende (< 2,9 g/100 g)	4	22,22
Proteína	Atende (> 2,9 g/100 g)	14	77,78
Lactose	Não atende (< 4,3 g/100 g)	4	22,22
Lactose	Atende (> 4,3 g/100 g)	14	77,78
Sólidos totais	Não atende (< 11,5 g/100 g)	7	38,89
Sólidos totais	Atende (> 11,5 g/100 g)	11	61,11

Entre as propriedades leiteiras que não atenderam aos preceitos da Instrução Normativa nº 51/2002 (Brasil, 2002) com relação à gordura (27,78% do total), 72,22% atendem este dispositivo normativo.

Os resultados de CCS e NUL, do leite das 18 propriedades estão dispostos, respectivamente, nas Tabelas 11 e 12. O valor $\leq 4 \times 10^5$ CS/mL corresponde àquele adotado pela CEE (Comunidade Econômica Europeia) como nível de aceitação da CCS

no leite cru refrigerado, a ser considerado para a região Sul do Brasil, a partir de julho de 2011.

Tabela 11 – Variáveis, parâmetros, número e porcentagem de propriedades leiteiras para contagem de células somáticas (CCS)

Variáveis	Parâmetro	Propriedades leiteiras (N°)	Propriedades leiteiras (%)
CCS	$\leq 4 \times 10^5$ CCS/MI	12	66,67
CCS	4×10^5 a 1×10^5 CCS/MI	3	16,67
CCS	$\geq 1 \times 10^6$ CCS/MI	3	16,67

CCS = contagem de células somáticas

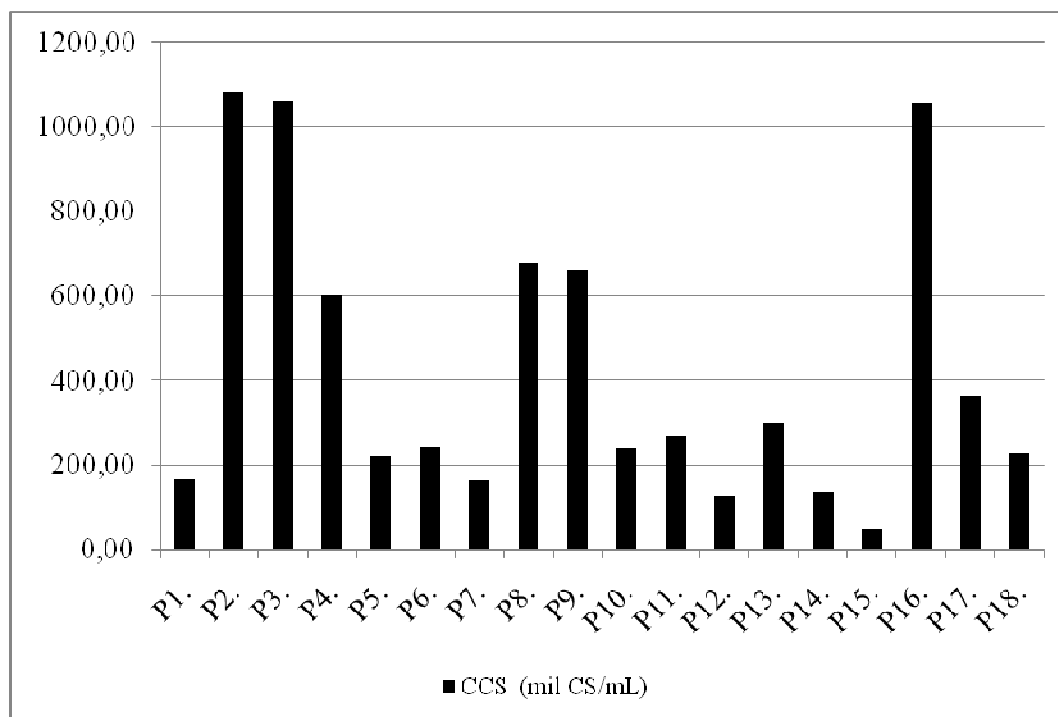


Figura 2 – Média da contagem de células somáticas das 18 propriedades estudadas na região Norte-Central/Noroeste do Paraná

Tabela 12 – Variáveis, parâmetros, número e porcentagem de propriedades leiteiras para nitrogênio ureico do leite (NUL)

Variáveis	Parâmetro	Propriedades leiteiras (N°)	Propriedades leiteiras (%)
NUL	≤ 10 mg/dL	15	83,33
NUL	10 - 16 mg/dL	2	11,11
NUL	≥ 16 mg/dL	1	5,56

NUL = nitrogênio ureico do leite.

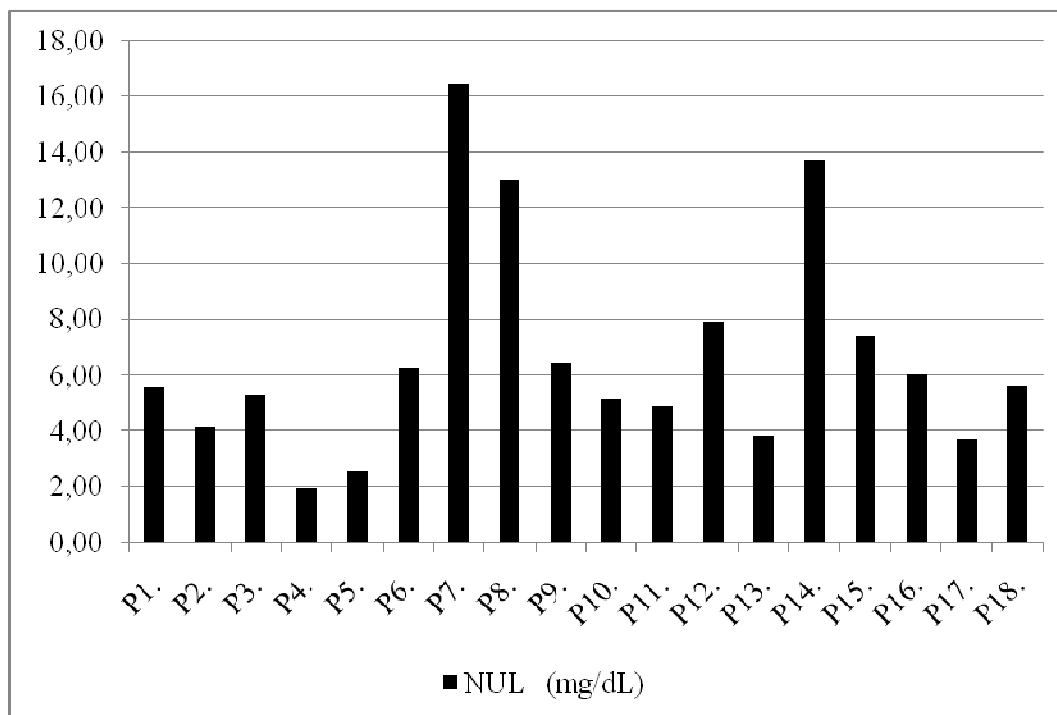


Figura 3 – Média do nitrogênio ureico no leite – NUL (mg/dL) das 18 propriedades estudadas na região Norte-Central/Noroeste do Paraná.

A CCS apresentou em 66,67% das propriedades analisadas, com níveis menores que 4×10^5 CS/mL, abaixo do limite fixado pela normativa IN 51 (Brasil, 2002). Godkin (2000) descreve que a CCS no leite amostrado individualmente de vacas de propriedades rurais pode ser utilizado para se obter uma estimativa quantitativa do processo inflamatório da glândula mamária.

No presente estudo observamos 15 das propriedades com níveis menores que 10 mg/dL de NUL, e apenas duas das propriedades com valores entre 10 e 16 mg/dL de NUL. Considerando-se que o ideal é se ter um NUL entre 10 e 16 mg/dL, conclui-se que a dieta que os animais destas 15 propriedades está desequilibrada, com falta de proteína. Roseler et al. (1993) e Peres (2001) citaram que valores tidos como ideais para um rebanho estão compreendidos numa faixa entre 12 e 18 mg/dL. Torrent (2000) descreve que os desvios fora de uma faixa aceitável sugerem que existem fatores no programa de alimentação que precisam ser examinados. DePeters et al. (1992) descrevem que a avaliação da concentração de ureia em leite de vacas individualmente amostradas pode ser útil para avaliar programas de alimentação em fazendas, porque o nitrogênio ureico correlacionam-se muito com o nitrogênio ureico do sangue. Peres (2001) recomenda que se trabalhe com médias de pelo menos dez animais, o que deve refletir o valor médio do

grupo com eventuais erros de uma ou duas unidades (Valores individuais de NUL podem variar de 1, até valores de 30 mg/dL).

Conclusões

Pelo estudo, pode-se verificar que a atividade leiteira das propriedades apresenta-se numa fase intermediária do processo de tecnificação. Isso porque os meios de produção do leite, nas propriedades analisadas, se mesclam entre tradicionais e modernos. Porém, percebe-se que, pelo estudo, a maioria dos produtores de leite caminha rumo à especialização da produção, principalmente com relação aos padrões de qualidade, exigidos pela Instrução Normativa N° 51 (Brasil, 2002).

Apesar da existência de alguns sistemas de produção mais tecnificados, a produção de leite nas propriedades analisadas pode ser caracterizada como de baixa tecnologia. No entanto, melhorias se fazem necessárias, seja no manejo como na nutrição dos rebanhos, permitindo aumento na qualidade do produto final.

Literatura Citada

- AMIOT, J. **Ciencia y tecnologia de la leche: principios y aplicaciones**. Rosa Oria Almudí. Zaragoza: Acribia, 1991. 547p.
- BONDEMÜLLER FILHO, A. **Tipologia de sistemas de produção baseada nas características do leite**. 2008. 47p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. **Diário Oficial da União**, 20 set. 2002. Seção 1, p.13, 2002.
- DEPETERS, E.J.; CANT, J. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: areview. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.2043-2070, 1992.
- DÜRR, J.W. Programa nacional de melhoria da Qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J.W. et al. (Ed.). **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: UFP, 2004. 331p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Circular Técnica, 85. **“Sistemas de produção de leite no Brasil”**. Juiz de Fora. Embrapa Gado de Leite, 2005. 4p.
- GUEDES, T.A.; MARTINS, A.B.T.; ACORSI et al. Estatística descritiva. In: **Projeto de Ensino Aprender fazendo estatística**. 2006. Disponível em: <http://www.des.uem.br/docentes/robson/pdf/apostilas/Estatistica_Descritiva.pdf> Acesso em: 6 fev. 2010.
- GODKIN, A. Qualidade do leite ao redor do mundo: o papel da CCS. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, 2000. p.9-16.
- GOMES, S.T. **Diagnóstico e perspectivas da produção de leite no Brasil**. 1999. Disponível em: < <http://www.ufv.br>> Acesso em: 25 mar. 2010.
- GOMES, S.T. **Leite era o patinho feio do agronegócio**. 2007. Disponível em: <[http://www.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_206%20-%20LEITE20ERA%20O%20PATINHO%20FEIO%20DO%20AGRONEG%D3CIO%20\(17-06-2008\).pdf](http://www.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_206%20-%20LEITE20ERA%20O%20PATINHO%20FEIO%20DO%20AGRONEG%D3CIO%20(17-06-2008).pdf)> Acesso em: 25 mar. 2010.
- INSTITUO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Caracterização socioeconômica da atividade leiteira no Paraná**. Sumário executivo / Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social e Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. Convênio IPARDES, SETI, EMATER, Curitiba, 2009. 29p.
- MONARDES, H. Reflexões sobre a qualidade do leite. In: DÜRR, J.W. et al. (Ed.). **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: UPF, 2004. 331p.
- SOUZA, G.L.; SANTOS, G.T.; DAMASCENO J.C. et al. Avaliação da composição e do perfil de ácidos graxos do leite de vaca cru e pasteurizado em minilaticínios. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.25, p.331-337, 2003.
- SOUZA, G.L.; SANTOS, G.T.; SAKAGUTI, E.S. et al. Avaliação da composição do leite UHT PROVENIENTE DE DOIS LATICÍNIOS DAS REGIÕES Norte e Noroeste do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.26, p.259-264, 2004.

- TORRENT, J. Nitrogênio uréico no leite e qualidade do leite. In: SIMPÓSICO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba. II Simpósio sobre qualidade do leite, 2000. p.27-29.
- VALLADARES, L. Os dez mandamentos da observação participante. **Revista Brasileira de Ciência Social.**, v.22, n.63. p.153-155, 2007.
- VERDEJO, M.E. **Diagnóstico rural paraticipativo; guia prático DRP.** Secretaria da Agricultura Familiar – MDA, 2006.
- VILELA, D.; LEITE, J.L.B.; RESENDE, J.C. Políticas para o leite no Brasil: passado, presente e futuro. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2002, Maringá. **Anais...**, Maringá: UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002. p.1-26.
- ZOCCAL, R.; CARNEIRO, A.V.; CARVALHO, G.R. et al. Distribuição espacial da pecuária leiteira no Brasil. In: REUNIÓN ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL (ALPA), 20., Cuzco, 2007. **Anais ...** Cusco: ALPA, 2007.

IV – Uso da análise estatística multivariada para caracterização de propriedades leiteiras das regiões Norte-Central/Noroeste do Estado do Paraná influenciando nos indicadores da qualidade do leite

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi o de propor bases teóricas para auxiliar as decisões e ações da assistência técnica e extensão rural na atividade leiteira, por meio de ferramentas estatísticas (modelos) que levem em conta as características das propriedades leiteiras (manejo, sanidade e nutrição), e das análises de composição química e indicadores de qualidade (gordura, proteína, lactose, sólidos totais e contagem de células somáticas - CCS, e nitrogênio ureico no leite - NUL) do leite, na construção de seus resultados. O estudo foi realizado utilizando-se de técnicas de Diagnóstico Rápido Participativo - DRP (observação participante, entrevista livre com aplicação de questionário semiestruturado, caminhada e elaboração de mapa de propriedade). As informações acerca da composição química e indicadores de qualidade do leite foram originados pela coleta de amostras de leite das vacas em lactação de cada propriedade, logo após a ordenha e uma vez por mês, durante o período de outubro a dezembro de 2008 e de agosto a outubro de 2009. As amostras de leite foram enviadas e analisadas no Laboratório da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandês - APCBRH, em Curitiba-PR. As informações foram submetidas a uma análise de correspondência múltipla - ACM, a fim de identificar possíveis relações entre as informações colhidas de uma mesma propriedade, e entre as diferentes propriedades, ou seja, entre os diferentes sistemas de produção. Na análise, as duas primeiras dimensões (dimensão 1 – DIM-1 e dimensão 2 – DIM2) perfizeram respectivamente 28,69% e 13,49% da variância explicada, ou seja, 41,18% de acúmulo. Foram identificados quatro grupos característicos de produtores quanto à gestão zootécnica e estrutura de propriedade. Essa classificação dos grupos permite a orientação do conselho técnico de acordo com a natureza do sistema de produção e isso, para a área amostrada, pode ser implementada de imediato.

Palavras-chave: análise de correspondência múltipla, atividade leiteira, informações

Usage of the multivariate statistical analysis to the characterization of dairy properties from the Central North/Northwest regions of Parana State influencing in the milk quality

ABSTRACT - the objective of this essay was to propose theoretical bases to help the decisions and actions of the technical assistance and rural extension in the dairy activity, by using statistical (model) tools that takes into account the characteristics of dairy properties (management, sanitary and nutrition), and the analyses of chemical composition and milk quality indicators (fat, protein, lactose, total solids and count of somatic cells – CSC, and ureic nitrogen of the milk – UNM) in the building of its results. The study was performed by using techniques of Participating Fast Diagnostic – PFD (participating observation, free interview with the application of a semi-structured questionnaire, walk and property map elaboration). The information about the chemical composition and milk quality indicators were originated by the milk samples collected from lactating cows in each property, right after the milking and once a month, during the period from October to December in 2008 and from August to October in 2009. The milk samples were sent and analyzed in the Parana Association of Dutch Breed Graziers Lab – PADBG, in Curitiba- Parana. The information was undergone to a multiple correspondence analysis – MCA, in order to identify possible relations among them collected from the same property, and among the different properties, that is, among the different production systems. In the analysis, the first two dimensions (dimension 1 – DIM-1 and dimension 2 – DIM-2) materialized respectively 28.69% and 13.49% of the explained variance, that is, 41.18% of accumulation. Four distinctive groups of producers in relation to the animals' management and property structure were identified. This classification of the groups allows the guidance of the technical advice according to the production system nature and this, to the sampled area can be implemented immediately.

Key Words: dairy activity, pieces of information, multiple correspondence analysis

Introdução

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

A heterogeneidade de sistemas de produção de leite no Brasil é muito grande e acontece em todas as Unidades da Federação (Zoccal et al., 2008). Cada um dos sistemas existentes advém da interação entre dois subsistemas, ou seja, do subsistema biotécnico, definido pelas respostas biológicas aos fatores de produção e do subsistema decisional, em que as decisões do produtor são traduzidas nas práticas de manejo realizadas diária e sazonalmente (Damasceno et al., 2008).

A metodologia de pesquisa em sistemas de produção constitui-se como um instrumento capaz de auxiliar a construção do desenvolvimento rural sustentável, já que, segundo Altieri et al. (1989), ela permite entender o ambiente ecológico e socioeconômico no qual as atividades ocorrem, incluindo pequenos produtores como colaboradores e beneficiários e estimulando a promoção de tecnologias apropriadas.

A análise multivariada de dados refere-se a todos os métodos estatísticos que simultaneamente analisam múltiplas medidas de cada indivíduo ou objeto sob investigação. Qualquer análise simultânea de mais de duas variáveis pode ser considerada análise multivariada. Para serem consideradas verdadeiramente multivariadas, todas as variáveis devem ser aleatórias e inter-relacionadas de tal forma que seus diferentes efeitos não possam ser significativamente interpretáveis separadamente. O propósito da análise multivariada é medir, explicar e prever o grau de relacionamento entre variáveis (Carvalho, 2001).

O objetivo deste estudo é o de propor bases teóricas para auxiliar as decisões técnicas e ações da assistência técnica e extensão rural (ATER) na atividade leiteira, que

levem em conta as características das propriedades leiteiras utilizando as análises de qualidade do leite como um dos indicadores para tanto.

Material e Métodos

Esse estudo foi realizado em 18 propriedades leiteiras, sendo 17 propriedades situadas em municípios localizados na região Norte-Central (uma em Atalaia, quatro em Floraí, 11 em Nova Esperança, e uma em Presidente Castelo Branco) e uma propriedade situada na região Noroeste (Alto Paraná) do Estado do Paraná. O período de estudo foi de outubro a dezembro de 2008 e de agosto a outubro de 2009. As propriedades escolhidas fazem parte do Projeto Vitória, desenvolvido e coordenado pelo Emater-PR.

As informações sobre as características das propriedades leiteiras foram obtidas junto aos produtores, utilizando o cruzamento de técnicas de Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), ou seja: observação participante, entrevistas livres com questionários semiestruturados, caminhada e elaboração de mapa de propriedade. As técnicas de DRP obedeceram à metodologia utilizada por Verdejo (2006) e Valladares (2007). A entrevista semiestruturada, realizada com auxílio de um roteiro pré-elaborado (questionário), pela possibilidade do produtor discorrer sobre suas experiências, a partir do foco principal proposto, e ao mesmo tempo permitir respostas livre e espontâneas. As questões foram elaboradas, a fim de coletar informações gerais do produtor, dados sobre o rebanho (nutrição e sanidade), produção de leite e ordenha das vacas, infraestrutura disponível, meio ambiente e gerenciamento. A caminhada com demarcação de pontos de GPS de navegação, para que o produtor pudesse falar sobre o território da propriedade, contribuiu para elaboração de mapa de propriedade, servindo posteriormente de apoio no levantamento do uso do solo e localização geográfica das propriedades estudadas.

As informações acerca da composição química e indicadores de qualidade do leite (gordura, proteína, lactose, sólidos totais, contagem de células somáticas – CCS, e nitrogênio ureico no leite – NUL) foram originadas pela coleta de amostras de leite das vacas em lactação de cada propriedade, logo após a ordenha e uma vez por mês. Em cada coleta, uma amostra de cada vaca foi tomada e homogeneizada formando uma única amostra por vaca. Essas amostras foram acondicionadas em frascos plásticos e preservadas com 2-bromo-2-nitropano-1,3diol (Bronopol). As amostras de leite foram

enviadas e analisadas no Laboratório da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandês (APCBRH), em Curitiba-PR.

A avaliação da composição química do leite foi feita pela determinação da proteína, gordura, lactose e sólidos totais determinados por meio de espectrofotometria por radiação infravermelha no equipamento Bentley 2000[®], conforme descrito em Souza et al. (2003). A contagem de células somáticas foi realizada em contador eletrônico pela citometria de fluxo (Somacount 300, da Bentley Instruments, Inc.), conforme descrito em Souza et al. (2004). As análises do nitrogênio ureico no leite foram feitas por um analisador infravermelho.

Todas as vacas das propriedades foram submetidas aos exames de Brucelose e Tuberculose. Só permaneceram nas propriedades avaliadas as vacas que apresentaram exames negativos para ambas as doenças.

A determinação de variáveis explicativas da diversidade do sistema de produção foi feita por meio de uma técnica de estatística multivariada, uma análise fatorial para dados qualitativos denominada: Análise de Correspondência Múltipla (ACM) (Smith et al., 2002; Barrozo & Artes, 2003). Foi utilizado o software Statistica 7.1 (2006) para análise dos dados.

Na etapa seguinte, foi utilizada uma análise de correlação não-paramétrica de Kendall para testar a correlação entre as variáveis sintéticas, vindas dos dados dos questionários e as variáveis da qualidade do leite. As mesmas variáveis submetidas à ACM foram utilizadas para uma análise de Cluster, pelo método de agrupamento dos clusters utilizando a distância euclidiana como critério de separação dos grupos. Por último foi utilizada uma análise de variância Anova, utilizando os clusters ou grupos como fator e as variáveis (produção de leite, gordura, proteína, lactose, sólidos totais, contagem de células somáticas e nitrogênio ureico do leite) como dependentes para mostrar o efeito de cada uma dessas na diferenciação entre clusters, ou grupos de produtores. As médias das diferenças entre grupos foram medidas via teste de Tukey.

Resultados e Discussão

O módulo desenvolvido neste estudo é capaz de realizar a análise de dados referentes a um conjunto de variáveis qualitativas, utilizando o método Análise de Correspondência Múltipla (ACM). Este método é uma das técnicas da análise estatística multivariada, pois analisa duas ou mais variáveis simultaneamente.

As estatísticas da ACM estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2. Na Tabela 1, as colunas da esquerda para a direita, estão representadas as propriedades leiteiras, e a massa de cada propriedade, que é uma medida indireta de quanto cada propriedade contribui para a formação dos eixos com maior percentagem de inércia (Dimensão 1 e Dimensão 2).

Tabela 1 – Estatísticas da análise de correspondência múltipla (ACM), e contribuições de explicação (inércia) para os casos (propriedades leiteiras)

Propriedades leiteiras	Massa	Inércia caso**	
		DIM1	DIM2
P1	0,056	0,078	0,121
P2	0,056	0,032	0,112
P3	0,056	0,018	0,000
P4	0,056	0,040	0,212
P5	0,056	0,056	0,003
P6	0,056	0,192	0,007
P7	0,056	0,156	0,205
P8	0,056	0,225	0,027
P9	0,056	0,005	0,079
P10	0,056	0,042	0,002
P11	0,056	0,000	0,026
P12	0,056	0,003	0,077
P13	0,056	0,045	0,026
P14	0,056	0,010	0,020
P15	0,056	0,002	0,020
P16	0,056	0,034	0,002
P17	0,056	0,012	0,022
P18	0,056	0,050	0,039

“Casos” aqui se referem às propriedades leiteiras pesquisadas (P1, P2, P3..., P18); Inércia; **Contribuição de cada caso à respectiva dimensão em termos de inércia; DIM1 = dimensão 1; DIM2 = dimensão 2.

A inércia de cada caso, ou seja, quanta variância explicada cada caso acrescenta em cada fator está representada na Tabela 2. No presente trabalho, analisaram-se apenas os dois primeiros eixos.

Tabela 2 – Estatísticas da análise de correspondência múltipla (ACM) e contribuições de explicação (inércia) para as dimensões formadas das variáveis originais

Estatísticas das dimensões (ou fatores) da ACM				
N	Autovalores	% Inércia	% Inércia Acumulada	Valores Qui-quadrado
DIM1	0,4841	28,6875	28,6875	517,7095
DIM2	0,2277	13,4909	42,1784	243,4636
DIM3	0,1926	11,4129	53,5914	205,9637
DIM4	0,1476	8,7477	62,3391	157,8654

N = Dimensões (DIM1, DIM2, DIM3..., DIM17).

A percentagem acumulada da variância explicada pelos dois primeiros eixos é de 42,18%, abaixo dos níveis considerados desejáveis, pelo critério da variância mínima explicada, cerca de 60% (Barroso & Artes, 2003). A baixa inércia acumulada nas duas primeiras dimensões sugere uma deficiência no N amostral que poderá ser aumentado para que esse problema seja sanado. Percebe-se que, a partir do segundo eixo, a percentagem de contribuição das inércias parciais diminuiu sensivelmente e de forma regular. Moura et al. (2008) relataram que os quatro primeiros componentes principais explicaram 75,56% da variação total, demonstrando que a técnica de componentes principais foi efetiva para resumir a quantidade de características responsáveis pela definição dos grupos ou sistema de produção.

A dimensão 1 (DIM1) explica 28,69% da variação total da análise. Neste caso, esta dimensão está intensamente vinculada às variáveis de maior nível tecnológico das propriedades leiteiras, o que permite deduzir sobre o interesse da avaliação das outras dimensões que consideram características fundamentais na formação dos grupos e que não estão interligadas ao maior nível tecnológico. A DIM1 demonstra o grau de multiplicidade tecnológica da atividade leiteira, que mostra, para as propriedades analisadas, a importância estabelecida às variáveis de maior nível tecnológico:

- Produção de leite – litros.dia⁻¹ maior que 200 L;
- Faz análise de solo uma vez por ano;
- Realiza manejo racional da vaca no pré-parto;
- Área total da propriedade menor que 12,10 hectares;
- Faz uso de ureia e sulfato de amônia;
- Faz o pré-dipping;
- Ordenha mecânica;
- Realiza duas ordenhas.

A dimensão 2 (DIM2) em ordem de interesse explica 13,49% da inércia total e está relacionada à idade mais avançada do produtor (IP), e outras variáveis que demonstram o menor nível tecnológico:

- Produção de leite – litros.dia⁻¹ menor que 50 L;
- Faz análise uma vez a cada três anos;
- Não tem vontade de melhorar a tecnologia de produção de leite;
- O piso do local da ordenha é de chão batido.

A DIM-2 caracteriza as propriedades de baixa escala leiteira, o que pode dificultar a permanência desses produtores por muito mais tempo na atividade.

Outra forma de avaliar a influência de cada variável na formação dos eixos (dimensões), está apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 – Correlação entre os quatro primeiros fatores ou dimensões e as variáveis originais

Variáveis (Números e Siglas)		Dimensões ou fatores			
		DIM1	DIM2	DIM3	DIM4
2	ATP	0,161	-0,665	-0,388	0,411
5	IP	0,563	0,382	-0,487	0,054
10	MTPL	0,735	0,388	-0,042	0,279
11	MO	-0,033	0,372	0,123	0,660
13	FAS	0,269	-0,246	0,790	0,249
19	FUCE	-0,659	-0,106	-0,091	0,184
22	FUSA	0,769	-0,526	0,276	0,068
25	RVL	0,691	0,242	-0,165	0,051
30	PLLD	-0,854	0,252	-0,061	0,113
33	NOD	-0,369	0,362	0,666	-0,304
34	FPreD	0,769	-0,526	0,276	0,068
35	FPosD	0,879	-0,094	-0,195	-0,257
36	TO	-0,722	0,081	0,124	0,359
37	TPLO	0,758	0,493	0,161	0,068
38	IC	0,758	0,493	0,161	0,068

ATP = Área total da propriedade; IP = Idade do proprietário; MTPL = Tem vontade de melhorar a tecnologia de produção de leite?; MO = Mão-de-obra; FAS = Faz análise de solo; FUCE = Faz uso de capineira (capim elefante); FUSA = Faz uso de ureia e sulfato de amônia; RVL = Raça das vacas leiteiras; PLLD = Produção de leite – L/dia; NOD = Número de ordenhas por dia; FPreD = Faz o pré-dipping; FPosD = Faz o pós-dipping; TO = tipo de ordenha; TPLO = Tipo do piso do local da ordenha; IC = As instalações que abrigam os animais durante a ordenha propiciam ambiente confortável para os mesmos.

A finalidade dessa análise de correlação foi observar as maiores correlações significativas a $p < 0,05$ como critério de eleição para as variáveis utilizadas na análise de clusters que definiu os grupos de produtores, segundo os indicadores obtidos na ACM (DIM1 e DIM2).

A DIM-1 apresentou correlações elevadas e negativas, principalmente com as variáveis de indicadores de produção e nível tecnológico e com algumas variáveis relacionadas ao manejo alimentar do rebanho e manejo da ordenha (Tabela 3):

- Produção de leite – leite (30. PLLD);
- Tipo de ordenha (36. TO);
- Uso de capineira (19. FUCE).

A DIM1 dá a entender a importância do nível tecnológico e tem valor negativo. Tomará valor positivo sempre que a propriedade leiteira apresentar menor produção, baixo nível tecnológico e baixa capacidade de investir.

Um perfil da ACM para as variáveis estudadas, em que se pode observar a formação de dois grupos de produtores apresentando similaridade no agrupamento das variáveis, é demonstrado na Figura 1. Um grupo que relaciona a maior produção de leite, manejo adequado das vacas no pré-parto, existência da prática do *pré-dipping* e do *pós-dipping* e manejo racional das pastagens, e um segundo, relacionando maior capital agrário e exploração mais extrativista do sistema leiteiro.

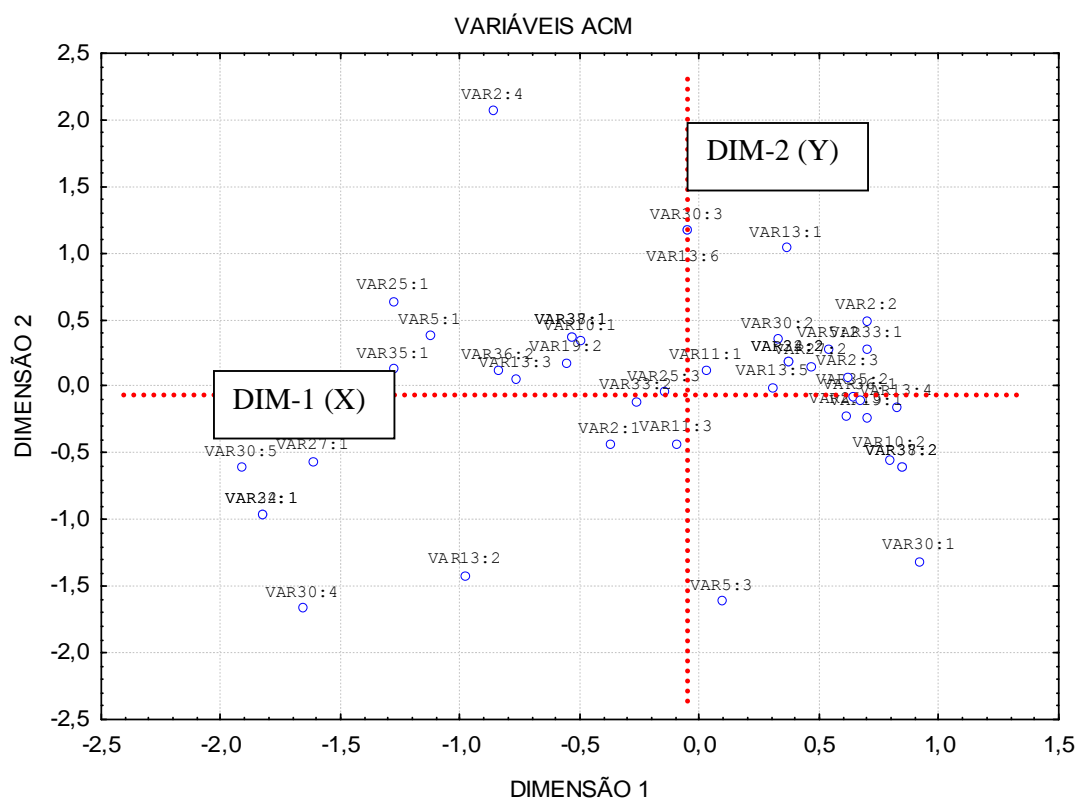


Figura 1 – Contribuição das variáveis e seus níveis de incidência para a formação do plano fatorial da análise de correspondência múltipla (ACM).

As explicações para cada fator em termos práticos é demonstrado na Figura 1, deixando claro que a porcentagem de inércia apresentada na Tabela 2, se refere a quanto cada caso contribui para aquela explicação prática, ou ainda, quanto cada propriedade se encaixa nas quatro situações: maior nível tecnológico e de produção de leite; idade do proprietário acentuada e mão-de-obra limitada; baixo nível tecnológico e baixa capacidade de investir; maior área e exploração mais extrativista do sistema leiteiro.

Rodrigues et al. (2009), analisando alguns aspectos referentes às ineficiências das propriedades, constataram que algumas possíveis causas, em primeiro o capital imobilizado na produção de leite é relativamente elevado e está concentrado em investimentos que indicam baixo nível tecnológico, como por exemplo, fator terra e em animais com baixa aptidão para a atividade leiteira.

O cruzamento dos eixos (dimensões 1 e 2) permite construir um espaço rico em informações acerca da formação de grupos homogêneos de produtores de leite, seja nas similaridades ou dessemelhanças (Figura 2).

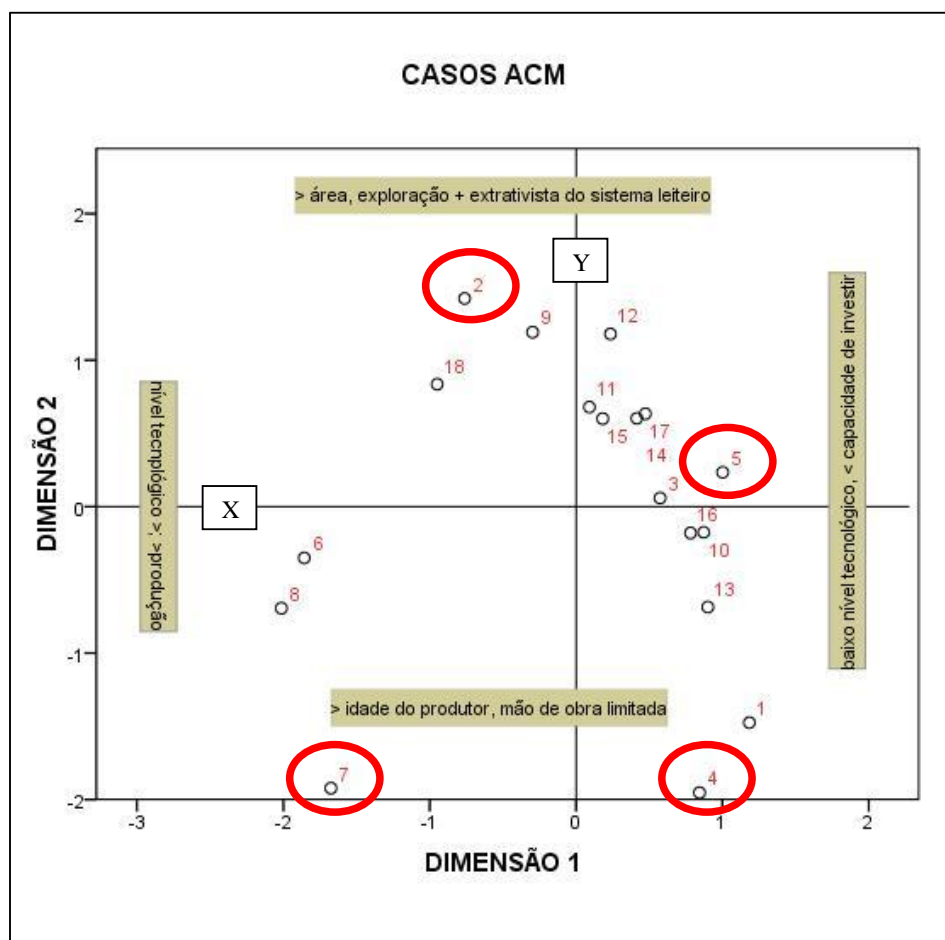


Figura 2 – Contribuição dos casos, propriedades, (n =18) para a construção do plano fatorial.

Com base na Figura 2, realizando a interpretação dos dois eixos (Dimensões 1 e 2), pode-se discutir sobre o perfil dos produtores que se encontram em cada um dos quadrantes. O produtor 4 encontra-se no quadrante (+x, -y) que cruza idade acentuada e mão-de-obra limitada com o baixo nível tecnológico e baixa capacidade de investir na

propriedade, então os produtores próximos a ele no plano fatorial da Análise de Correspondência Múltipla acima serão mais ou menos afetados também por essas condições. O produtor 7 encontra-se no quadrante (-x, -y) que cruza idade acentuada e mão-de-obra limitada, mas agora com melhor nível tecnológico e maior produção de leite. O Produtor 2 encontra-se no quadrante (-x, +y) que cruza melhor nível tecnológico e maior produção, com maior área de exploração e exploração extrativista. O produtor 5 encontra-se no quadrante (+x, +y) que cruza maior área e exploração extrativista, com baixo nível tecnológico e baixa capacidade de investir.

Os resultados da correlação de Kendall, entre as variáveis de caracterização do sistema leiteiro e as variáveis que representam a produção e a qualidade do leite, estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Correlação de Kendall^a entre as variáveis de caracterização do sistema leiteiro e as variáveis que representam a produção e a qualidade do leite

Variáveis Nº e Sigla	PROD	GORD	PROT	LACT	ST	CCS	NUL
2-ATP	-0,333	-0,138	0,098	-0,154	-0,106	-0,236	0,041
5-IP	-0,539**	0,224	0,158	0,091	0,622**	-0,191	0,091
10-MTPL	-0,599**	0,028	0,213	0,138	0,396	-0,12	-0,267
11-MO	0,022	0,000	0,412*	0,151	0,238	0,086	0,173
13-FAZ	0,043	-0,100	-0,036	-0,043	-0,129	0,200	-0,400*
19-FUCE	0,488*	-0,145	0,136	0,072	-0,163	0,054	0,343
22-FUSA	-0,542**	-0,012	-0,109	-0,229	0,012	0,036	-0,422*
25-RVL	-0,475*	-0,105	0,250	0,249	0,426*	-0,153	-0,008
27-RPP	-0,605**	-0,130	0,022	-0,194	0,022	0,086	-0,346
30-PLLD	0,0570**	-0,170	0,093	0,231	-0,247	0,062	0,200
32-HPO	-0,010	0,010	-0,231	-0,391	-0,411*	0,211	-0,150
33-NOD	0,471*	0,170	-0,121	0,010	-0,010	0,431*	-0,010
34-FPreD	-0,542**	-0,012	-0,109	-0,229	0,012	0,036	-0,422*
35-FPosD	-0,686**	0,038	0,000	-0,057	0,133	-0,171	-0,210
36-TO	0,524**	-0,271	0,254	0,307	-0,108	0,127	0,271
37-TPLO	-0,580**	0,230	0,129	-0,046	0,267	0,193	-0,341
38-IC	-0,580**	0,230	0,129	-0,046	0,267	0,193	-0,341

AP = Área total da Propriedade; IP = Idade do proprietário; MTPL = Tem vontade de melhorar a tecnologia de produção de leite?; MO = Mão-de-obra; FAS = Faz análise de solo; FUCE = Faz uso de capineira (capim elefante); FUSA = Faz uso de ureia e sulfato de amônia; RVL = Raça das vacas leiteiras; RPP = Realiza pré-parto; PLLD = Produção de leite – L/dia; HPO = Higiene pessoal do ordenhador; NOD = Número de ordenhas por dia; FPreD = Faz o pré-dipping; FPosD = Faz o pós-dipping; TO = Tipo de ordenha; TPLO = Tipo do piso do local da ordenha; IC = As instalações que abrigam os animais durante a ordenha propiciam um ambiente confortável para os mesmos; PROD = Produção de leite; GORD = Gordura; PROT = Proteína; LACT = Lactose; ST = Sólidos Totais; CCS = Contagem de células somáticas; NUL = Nitrogênio ureico no leite; ^a = teste de Kendall para variáveis não-paramétricas; nível de significância do teste estatístico *P<0,05 e ** P<0,01.

Analisando os dados da Tabela 4, observamos que a variável produção de leite apresentou correlação significativa ($P < 0,05$ e $P < 0,01$) em 13 das 17 variáveis de caracterização do sistema leiteiro. A gordura e a lactose não apresentaram correlação significativa para nenhuma das variáveis de caracterização do sistema leiteiro. A proteína e os sólidos totais apresentaram correlação significativa ($P < 0,05$ e $P < 0,01$) em uma e três, respectivamente, das variáveis de caracterização do sistema leiteiro. A CCS apresentou correlação significativa ($P < 0,05$) para uma variável da caracterização do sistema leiteiro. O NUL apresentou correlação significativa ($P < 0,05$) para três das variáveis da caracterização do sistema leiteiro.

A finalidade da análise de cluster foi de criar grupos distintos entre grupos e homogêneos dentro de grupos, conforme apresentado na Figura 3.

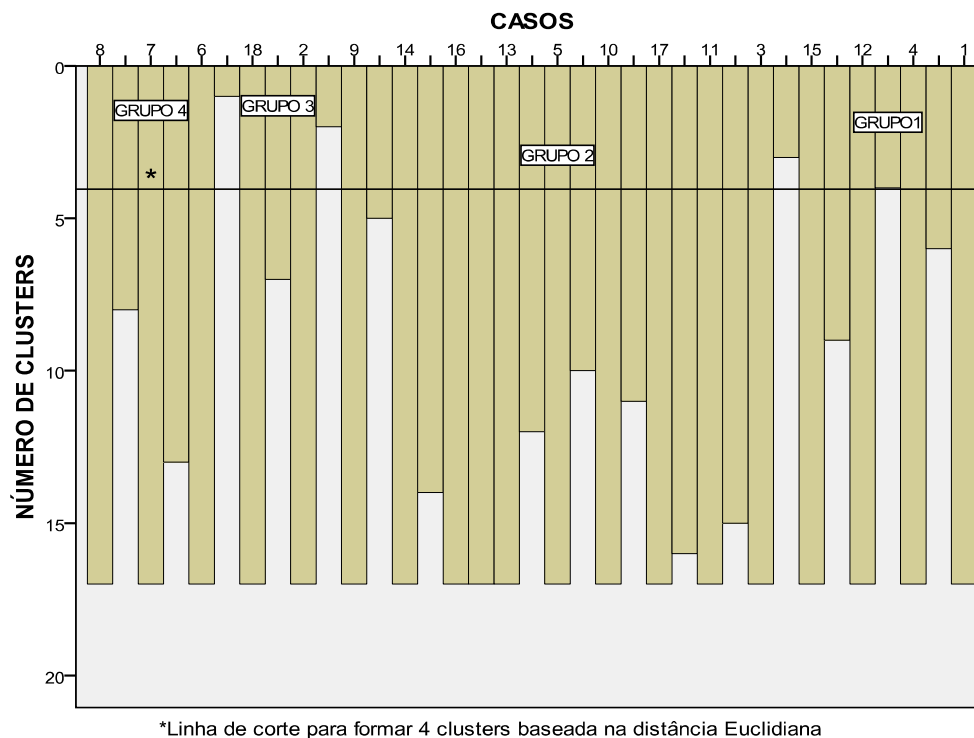


Figura 3 – Gráfico de estalactites da formação dos grupos de produtores (cluster), baseado na distância Euclidiana entre os casos, dada pelas variáveis originais.

Para se ter “tratamentos”, com a finalidade de fazer a análise univariada de variância Anova contra as seis características (indicadores) de qualidade do leite é apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 – Comparação entre os grupos de produtores (clusters) para as variáveis respostas de qualidade e produção do leite

Clusters (Grupos)	1 e 2	1 e 3	1 e 4	2 e 3	2 e 4	3 e 4	ANOVA ^a
PROD ^b	2,927	8,166*	11,171*	5,238*	8,243*	3,005	0,001
GORD	-0,264	-0,133	-0,174	0,131	0,09	-0,041	0,788
PROT	-0,056	-0,205	0,019	-0,150	0,075	0,224	0,447
LACT	0,283	-0,181	0,410	-0,464	0,127	0,591	0,770
ST	-0,376	-0,816	-0,253	-0,440	0,123	0,563	0,180
CCS	278,484	423,731	102,783	145,247	-175,701	-320,948	0,455
NUL	-0,31	-1,129	5,770	-0,819	6,080*	6,899	0,054

PROD = representa a produção média por animal.dia⁻¹ de cada propriedade.; PROT = Proteína; GOR = Gordura; PROT = Proteína; LACT = lactose;; ST = Sólidos totais; CCS = Contagem de Células Somáticas NUL = Nitrogênio ureico no leite;

a = valores de significância para análise de variância que testou a diferença entre os clusters; *significativo (P<0,05) para o teste de Tukey; ^b As unidades de comparação assumem em alguns casos valores negativos pois são as diferenças entre os grupos.

Os grupos 1 e 2 não apresentaram diferenças estatísticas entre si para as variáveis de produção e qualidade do leite. Os grupos 1 e 3, 1 e 4, 2 e 3, e 3 e 4 apresentaram diferenças significativas para a variável produção (P<0,05), ou seja, a produção entre esses grupos difere. Não houve diferença estatística para os demais indicadores quantitativos e qualitativos. Os grupos 2 e 4 apresentaram diferenças significativas para produção e NUL (P<0,05), não apresentando diferença estatística para os demais indicadores quantitativos e qualitativos.

Para a análise estatística Anova, houve valores de significância entre os grupos de produtores com relação às variáveis de produção e qualidade do leite. .

Conclusões

As técnicas permitiram identificar grupos de produtores, dando liberdade de compreender melhor os sistemas de produção. Permitem também agrupamentos de produtores, que partilhem, associem, ou seja, entendidos como tendo características comuns. Com esta identificação, pode-se encontrar diferentes grupos com características homogêneas. As técnicas podem eliminar ou diminuir a arbitrariedade entre grupos de produtores, principalmente em grupos informais ou formais de produtores.

A ferramenta estatística se mostrou efetiva para avaliação das propriedades estudadas e servirá de base para orientar a assistência técnica e extensão rural (ATER)

para cada um dos grupos distintos de produtores quanto às práticas que culminam nos indicadores de qualidade do leite.

Foram identificados quatro grupos característicos de produtores quanto à gestão zootécnica e estrutura de propriedade, graficamente há a indicação de cinco grupos, mas não foi considerado esse número, pois o tamanho amostral não permitiu essa extrapolação com segurança, sendo necessária a ampliação do número (N) de propriedades em estudos futuros. Essa classificação dos grupos permite a orientação do conselho técnico de acordo com a natureza do sistema de produção e isso, para a área amostrada, pode ser implementada de imediato.

Literatura Citada

- ALTIERI, M.A.; NORGAARDE, R.B.; HECHT, S.B. et al. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. 2 ed. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.
- BARROSO, L.P.; ARTES, R. **Análise multivariada**. Lavras: UFLA, 2003. 151p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. **Diário Oficial da União**, 20 set. 2002. Seção 1, p.13.
- CARVALHO, H. Homogeneidade e Correspondências Múltiplas – Comparação de dois métodos de análise. In: **Temas em Métodos Quantitativos**, nº 1, Ed. Sílabo, 2000.
- DAMASCENO, J.C.; BOUDERMÜLLER FILHO, A.; RAMOS, C.E.C.O. et al. O papel na gestão e controle de qualidade da produção de leite. In: SANTOS, G. T.; UHLIG, L.; BRANCO A.F., et al. (Ed). **Bovinocultura de leite: inovação tecnológica e sustentabilidade**. Maringá: Eduem, 2008. p.271-284.
- MOURA, J. F. P.; PIMENTA FILHO, E. C.; GONZAGA NETO, S. et al. Análise multivariada do sistema de produção de leite bovino no Cariri paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, ZOOTEC, 2008, João Pessoa. 2008. **Anais...** João Pessoa: [s.n.], 2008.
- PINHEIROS, S.L.G. O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: uma oportunidade de mudança da abordagem hard-systems para experiências com soft-systems. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.1, p.27-37, 2000.
- RODRIGUES, M.H.S.; MULLER, C.A.S.; SOUZA, M.P. Eficiência na produção de leite das pequenas propriedades do Município de Jaru – RO. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 2009, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: [s.n.], 2009. p.2318-2330,
- SMITH, R.R.; MOREIRA, L.V.H; LATRILLE, L.L. Characterization of dairy productive systems in the Tenth Region of Chile using multivariate analysis. **Agricultura Técnica**, v.62. p.35-395, 2002.
- SOUZA, G.L.; SANTOS, G.T.; SAKAGUTI, E.S. et al. Avaliação da composição do leite UHT PROVENIENTE DE DOIS LATICÍNIOS DAS REGIÕES Norte e Noroeste do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.26, p.259-264, 2004.
- SOUZA, G. L.; SANTOS, G. T.; DAMASCENO J.C. et al. Avaliação da composição e do perfil de ácidos graxos do leite de vaca cru e pasteurizado em minilaticínios. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.25, p.331-337, 2003.
- VALLADARES, L. Os dez mandamentos da observação participante. **Revista Brasileira de Ciência Social**, v.22, n.63, p.153-155, 2007.
- VERDEJO, M.E. **Diagnóstico rural participativo; guia prático DRP**. Secretaria da Agricultura Familiar – MDA, 2006.

V – APÊNDICES

APÊNDICE A – Variáveis, número/sigla e modalidades

Variáveis	Número/Sigla	Modalidades
Município	1. – M	1. Nova Esperança 2. Florai 3. Atalaia 4. Alto Paraná 5. Presidente Castelo Branco
Área total da propriedade	2. – ATP	1. 0,00 a 12,10 ha 2. 12,11 a 24,20 ha 3. 24,21 a 36,30 ha 4. > 36,30 ha
Posse da Terra	3. – PT	1. Proprietário 2. Arrendatário 3. Proprietário e arrendatário
Residência do proprietário	4. – RP	1. Propriedade 2. Cidade
Idade do proprietário	5. – IP	1. 31 a 45 anos 2. 46 a 60 anos 3. > 60 anos
Há quanto tempo se dedica à atividade	6. – TAL	1. Menos que 5 anos 2. Entre 5 a 10 anos 3. Entre 10 a 20 anos 4. Mais de 20 anos
Escolaridade	7. E	1. Nunca foi à escola 2. Primeiro grau incompleto 3. Primeiro grau completo 4. Segundo grau incompleto 5. Segundo grau completo 6. Nível superior
Já fez cursos relacionados à atividade leiteira?	8. CRAL	1. Sim 2. Não
Porque produz leite?	9. PPL	1. Gosta da atividade 2. Produz renda mensal 3. Manter as despesas 4. Propriedade pequena 5. Outras
Tem vontade de melhorar a tecnologia de produção de leite?	10. MTPL	1. Sim 2. Não, acho que está bom como está
Mão-de-obra	11. MO	1. Familiar 2. Contratada 3. Familiar e contratada
Acredita que algum membro de sua família continuará na atividade leiteira	12. AMFCAL	1. Sim 2. Não
Faz análise de solo	13. AS	1. Antes de cada plantio 2. Uma vez por ano 3. Uma vez a cada 2 anos

		4. Uma vez a cada 3 anos 5. Mais que 3 anos
Adota manejo rotativo de pastagem	14. AMRP	1. Sim 2. Não
Faz uso de ração concentrada	15. FURC	1. Comprado no comércio 2. Feito na propriedade 3. Não faz uso
Faz uso de resíduos	16. FUR	1. Sim 2. Não
Faz uso de sal mineral	17. FUSM	1. Sim 2. Não
Faz uso de silagem	18. FUS	1. Sim 2. Não
Faz uso de capineira (capim elefante)	19. FUCE	1. Sim 2. Não
Faz uso de resíduos de agroindústrias (Laranja/Mandioca)	20. FURA	1. Sim 2. Não
Faz uso de cana-de-açúcar	21. FUCA	1. Sim 2. Não
Faz uso de ureia e sulfato de amônia	22. FUSA	1. Sim 2. Não
Número de vacas no rebanho	23. NVR	1. 0 a 10 cab 2. 11 a 20 cab 3. 21 a 30 cab 4. > 30 cab
Número de vacas em lactação	24. NVLACT	1. 0 a 6 cab 2. 7 a 12 cab 3. 13 a 18 cab 4. > 18 cab
Raça das vacas leiteiras	25. RVL	1. HPB 2. Jersey 3. Girolanda 4. Pardo Suiço 5. SRD
Características leiteiras	26. CL	1. Sim 2. Não
Realiza pré-parto	27. RPP	1. Sim 2. Não
Reprodução	28. R	1. Touro 2. Inseminação Artificial 3. Touro e Inseminação Artificial
Faz diagnóstico de prenhez	29. FDP	1. Sim 2. Não
Produção de leite – L/dia	30. PLLD	1. 0 a 50 L/dia 2. 51 a 200 L/dia 3. > 200 L/dia
Vestimentas do ordenhador	31. VO	1. Adequadas 2. Aceitável 3. Sujas

Higiene pessoal do ordenhador	32. HPO	1. Muito boa 2. Boa 3. Regular 4. Ruim
Número de ordenhas por dia	33. NOD	1. Uma 2. Duas
Faz o pré-dipping	34. FPreD	1. Sim 2. Não
Faz o pós-dipping	35. FPosD	1. Sim 2. Não
Tipo de ordenha	36. TO	1. Manual 2. Mecânica
Tipo do piso do local da ordenha	37. TPLO	1. Revestido 2. Chão batido
As instalações que abrigam os animais durante a ordenha propiciam um ambiente confortável para os mesmos	38. IC	1. Sim 2. Não
Sistema de coleta	39. SC	1. Latão 2. Tanque resfriador individual 3. Tanque resfriador coletivo
Destino do leite	40. DL	1. Rua 2. Laticínio 3. Queijaria 4. Doces
Meio de transporte do leite “in natura” até o beneficiamento	41. MTL	1. Veículo motorizado com refrigeração 2. Veículo motorizado sem refrigeração 3. Carroça tração animal

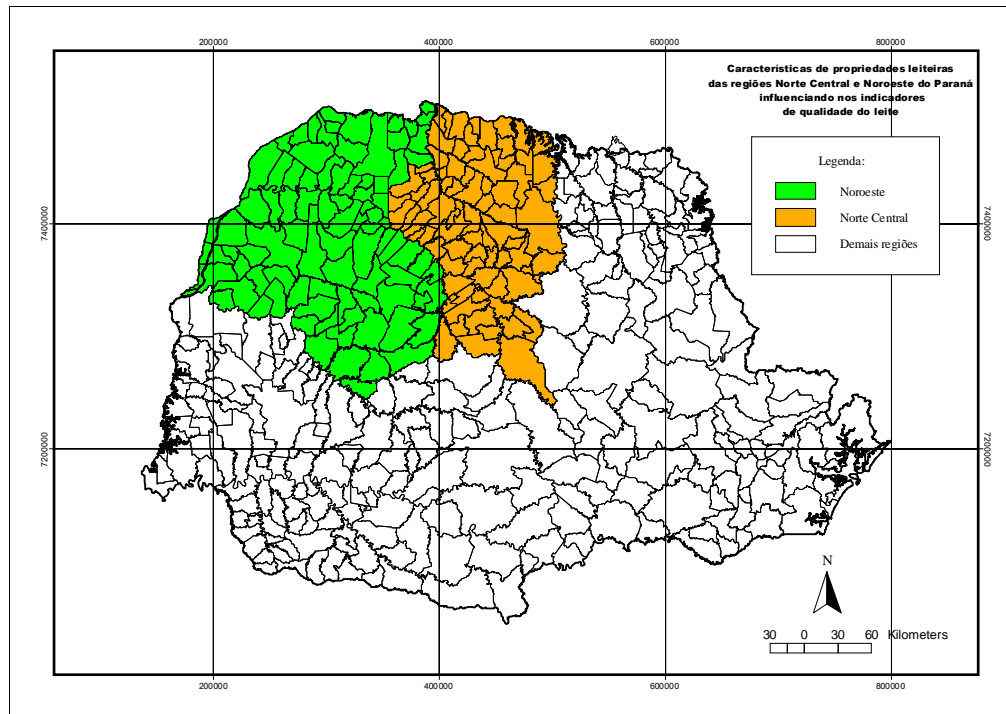
APÊNDICE B – Figuras de localização geográfica da área de estudo.

Figura 1B – Figura do Estado do Paraná.

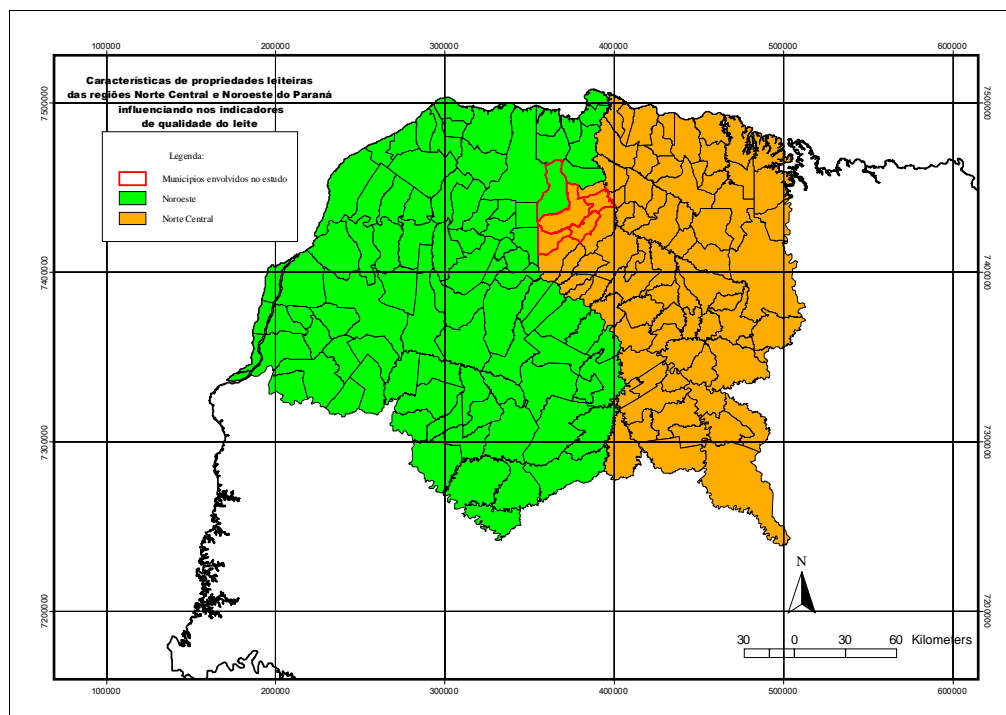


Figura 2B – Figura das regiões Norte-Central e Noroeste do Paraná.

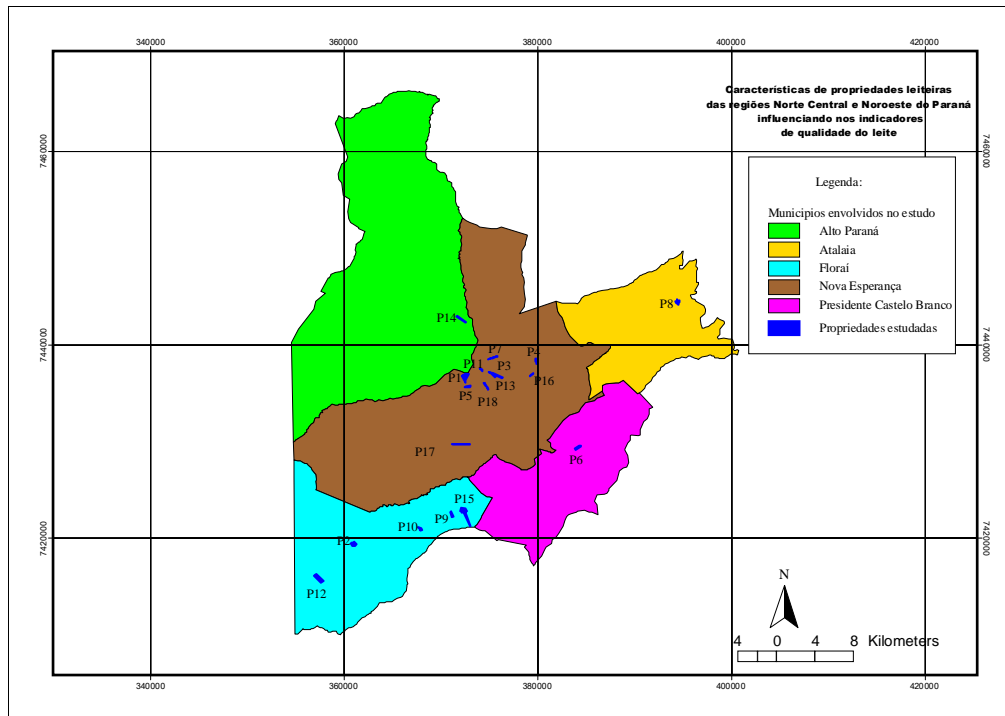


Figura 3B – Figura de localização geográfica dos municípios e propriedades envolvidas no estudo.

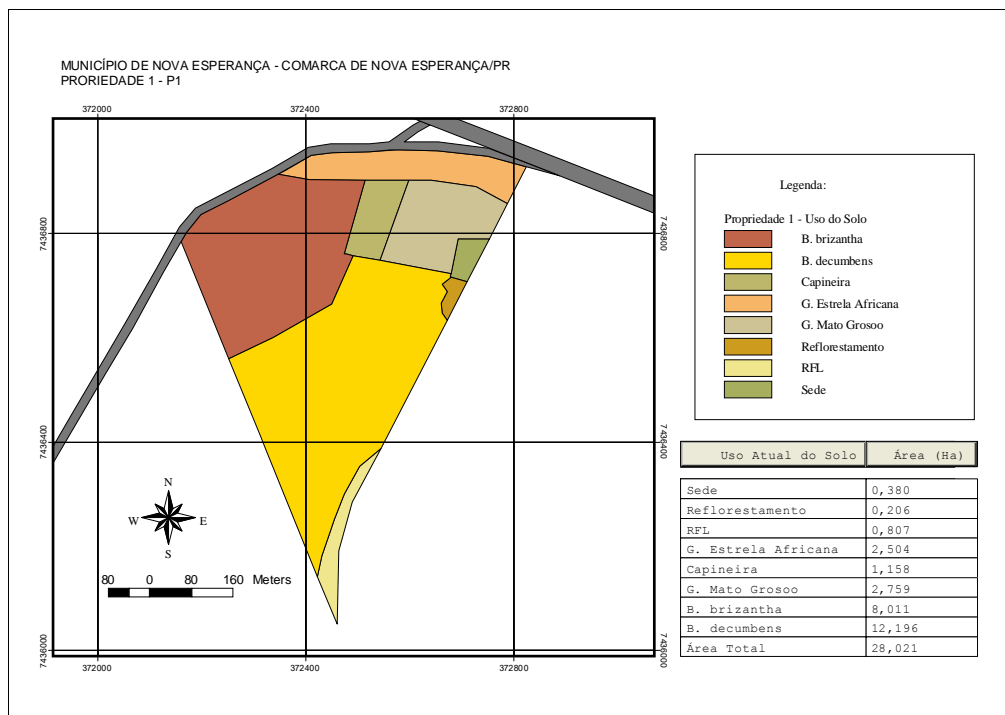


Figura 4B – Figura do uso do solo da propriedade 1 (P1).

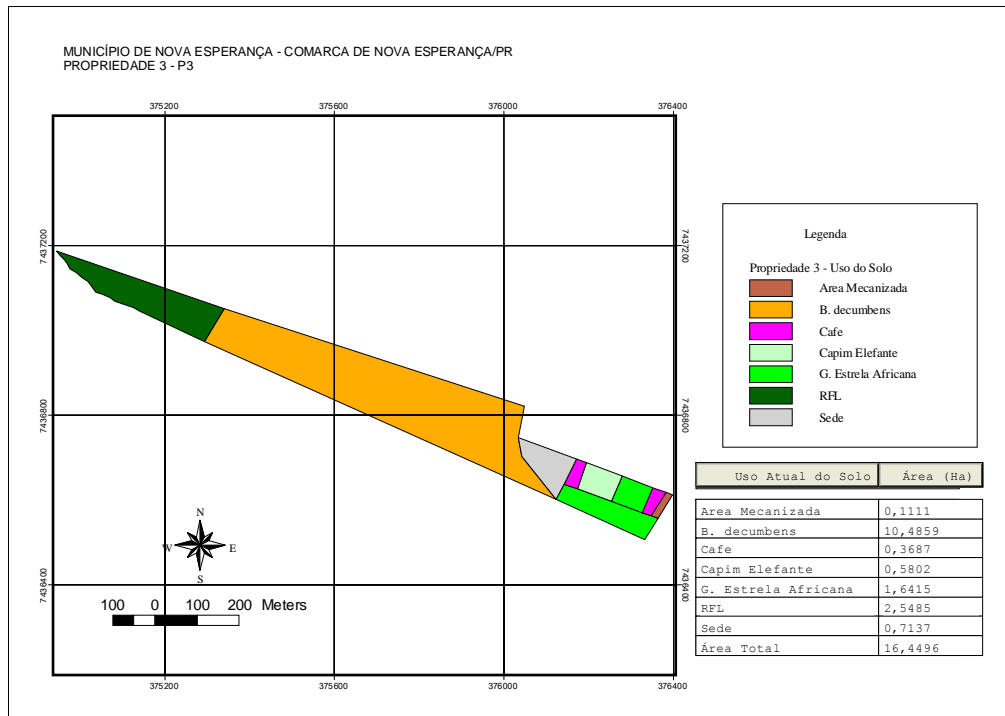


Figura 5B – Figura do uso do solo da propriedade 3 (P3).

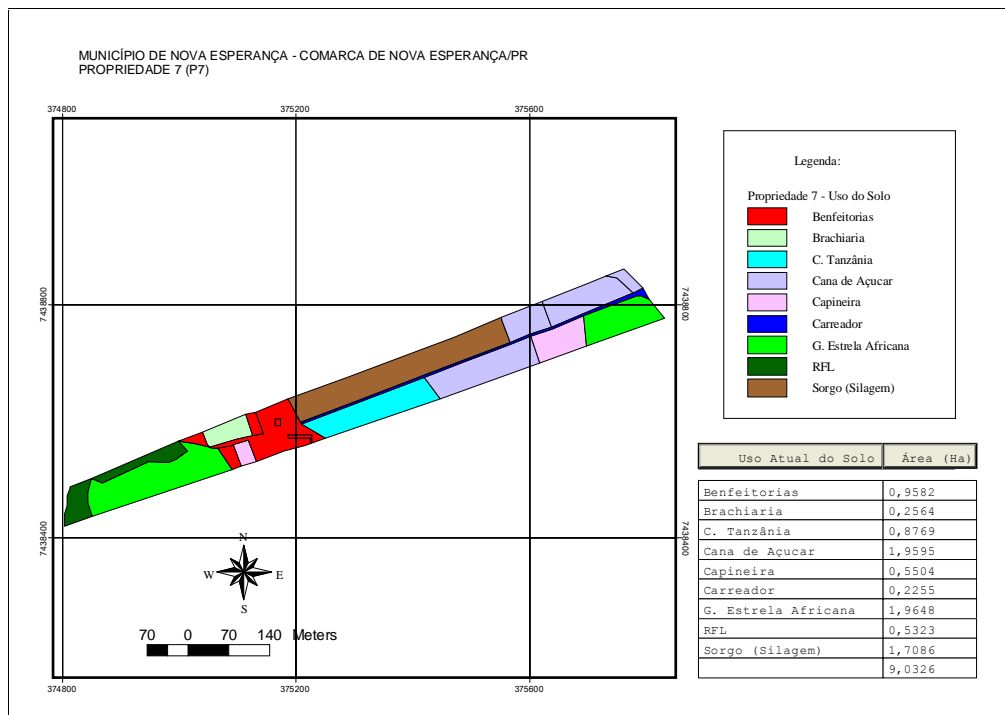


Figura 6B – Figura do uso do solo da propriedade 7 (P7).

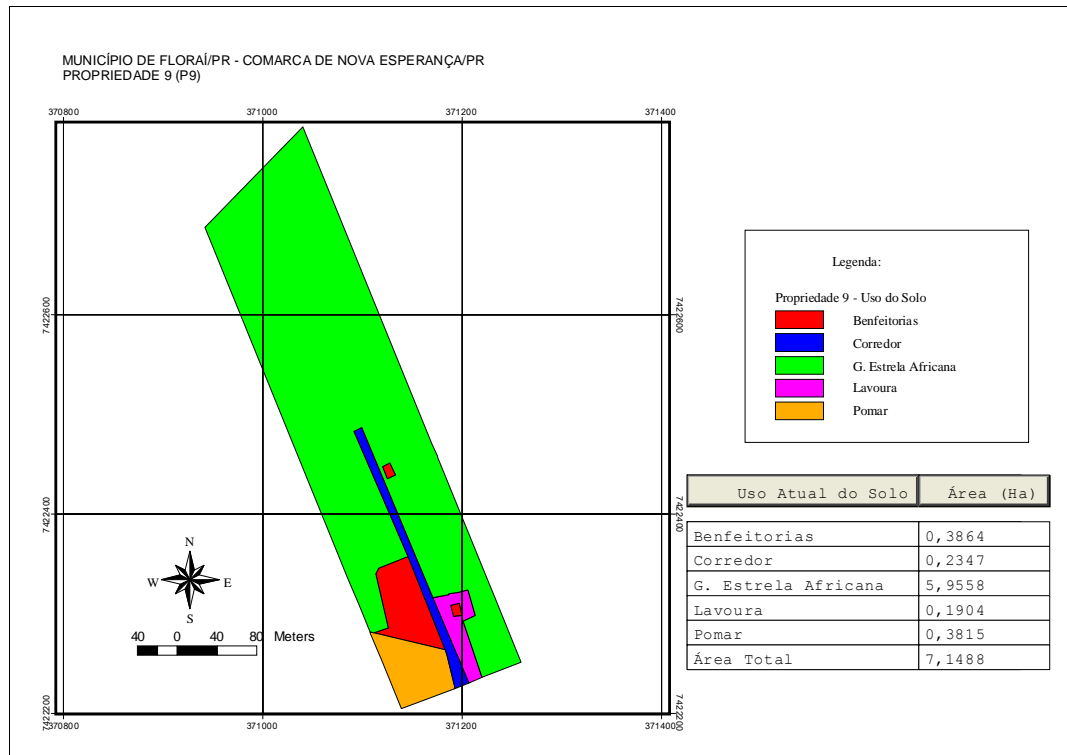


Figura 7B – Figura do uso do solo da propriedade 9 (P9).

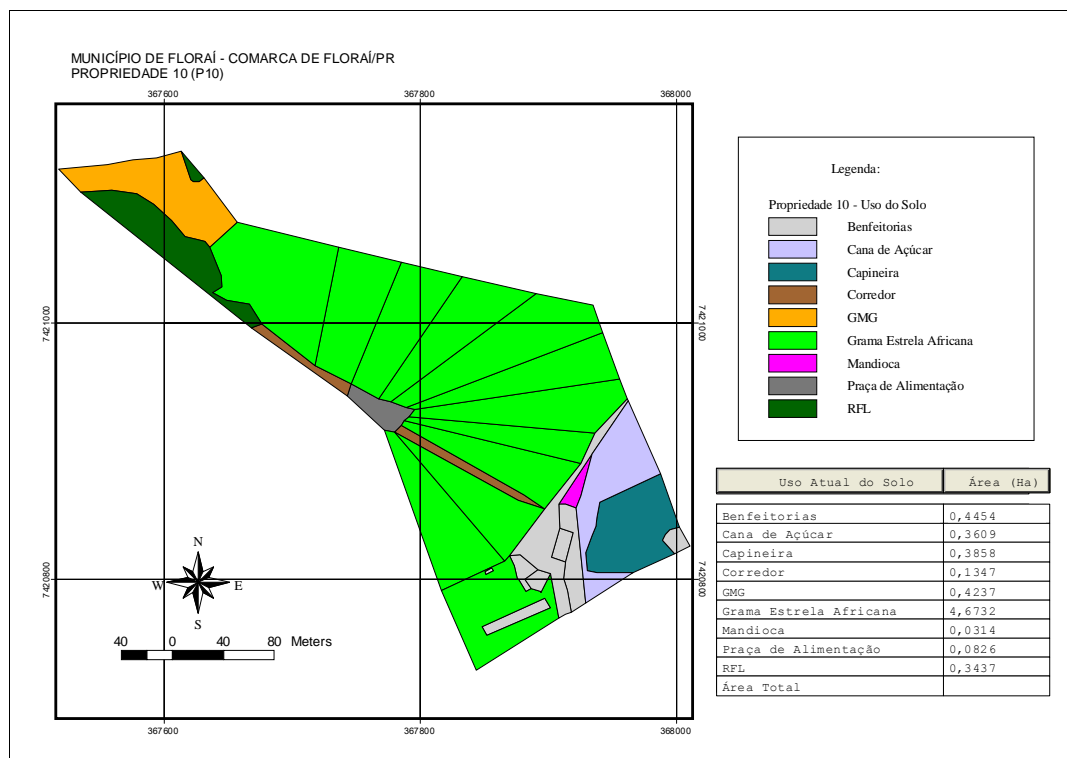


Figura 8B – Figura do uso do solo da propriedade 10 (P10).

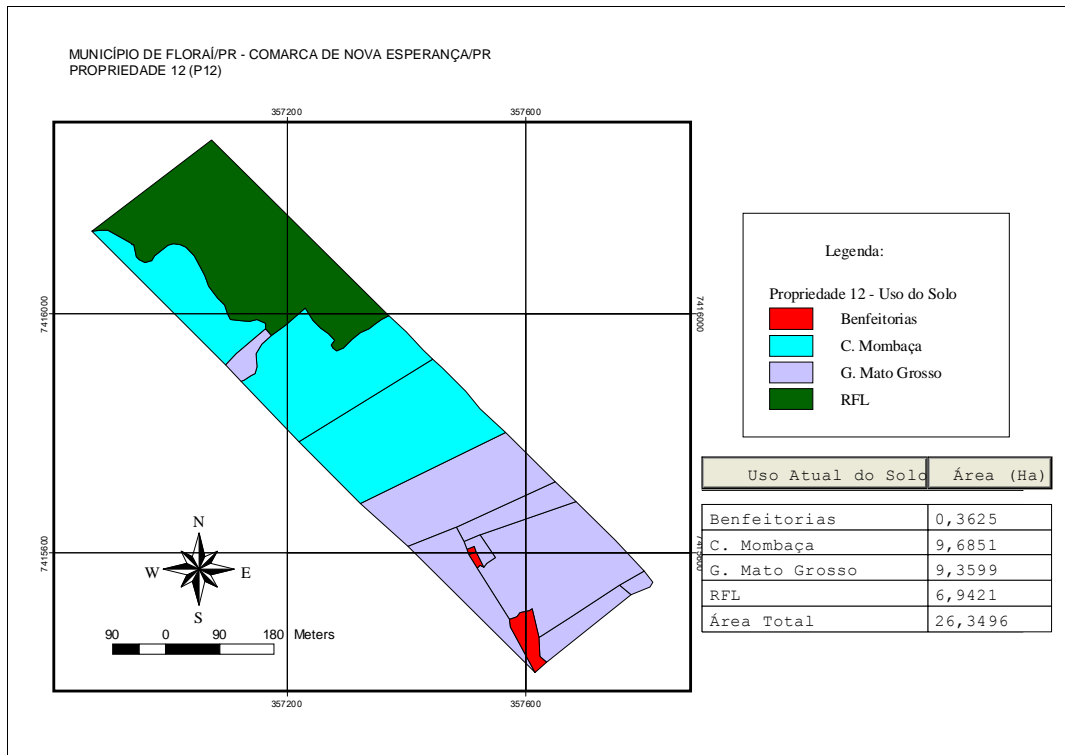


Figura 9B – Figura do uso do solo da propriedade 12 (P12).

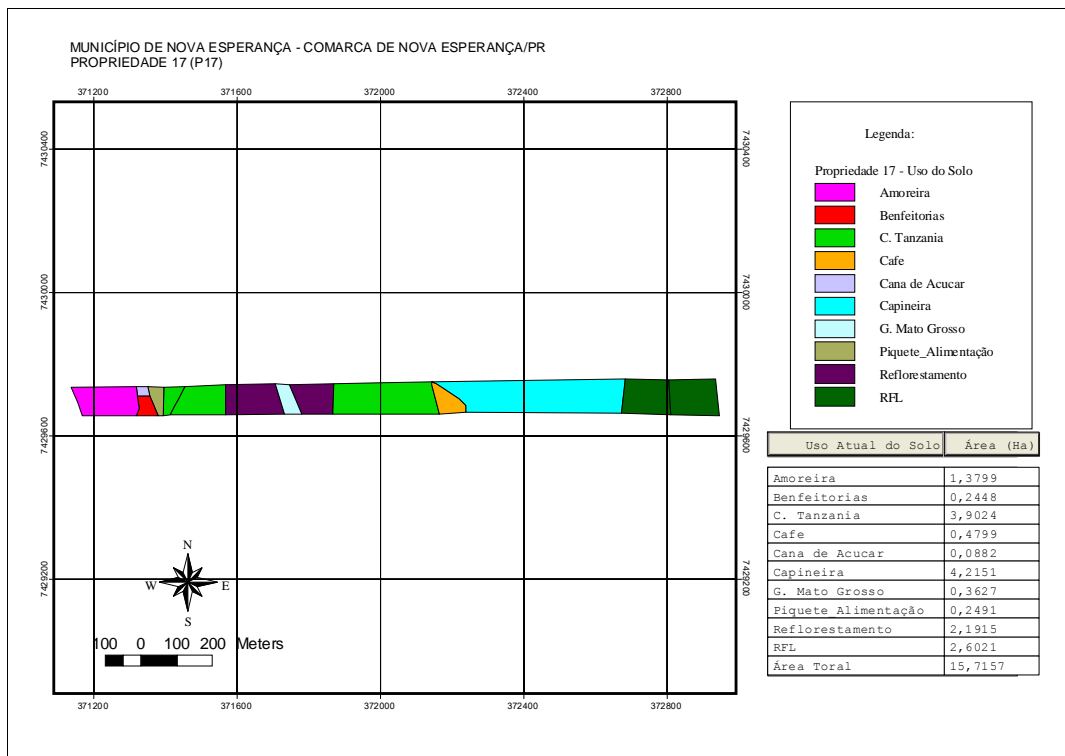


Figura 10B – Figura do uso do solo da propriedade 17 (P17).