

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM AGROECOSSISTEMAS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE PRODUZIDO SOB
DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO OESTE DE
SANTA CATARINA**

Florianópolis-SC
2013

Rudinei Butka Stibuski

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE PRODUZIDO SOB
DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO OESTE DE
SANTA CATARINA**

Dissertação submetida ao
Programa de Pós Graduação em
Agroecossistemas da Universidade
Federal de Santa Catarina para a
obtenção do Grau de Mestre em
Agroecossistemas
Orientador: Prof.^a Dr.^a Shirley
Kuhnen

Co-orientador: Prof. Dr. Luiz
Carlos Pinheiro Machado Filho

Florianópolis-SC
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Stibuski, Rudinei Butka

Avaliação da qualidade do leite produzido sob diferentes sistemas de produção no Oeste de Santa Catarina / Rudinei Butka Stibuski ; orientadora, Shirley Kuhnen Kuhnen ; co-orientador, Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho Machado Filho. - Florianópolis, SC, 2013.

76 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas.

Inclui referências

1. Agroecossistemas. 2. Agroecossistemas. 3. Leite ecológico. 4. Agricultura familiar. 5. Bovinocultura do leite. I. Kuhnen, Shirley Kuhnen. II. Machado Filho, Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. IV. Título.

Rudinei Butka Stibuski

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE PRODUZIDO SOB
DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO OESTE DE
SANTA CATARINA**

Dissertação aprovada em 22/02/2013 como requisito parcial para obtenção do grau de mestre no Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Clarilton E.D. Ribas, PhD.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Shirley Kuhnen, Dr.^a
Orientadora/Presidente
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Prof.^a Maria Jose Hotzel, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Prof.^a Patrizia Ana Bricarello, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Luciana Aparecida Honorato, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

À minha família, em especial ao meu irmão
Ronivan, razão pela minha incessante luta.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me dar tantas graças e iluminar meu caminho me fazendo tomar a direção correta nas horas difíceis. Obrigado meu Mestre, meu Senhor e meu Amigo.

Ao meu irmão Ronivan, pelo “cascão” e por me dar forças para seguir em frente.

Aos meus pais, Celestino e Ivani que sempre me apoiaram em todas as minhas decisões, em especial por terem me dado o mais valioso para a vida de uma pessoa: o valor da humildade, da honestidade e da força de vontade.

A professora orientadora Dra. Shirley Kuhnen que dedicou boas horas de discussão, muitas vezes fora de seu expediente para o engrandecimento deste trabalho. Agradeço também pela paciência, profissionalismo, dedicação e principalmente pelos ensinamentos que acompanharão minha vida profissional.

Ao professor e co-orientador PhD. Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho, grato pela oportunidade, confiança e contribuições para realização do estudo.

Ao professor Dr. Alexandre Lenzi pela contribuição inicial da pesquisa.

A todos os professores do CCA pela aprendizagem e amizade.

À turma do mestrado. Amigos que ganhei para toda a vida. Em especial a Graciela, Cristiana, Mônica, Olavo, Leandro e Alexandre, enfim, muito grato a todos pela amizade e companheirismo.

Ao amigo Juarez Lorenzon “grande Juarez”, pela amizade, orientações e contribuições profissionais para realização deste trabalho.

A colega Juliana Roemers Moacyr pela amizade e apoio nas coletas dos dados.

A todos os estagiários, bolsistas e alunos da UFSC que contribuíram durante a pesquisa.

À Unoesc, à professora Marcieli Maccari e ao Jucemar pela disponibilidade do laboratório para realização das análises bromatológicas.

A Cadija Cavalheiro e família pelos aconchegos durante as aulas em Florianópolis.

Aos amigos, de todas as sextas-feiras “sem stress”, em especial ao Guilherme Griss pelas contribuições.

Aos agricultores (as) de São Domingos e Novo Horizonte que gentilmente disponibilizaram suas Unidades de Produção Familiar para realização da pesquisa.

Enfim, grato a todos (as) que de uma maneira ou de outra contribuíram para realização deste trabalho.

“Tudo posso naquele que me fortalece”
(Filipenses 4:13)

RESUMO

STIBUSKI, B; Rudinei. **Avaliação da Qualidade do Leite Produzido Sob Diferentes Sistemas de Produção no Oeste de Santa Catarina.** Dissertação de Mestrado. Florianópolis - SC, 2013.

A atividade leiteira no Oeste de Santa Catarina tem sido, nos últimos anos, o principal meio de geração de renda para muitos agricultores familiares. Na região, há um grande número de produtores que adotam o sistema de produção a pasto associado ao uso de suplementos (concentrado e/ou volumoso) e um crescente número de propriedades de base ecológica, algumas já com certificação orgânica. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi comparar a qualidade química, sanitária e microbiológica do leite proveniente da pecuária de base ecológica com a convencional na região Oeste de Santa Catarina. A caracterização do sistema de produção foi obtida a partir de visitas e entrevistas semi-estruturadas. Para a avaliação da composição química do leite foram realizadas 2 coletas, nas diferentes estações do ano, de 3 animais pré-selecionados de fenótipo (cruzamento Jersey x Holandês) e de estágio de lactação similares (3 a 6 meses) e para a qualidade sanitária e microbiológica dos tanques de resfriamento em cada Unidade de Produção Familiar (UPF) em estudo. Realizou-se também a identificação botânica das espécies forrageiras consumidas a partir da observação dos animais em pastoreio. Os sistemas diferiram na sua configuração produtiva, tendo as UPFs convencionais maior área total da propriedade, área de pastagens para espécies anuais (APA), número de animais em lactação e produção de leite e as de base ecológica maior área destinada para espécies perenes (APP). Nestas, observou-se pastagens mais diversificadas em todas as estações, especialmente no inverno e primavera. Enquanto *Penisetum americanum* e *Sorghum sudanensis* predominaram nas UPFs convencionais no verão, *Avena sativa* e *Lolium multiflorum*, foram as espécies usadas para a produção de leite nas outras estações do ano. Além disso, verificou-se correlação positiva ($r^2=0,74$, $p<0,05$) entre a % da APP e o número médio de espécies forrageiras consumidas. Apesar das diferenças de composição botânica e manejo alimentar entre os tratamentos, o valor nutricional do leite de base ecológica não diferiu do convencional, à exceção dos maiores teores de gordura no inverno. Os teores de proteína, lactose e extrato seco desengordurado diferiram apenas entre

as estações do ano. Além disso, a composição química do leite, mostrou-se dentro dos parâmetros permitidos pela IN62, à exceção dos teores de extrato seco desengordurado (inverno) e lactose (outono) em todos os tratamentos. Da mesma forma, não se verificou influência do sistema de produção sobre a qualidade sanitária e microbiológica do leite. Entretanto, foram encontrados valores de CCS e CBT acima do permitido pela IN62 em várias UPFs. No outono e primavera, 50% e 58,33% das UPFs, respectivamente, tinham um valor de CBT acima do permitido pela IN62. O mesmo foi observado para CCS, com 41,67% (inverno) e 33,33% (verão) das UPFs em desacordo com as exigências da legislação. Esses resultados sugerem a necessidade de melhorias na higiene e manejo da ordenha nas UPFs em estudo. A análise multivariada dos dados através da aplicação da análise dos componentes principais (PCA), de todos os parâmetros estudados, mostrou que o sistema de produção empregado nas UPFs de base ecológica diferiu do convencional, sendo a maior % da APA e APP os fatores responsáveis pela discriminação das UPFs de base ecológica das convencionais. Em conjunto, os resultados encontrados indicaram que a qualidade do leite produzido por agricultores familiares no Oeste Catarinense não foi afetada pelo sistema de produção, embora estes tenham-se diferenciado claramente na sua configuração produtiva.

Palavras-Chave: Leite Ecológico, Qualidade do Leite, Pecuária Orgânica, Segurança Alimentar.

ABSTRACT

STIBUSKI, B; Rudinei. Evaluation of Milk Quality Produced Under Different Production Systems in the West of Santa Catarina. Master's Degree Dissertation. Florianópolis - SC, 2013.

The milk production activity in the West of Santa Catarina has been the main means to generate income for a lot of family farmers in the last years. In the region, there is a big number of producers who adopt the production system on pastures associated with the use of supplements (concentrate and/or bulky) and an increasing number of agro-ecologic farms, some of which already have organic certification. This way, this study aimed at comparing the chemical, sanitary and microbiologic quality of milk coming from farms with ecological basis and of milk coming from conventional farms, in the west region of Santa Catarina. The characterization of the production system was obtained from visits and semi-structured interviews. To evaluate the milk chemical composition, two samplings were done, in different seasons of the year, from three pre-selected animals of phenotype (crossbreeding Jersey x Holstein) and of similar lactation stages (three to six months) and for the sanitary and microbiological quality of the cooling tanks in each Family Production Unit (FPU) under study. The identification of forages species consumed was also accomplished through observation of animals on pastures. The systems differentiated in their productive configuration, on one hand the conventional FPUs were characterized by having a bigger total area of the farm, pasture areas for annual species (APA), a higher number of animals in lactation stages and milk production; on the other hand the area of perennial pasture (PPA) was bigger on agro-ecological farms, which presented more diversified pastures in different seasons of the year, especially in winter and spring. While *Penisetum americanum* and *Sorghum sudanensis* were predominant in the summer in the conventional FPUs, *Avena sativa* and *Lolium multiflorum* were the species used for milk production in the other seasons of the year. Besides this, a positive correlation was verified ($r^2=0,74$, $p<0,05$) between the percentage of PPA and the average number of consumed forage species. Regarding the differences of botanic composition and food handling among the treatments, the nutritional value of agro-ecological milk did not differ from the conventional one, except for the higher fat levels in the winter. The protein level, lactose and non fat solids differed only among the seasons of the year. Besides, the chemical composition

of the milk was in accordance with the parameters allowed by IN62; except for the levels of non fat solids (winter) and lactose (fall) in all the treatments. In the same way, the influence of the production system on the sanitary and microbiological quality of the milk was not verified. However, values of CCS and CBT above the ones allowed by the IN62 were found in several FPU's. In the fall and spring, 50% and 58.33% of the FPU's, respectively, showed a CBT value above the one allowed by IN62. The same was observed for CCS, with 41.67% (winter) and 33.33% (summer) of the FPU's, not in accordance with the legislation requirements. These results suggest the necessity of improvements in the hygiene and milking handling in the FPU's under study. The multi-varied analysis of data through the application of principal component analysis (PCA) of all parameters studied showed that the production system used in the agro-ecological FPU's was different from the conventional one; the higher percentage of APA and PPA was the responsible factor for the distinction from FPU's of agro-ecological basis and conventional ones. All together, the results found showed that the milk quality produced by family farmers in the West of Santa Catarina was not affected by the production system, although these systems were clearly differentiated in their productive configuration.

Keywords: Agroecologic Milk, Milk Quality, Organic Livestock, Food Security.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Precipitação pluviométrica média.....	27
Figura 2- Correlação entre porcentagem da área da propriedade para cultivo de espécies.....	30
Figura 3- Conteúdo médio de proteínas, lactose e extrato seco desengordurado do leite.....	32
Figura 4 —Escore.....	34
Figura 5- Distribuição fatorial de PC1 e PC2 para o conjunto total.....	35
Figura 6- Contribuição fatorial de PC1 e PC2 para a classificação.....	36
Figura 7- Distribuição fatorial de PC1 e PC2 para os parâmetros de qualidade.....	37
Figura 8- Contribuição fatorial de PC1 e PC2 para a classificação.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Sumário das características do manejo da ordenha.....	25
Tabela 2 - Caracterização das Unidades de Produção de Leite dos Municípios.....	26
Tabela 3- Espécies forrageiras consumidas.....	28
Tabela 4 – Número de espécies consumidas por UPF de manejo convencional.....	29
Tabela 5- Conteúdo médio de gordura e sólidos totais.....	34
Tabela 6 – Contagem Bacteriana Total (CBT).....	34
Tabela 7 – Contagem de Células Somáticas (CCS).....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA – Área de Pastagem Anual
APP - Área Preservação Permanente
ASCOOPER - Central de Cooperativas da Agricultura Familiar do Estado de Santa Catarina
CIDASC - Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina
CNPq - Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia
(CONV+) –Convencional com maior uso de concentrado
(CONV-) - Convencional com menor uso de concentrado
CEPDA - Centro Estadual de Pesquisa e Diagnóstico em Alimentos
CBT - Contagem Bacteriana Total
CCS - Contagem de Células Somáticas
ECO - Ecológica
EPAGRI-Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
ESD - Extrato Seco Desengordurado
FAO –Food and Agriculture Organization of the United Nations
FDA - Fibra em Detergente Ácido
FDN - Fibra em Detergente Neutro
HA - Hectares
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICEPA - Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina
IFOAM - International Federation of Organic Agriculture Movements
IDF - Internacional IDF Standart
IN 46 - Instrução Normativa nº 46
IN 51 - Instrução Normativa nº 51
IN 62 - Instrução Normativa nº 62
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NRC - National Research Council
PRV –Pastoreio Racional Voisin
PB - Proteína Bruta
PCA - Análise dos Componentes Principais
SC - Santa Catarina
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
UnC - Universidade do Contestado
UPFs - Unidades de Produção Familiar

USDA - United States Department of Agriculture

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1 A PECUÁRIA LEITEIRA.....	21
2.2 Qualidade do Leite.....	25
2.2.1 Fatores que Afetam a Composição do Leite.....	26
2.2.2 Regulamentação da Qualidade do Leite.....	28
3 OBJETIVOS.....	31
3.1 OBJETIVO GERAL.....	31
3.1.1 Objetivos Específicos.....	31
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	32
4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR (UPF).....	32
4.1.1 Estimativa da ingestão de concentrado e silagem nas UPFs....	33
4.1.2 Coletas das amostras de leite e pasto.....	33
4.1.3 Determinação da Qualidade do Leite.....	34
4.1.4 Manejo da Ordenha.....	34
4.1.5 Análise Estatística.....	36
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
5.1 QUALIDADE HIGIÊNICO - SANITÁRIA E MICROBIOLÓGICA DO LEITE.....	53
6 CONCLUSÕES.....	58
REFERÊNCIAS.....	59
ANEXO I - QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO PARA CARACTERIZAÇÃO DA UPF.....	73
ANEXO II.....	75

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção leiteira se constitui em uma importante atividade que permite um aporte financeiro regular aos pequenos produtores, contribuindo para a sua manutenção no campo e para a redução do êxodo rural. Recentemente, o País passou a ocupar a terceira posição no ranking mundial de produção de leite, com uma produção de 32,1 bilhões de litros, ficando atrás apenas da Índia e Estados Unidos (USDA, 2011; IBGE, 2011). Em Santa Catarina, a produção de leite tem também significativa importância econômica e social, especialmente pela existência de um grande número de propriedades familiares. Atualmente, o estado é o quinto produtor nacional de leite (ICEPA, 2009). A região Oeste Catarinense é a grande bacia leiteira do Estado, sendo responsável por 72,4% da produção, seguida pelas regiões do Vale do Itajaí (9,6%), Sul Catarinense (8,2%), Serrana (3,9%), Norte Catarinense (3,6%) e Grande Florianópolis (2,3%) (ICEPA, 2009).

Na região Oeste de Santa Catarina, a necessidade de redução de custos fez com que muitos agricultores buscassem sistemas de produção alternativos, com destaque para produção de carne e leite a pasto utilizando o manejo racional das pastagens também conhecido como Pastoreio Racional Voisin (PRV). Esta tecnologia representou para os produtores uma alternativa importante por ter baixo custo de implantação aliado a menores custos (PINHEIRO MACHADO, 2004). Além disso, produtores e técnicos foram capacitados para a produção de leite utilizando o PRV através da iniciativa do Núcleo do PRV da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), financiada pelo Edital 36/2006 do CNPq, juntamente com algumas Prefeituras, EPAGRI e Central de Cooperativas da Agricultura Familiar do Estado de Santa Catarina (ASCOOPER). Embora se tenha buscado a sustentabilidade da produção e a autonomia dos agricultores frente às multinacionais, tinha-se também como expectativa produzir um leite de melhor qualidade do ponto de vista nutricional e sanitário e a preços acessíveis.

É crescente preocupação da sociedade em consumir alimentos saudáveis, de elevado valor nutritivo, isentos de contaminantes que colocam em risco a saúde do consumidor, do agricultor e do meio ambiente. Esta forte pressão da opinião pública pode ser demonstrada, por exemplo, pelo aumento da produção de alimentos orgânicos no mundo, que estima-se atualmente ocupar uma área de 35 milhões de hectares cultivados (IFOAM, 2010). Na América do Sul, um aumento de produção de 88,31% ocorreu entre 2006 e 2009, sendo este continente

responsável por 23% da produção mundial de orgânicos (FAO, 2012). No Brasil, segundo dados do MAPA (2012), a área de cultivo orgânico representa cerca de 1,5 milhões de hectares certificados. Impulsionada pelo desenvolvimento da agricultura orgânica, onde se destacam principalmente o cultivo de soja, hortaliças, café, cana-de-açúcar e palmito, a pecuária orgânica também vem crescendo, embora seja incipiente em comparação com outros países (MAPA, 2011). Em 2010, os principais países produtores de leite orgânico foram Alemanha, seguido da Dinamarca e Áustria, que produziram 600.000, 478.000 e 431.000 mil toneladas, respectivamente (Ministério Federal de Agricultura da Áustria, 2011). No Brasil, a produção de leite orgânico é bastante pequena, sendo produzido cerca de 5,5 milhões de litros por ano (MAPA, 2011).

A agropecuária orgânica está regulamentada pela IN 46 (MAPA, 2011) que tem como principais requisitos de produção estabelecer critérios sobre a dieta, a saúde e o bem-estar dos animais. Embora a Associação Brasileira de Agroecologia trate distintamente a produção agroecológica e a produção orgânica, a Legislação Brasileira não faz essa distinção, uma vez que o conceito de sistema orgânico de produção agropecuária e industrial abrange os denominados ecológico, biodinâmico, natural, regenerativo, biológico, agroecológico, permacultura e outros que atendam os princípios estabelecidos na Lei (BRASIL, 2003). A produção agroecológica envolve as dimensões energética, social e ambiental e por isso trata-se de um modelo de agricultura distinto do atual e também do orgânico. Contudo, no presente trabalho os termos leite agroecológico e orgânico serão usados como sinônimos, uma vez que os produtores agroecológicos envolvidos são certificados como orgânicos ou estão em processo de conversão. No Oeste de Santa Catarina, foi a conversão de diversas unidades produtivas para a produção de leite a pasto que impulsionou o início do processo de conversão orgânica. Estima-se que exista, nessa região, cerca de 150 estabelecimentos rurais certificados através da rede de certificação Ecovida (ROVER, 2011).

Estudos prévios têm demonstrado que o leite produzido em sistema de base ecológica difere do convencional, onde os animais são confinados, devido, em grande parte, ao manejo alimentar (majoritariamente a base de pasto), ao uso de genótipos mais adaptados e manejo sanitário sem uso de antibióticos (AZEVEDO, 2004; ADLER; STEINSHAMN, 2007; SLOTS et al., 2009; JACINTO, 2010). Já estudos comparativos entre sistemas de produção de base ecológica e convencional a

pasto são escassos na literatura, apesar das diferenças quanto ao uso e manejo das espécies forrageiras. Dessa forma, considerando o aumento do número de produtores de leite que utilizam o manejo ecológico no Oeste de Santa Catarina e a escassez de estudos sobre as características do leite produzido naquela região frente a outros sistemas, o presente trabalho teve como objetivo buscar informações sobre a qualidade do alimento oriundo da pecuária de base ecológica, comparando-o com o convencional, em diferentes Unidades de Produção Familiar (UPFs).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A PECUÁRIA LEITEIRA

O Brasil é o maior produtor de leite da América do Sul e o crescimento acelerado da atividade nos últimos anos levou o país a ocupar o terceiro lugar na produção mundial (USDA, 2011). A região Sul, é a segunda maior produtora, com 8,2 bilhões de litros (IBGE, 2008). Nesta região, a produção leiteira encontra-se em plena expansão, onde os índices de crescimento estão entre 6,0 e 8,8% (ICEPA, 2009). Com o terceiro rebanho de vacas leiteiras ordenhadas, a região Sul tem os melhores índices de produtividade do país, com valores 77% maiores que a média nacional. Diferentemente da região Sudeste, no Sul, 80% da produção leiteira têm origem na agricultura familiar (IBGE, 2008).

A legislação brasileira define a propriedade familiar como sendo o imóvel explorado com mão-de-obra do agricultor e sua família que garanta para ambos subsistência e progresso social e econômico. A área é delimitada para cada região e tipo de exploração, estabelecendo como pequena propriedade os imóveis rurais com até 4 módulos fiscais e, como média, aqueles entre 4 e 15 módulos fiscais. Nacionalmente a agricultura familiar desde o ano de 1950 é representada por agricultores que têm menos de 100 hectares de terra correspondendo por 90% do total dos estabelecimentos (VEIGA et al., 2001).

Em Santa Catarina, a maior parte dos agricultores familiares tem como principal atividade agrícola a pecuária de leite, além do milho, do feijão, da suinocultura, bovinocultura de corte e a criação de aves (GUANZIROLI E CARDIM, 2000). Na região Oeste do estado, o leite desempenha um papel econômico relevante para os agricultores familiares, representando o principal meio de geração de renda para estas famílias. Além disso, a região possui características ambientais favoráveis à atividade leiteira como distribuição regular de chuvas ao longo do ano, solo areno-argiloso, temperatura média anual de 28⁰C, e sociais como a disponibilidade de mão-de-obra familiar (EPAGRI, 2008). A atividade leiteira tem sido responsável pela contenção do êxodo rural decorrente dos retornos econômicos percebidos pelos agricultores.

Assim como em outros setores da agricultura, a pecuária também foi impactada com o início da chamada “Revolução Verde”, ocorrida na década de 60, resultando na substituição dos sistemas de produção tradicionais ou campestinos pelo convencional. Este movimento baseou-

se na implantação de pacotes tecnológicos dependentes de insumos externos, da tecnificação e do uso de animais e variedades vegetais geneticamente melhorados, altamente exigentes do ponto de vista nutricional ou em fertilizantes e agroquímicos. A “Revolução Verde” favoreceu a artificialização dos sistemas de produção, visando a obtenção de maiores rendimentos da produção e principalmente maiores índices de produtividade (EHLERS, 1999). Contudo, com a adoção dessa nova forma de se produzir, a produção animal tornou-se dependente da indústria. A busca por raças leiteiras mais produtivas, mas também dependentes de suplementos para a garantia e manutenção dos altos índices de produção se intensificou. Paralelamente a isso, os avanços nas técnicas reprodutivas com o amplo emprego da inseminação artificial também contribuiu para a dependência dos agricultores à aquisição de insumos externos (AROEIRA E FERNANDES, 2001; BECK, 2003)

No aspecto sanitário não foi diferente. Com o avanço da indústria farmacêutica, o agricultor tornou-se dependente do uso de antibióticos e anti-parasitários para o controle sanitário do rebanho (EHLERS, 1999). O mesmo pacote tecnológico da “Revolução Verde” aplicado aos países de clima temperado foi adotado quase que na sua totalidade por países pobres e emergentes, resultando em alguns casos, no uso de técnicas como o confinamento dos animais, as quais são indicadas para os períodos de frio naqueles países. Os países pobres tornaram-se ainda altamente dependentes do material genético produzido pelos países desenvolvidos (BECK, 2003). Portanto, o sistema agropecuário de produção imposto pela “Revolução Verde” está baseado no uso de animais melhorados geneticamente, na modernização da propriedade e das instalações produtivas, no cultivo e fornecimento de alimentos geneticamente melhorados ou modificados, na necessidade de produtos sintéticos para produção de alimentos, entre outros. De acordo com FARIA (1996), o sistema convencional de produção de leite resulta em grandes produções, porém junto a isso se tem elevados custos de produção, como por exemplo, mecanização dos equipamentos, instalações, produção de alimentos e sanidade dos animais. Tais aspectos foram os responsáveis pela busca por sistemas alternativos visando a sustentabilidade da produção. Nesse contexto, a produção ecológica e orgânica surge como contraponto ao modelo de produção vigente.

Embora a agricultura alternativa, surgida na Alemanha em 1924, tenha antecedido a “Revolução Verde”, foi a partir de 1940 com o início

da agricultura orgânica na França e biodinâmica e natural na Inglaterra que esta ganhou força. Os sistemas de produção alternativos que também compreendem a agricultura biológica, ecológica e a permacultura tem em comum a sustentabilidade do meio de produção e a geração de renda às famílias envolvidas (CAMPANHOLA; VALARINI, 2001).

Atualmente, os termos mais utilizados para sistemas de produção alternativos são agroecológico e orgânico. É importante observar que a produção agroecológica de alimentos não é obtida somente pela troca de insumos químicos por orgânicos/biológicos/ecológicos. Neste caso, tem-se o estabelecimento de um modelo economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente correto. O agroecossistema é tido como unidade de análise, valorizando-se os sistemas e as lógicas camponesas, e apoiando a transição de modelos agroquímicos e de desenvolvimento rural convencional para estilos de agriculturas e de desenvolvimento rurais mais sustentáveis (CAMPANHOLA; VALARINI, 2001). Para SEVILLA GUZMÁN (1999), a agroecologia promove o manejo ecológico dos recursos naturais, através de formas de ação social coletiva que apresentam alternativas à atual crise da Modernidade, mediante propostas de desenvolvimento participativo desde os âmbitos da produção e da circulação alternativa de seus produtos.

A agroecologia, pode ainda, ser entendida como uma prática que objetiva ao agricultor empregar os conhecimentos camponeses e trabalhar com o meio ambiente visando à sustentabilidade do mesmo, resultando num equilíbrio entre o solo, planta, água e animais (GLIESSMAN, 2000). A agricultura agroecológica vai além das outras correntes, pois considera que as lavouras são ecossistemas nos quais os processos ecológicos encontrados em outros tipos de vegetação – ciclos de nutrientes, interações predador/presa, competição, comensalismo e sucessões ecológicas – também ocorrem. A agroecologia também considera a interação com o homem, cujas ações estão pautadas na sua cultura, hábitos e tradições. Portanto, a agricultura agroecológica incorpora à produção agropecuária, a conservação ambiental, o compromisso social da agricultura em relação aos produtores e consumidores, bem como a sustentabilidade agroecológica dos sistemas de produção (CAMPANHOLA; VALARINI, 2001). Para SANTOS et al. (2004), a agricultura orgânica parte do princípio de reativar ciclos biológicos dentro do sistema de agricultura para manter ou elevar a fertilidade do solo, minimizando todas as formas de poluição, evitando o

uso de agroquímicos, manter a diversidade genética do sistema de produção e produzir alimentos de boa qualidade e em quantidade

O sistema de produção orgânico, por sua vez, está baseado em normas e diretrizes estabelecidas pela Legislação vigente (IN 46) que restringem uso de organismos geneticamente modificados e de produtos convencionais como suplementos alimentares, agroquímicos, antibióticos e anti-parasitários (BRASIL, 2011). Através da normatização dos sistemas orgânicos tem-se o favorecimento do bem estar animal, a conservação dos recursos naturais, a sustentabilidade da produção e a garantia de um produto final de alto valor nutricional (BRASIL, 2003). Contudo, diferentemente da agroecologia o sistema orgânico não tem como prerrogativa uma mudança de paradigma do sistema de produção em si.

Na produção leiteira, a sustentabilidade do sistema de produção de leite está intrinsecamente relacionada ao manejo das pastagens. Dentre as tecnologias utilizadas destaca-se o Pastoreio Racional Voisin (PRV).

“O Pastoreio Racional Voisin tem se mostrado um sistema de manejo de pastagem altamente eficiente em termos de produtividade do pasto e aproveitamento pelos animais. Em linhas gerais, o PRV pode ser definido como um método racional de manejo do complexo solo - planta - animal, proposto pelo cientista francês André Voisin, e que consiste no pastoreio direto e em rotação das pastagens. O PRV baseia-se na aplicação das quatro leis universais do pastoreio racional (PINHEIRO MACHADO, 2004).”

Neste sistema, tem-se a subdivisão de área destinada as pastagens em piquetes, permitindo o direcionamento dos animais para aqueles locais que apresentam o pasto em seu tempo de repouso adequado. Após o pastoreio, no qual tem-se a adubação através das fezes e urina dos animais, o pasto passa por um período de recuperação de suas reservas, rebrote e crescimento. Este método permite ainda ao agricultor vincular fatores indispensáveis para assegurar a produção, tais como a disponibilidade de água e sombra para os animais (PINHEIRO MACHADO, 2004). No manejo das pastagens busca-se a consorciação de espécies de gramíneas e leguminosas adaptadas as condições ambientais da região. Com isso, procura-se garantir maior oferta de

pasto ao longo das estações do ano e de espécies com maior qualidade nutricional. Dessa forma, o PRV tem se consagrado como a principal tecnologia para a produção de leite ecológico, especialmente na região Sul do Brasil (PINHEIRO MACHADO, 2011). De fato, tem-se registrado a produção de até 30 litros de leite/vaca/dia em PRV sem uso de suplementação, quando as normas do PRV são aplicadas e as vacas em lactação compõem um lote de desnate (WENDLING, 2011).

É importante destacar que no manejo ecológico, além da produção a pasto, é restrito o uso de antibióticos e anti-parasitários, devendo também existir métodos alternativos para o controle de doenças. Os produtos fitoterápicos e homeopáticos estão entre as principais formas de controle utilizadas nesse sistema (HONORATO, 2011). Na região Oeste de Santa Catarina, o PRV começou a ser disseminado na década de 1990, a partir de ações de extensão da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com o auxílio de entidades da região ligadas a agricultura familiar e ao Movimento Sem Terra (VINCENZI, 2011). Em 2006, essa tecnologia ganha grande impulso na região, a partir de ações de pesquisa/extensão do Núcleo de PRV da UFSC associado com algumas prefeituras da região e com a ASCOOPER, na execução de projeto do Edital 36/2006 do CNPq. Diversos estudos têm mostrado que a produção de leite pelo PRV é uma alternativa barata, simples e rentável (LORENZON, 2004; VERZA, 2012; WENDLING, 2012;). O crescimento da aceitação desta tecnologia na região pode ser comprovado pela participação numerosa por parte dos agricultores, técnicos e estudantes na realização do I Encontro pan-americano sobre manejo agroecológico das pastagens - PRV nas Américas, realizado em Chapecó, em 2011.

2.2 Qualidade do Leite

O leite é um importante alimento para o ser humano pelo seu elevado valor nutricional. Este alimento é produzido a partir de uma complexa interação fisiológica que resulta na produção de um fluido constituído por uma série de nutrientes sintetizados a partir de precursores do metabolismo e da alimentação animal. O leite possui em média 87% de água, 9% de sólidos não gordurosos, sendo, 3,3% de proteína, 4,6% de lactose e 0,7% de cinzas e 4,0% de gordura (WALSTRA et al., 2006). Além disso, fornece uma enorme variedade de nutrientes que não são energéticos, mas são essenciais para o organismo

humano, tais como cálcio, fósforo, potássio, sódio, vitaminas, entre outros (LINDMARK-MANSSON et al., 2000).

A presença e os teores de proteína, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas determinam a qualidade do leite, além de determinar as propriedades tecnológicas de processamento de seus subprodutos como queijo, manteiga, iogurte, entre outros produtos lácteos. Variações na composição do leite são frequentemente observadas, especialmente no percentual de gordura (CLEGG et al., 2000; BALDI et al., 2008).

2.2.1 Fatores que Afetam a Composição do Leite

As variações na composição do leite estão relacionada à fatores ligados ao animal, como raça, idade, fase de lactação, genética, e fatores ambientais (alimentação, manejo de ordenha, clima) (DUKES, 1993; GLANTZ et al., 2009). É sabido, por exemplo, que o teor de gordura é fortemente influenciado pela raça dos animais. Enquanto vacas Jersey produzem um leite com 4,0 a 7,0% de gordura, animais da raça holandesa produzem um leite com teores entre 2,8 e 4,0% (CLEGG et al., 2000; BALDI et al., 2008). Em relação ao manejo da ordenha, o teor de gordura pode sofrer variação em decorrência do intervalo entre elas (COBUCI, 2000).

Outro fator ligado ao animal que pode interferir na produção e composição do leite é a idade dos animais. As variações são causadas por fatores fisiológicos que tendem a resultar em desempenhos máximos de acordo com a maturidade do animal (COBUCI, 2000). Trabalhos anteriores mostraram que, de maneira geral, a quantidade do leite produzido aumenta até o quinto ou sexto ano, estabilizando-se em seguida, e declinando a partir do oitavo ou nono ano. De forma adicional, observa-se a alteração de alguns constituintes do leite tais como extrato seco total, gordura, proteína e lactose com a fase de lactação dos animais. Enquanto os teores de proteína e gordura, por exemplo, sofrem acréscimos com o progresso da lactação, o conteúdo de lactose diminui após o pico da lactação (VENDRAMIN et al. 2006).

Além disso, observa-se também que o teor de gordura do leite está inter-relacionado com a quantidade e a qualidade da fibra e a relação entre volumoso e concentrado fornecido aos animais (BALDI et al., 2008). De fato, o manejo nutricional de vacas leiteiras permite modificações rápidas e efetivas na composição do leite. A dieta recebida pelas vacas em produção tem influência direta sobre a composição do

leite em geral, uma vez que os seus componentes são sintetizados a partir de nutrientes que provém da dieta ou das reservas corporais. Neste sentido, as forragens constituem a principal e mais econômica fonte de nutrientes para ruminantes, devendo representar ao menos 40% da matéria seca ingerida (DUKES, 1993; MONTARDO, 1998).

Diversos estudos tem mostrado que há uma alteração na composição do leite, especialmente nos teores de gordura, quando animais alimentados a pasto passam a receber silagem e ou concentrado (ASHES et al., 1997; MAYER et al., 1997; SILVA E ALMEIDA, 1999; FONSECA E SANTOS, 2000; SOLOMON et al., 2000; PERES, 2001; LANA, 2005). Dietas em que são ofertadas grandes quantidades de concentrado resultam na diminuição do teor de gordura no leite em decorrência do elevado conteúdo de carboidratos prontamente fermentáveis e a reduzida quantidade de componentes fibrosos deste alimento. O mesmo efeito é observado quando se tem a redução excessiva no tamanho da partícula do concentrado, uma vez que se tem a diminuição da capacidade da fibra em manter a atividade normal do rúmen. Concomitante a isso, quando os nutrientes da dieta ingeridos pelo animal não forem bem balanceados, como por exemplo, ao fornecer altas suplementações lipídicas, além de haver um decréscimo no teor de proteína irá ocorrer um menor teor de gordura do leite (GRUBER et al., 1991; JOBIM et al., 2002; DEWHURST et al., 2003; ELGERSMA et al., 2003; GRIINARI et al., 2004). Para MUHLBACH (2004), a oferta do concentrado para vacas leiteiras não deve ultrapassar 50% do total da matéria seca consumida. Com isso, se pode garantir o funcionamento normal do rúmen e contribuir para manter a normalidade do teor de gordura do leite. A fermentação da fibra no rúmen produzirá o ácido acético e butírico, responsáveis pela produção da metade da porcentagem da gordura do leite. Ao proporcionar a redução da ingestão de volumosos e aumentos na quantidade de suplementos, a exemplo do concentrado, pode se ter certa diminuição da proporção do ácido acético em relação ao ácido propiônico, o que pode resultar na diminuição da porcentagem de gordura no leite (OLDHAM, 1984).

Na região Norte do Brasil MESQUITA et al. (2011), verificaram teores inferiores de gordura, proteína, extrato seco total e desengordurado nos meses de menor disponibilidade de forragens devido ao clima seco. Da mesma forma, na região Sul e Sudeste do Brasil, também verificou-se variações na composição do leite, principalmente nos teores de gordura e proteína nos períodos de menor disponibilidade de forragem. Esses resultados estariam ligados ao teor

de fibra efetiva da dieta e sua relação volumoso/concentrado (MATTOS, 1995; OLIVEIRA et al., 1999; GALHARDO, 2000; SANCANARI et al., 2001). Por outro lado, é sabido que o uso de suplementos a base de silagem, feno ou mesmo concentrado, faz-se necessário em algumas épocas do ano em função da flutuação estacional do crescimento dos pastos. Em regiões de clima com estações muito frias ou muito secas o planejamento alimentar, incluindo a suplementação dos animais, é inevitável. Entretanto, em outras regiões, como no Sul do Brasil, as condições climáticas são mais propícias ao cultivo de forrageiras durante quase todo o ano, principalmente quando espécies naturalizadas são utilizadas. O manejo das pastagens é fundamental para o êxito alimentar dos animais, uma vez que forrageiras perenes de verão, em geral, possuem menor qualidade nutricional quando comparadas as de inverno (FONTANELI et al., 2000; STUMPF et al., 2000).

2.2.2 Regulamentação da Qualidade do Leite

No Brasil, a própria legislação tem redefinido os parâmetros de qualidade do leite, a qual baseia-se em parâmetros de composição química, características físico-químicas e de higiene (BRASIL, 2002). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) instituiu em 2002, a Instrução Normativa 51 (IN51), a qual estabelecia prazos para adequações por parte dos agricultores e a regulamentação de padrões técnicos para a produção, identidade e qualidade do leite tipos A, B e pasteurizado padronizado cujo prazo para adequação foi prorrogado até janeiro de 2012 (BRASIL, 2002). Devido as dificuldades de implementação dos novos parâmetros, uma nova Instrução Normativa (IN62) foi publicada em 29 de Dezembro de 2011.

É importante destacar que os parâmetros definidos tanto, pela IN51 quanto pela IN62, referem-se principalmente a normatização de valores máximos e mínimos que garantam a comercialização de um leite que possua boas condições de higiene, oriundo de animais sadios e que não passou por adulteração após a ordenha. Além disso, a IN62 determinou para a região Sul600 mil/mL como o número máximo para Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT), devendo haver uma diminuição progressiva, chegando a 100 mil/mL para CBT e 400 mil/mL para CCS em 2016 (BRASIL, 2011). Tais limites se justificam porque valores superiores indicam a inflamação e/ou infecção (mastite) da glândula mamária e a

contaminação do leite após a ordenha. Segundo MACHADO et al. (2000), a mastite altera a composição do leite, por modificar a permeabilidade dos vasos sanguíneos da glândula e alterar a habilidade de síntese do tecido secretor e pela ação direta dos patógenos ou de enzimas sobre os componentes já secretados no interior da glândula. Dessa forma, os percentuais de lactose, gordura e sólidos totais são reduzidas e a percentagem de proteína é aumentada em decorrência de quadros de mastite (PEREIRA et al., 2001). Da mesma forma, elevados valores de CBT no leite podem causar alterações químicas, como por exemplo, a degradação de gordura, proteína ou carboidratos, podendo resultar em um produto impróprio ao consumo humano.

É evidente que um somatório de esforços e cuidados nas unidades de produção são necessários à produção de um leite com qualidade. Fatores ligados ao manejo sanitário, períodos de ordenha ou situações de estresse também interferem na qualidade do alimento (NORO et al., 2006). O agricultor pode adotar boas práticas de produção e manejo nutricional que resultem na produção de um leite de melhor qualidade sanitária e nutricional, possibilitando assim buscar o recebimento de um preço diferenciado pelo seu produto pago pelas empresas lácteas (CAMPBELL et al., 2003). Certamente, os parâmetros definidos pela IN62 interessam mais à indústria do que a população em geral. O teor de gordura, por exemplo, é o principal parâmetro considerado pela indústria de laticínios (NORO et al., 2006). Por outro lado, o consumo de um leite de melhor qualidade produzido levando-se em conta o bem estar animal e o impacto ambiental gerado começa a ser demandado pela população, tendo-se como principal evidência o aumento da produção de alimentos orgânicos no mundo.

De acordo com estimativas da Federação Internacional dos Movimentos da Agricultura Orgânica (IFOAM), a comercialização mundial de produtos orgânicos movimentou no ano de 2003 a cifra de 25 bilhões de dólares, tendo duplicado em 2008 (IPD,2010). Embora estatísticas oficiais no Brasil sobre a produção de leite orgânico não existam, é sabido que esta é uma atividade em expansão. O aumento na produção e comercialização de produtos transgênicos também contribuiu para impulsionar a agricultura orgânica tendo em vista a resistência por parte do público consumidor por tais alimentos.

Outros fatores que tem levado o público em geral a procurar alimentos orgânicos são a busca por produtos seguros à saúde, pelo sabor e aroma em relação aos convencionais além da preocupação ambiental. Dessa forma, questões relativas a qualidade do produto e a

conformidade dos sistemas de produção com a legislação vigente tem despertado o interesse da comunidade científica e dos órgãos oficiais (CAMPOS, 2004). A região Oeste de Santa Catarina caracteriza-se como um campo estratégico para estudos dessa natureza. Na região, são encontrados diferentes sistemas de produção de leite, incluindo o crescente número de agricultores que vem adotando a produção ecológica. Os resultados obtidos enchem-se de importância diante da necessidade de medidas de apoio ao desenvolvimento deste setor produtivo que possam permitir maiores retornos econômicos aos produtores além de assegurar um alimento de melhor qualidade ao público consumidor.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Comparar a qualidade do leite produzido bem como as características dos sistemas produtivos em unidades de produção familiares (UPFs), no Oeste de Santa Catarina, ao longo das estações do ano.

3.1.1 Objetivos Específicos

- Caracterizar o sistema produtivo utilizado nas UPFs com relação ao tamanho da propriedade, área destinada à produção de pastagens perenes e anuais, peso vivo e tipo genético dos animais, número de animais em lactação, produção diária do rebanho e composição da dieta.
- Comparar a qualidade do leite de base ecológica com o convencional quanto aos teores de proteína, gordura, lactose, sólidos totais e extrato seco desengordurado;
- Avaliar a qualidade higiênico - sanitária e microbiológica do leite através da determinação da Contagem de Células Somáticas e Contagem Bacteriana Total, respectivamente, nas UPFs de base ecológica e convencionais;
- Correlacionar a qualidade higiênico - sanitária com os aspectos de infra-estrutura e de manejo da ordenha;
- Avaliar o efeito das estações do ano sobre a qualidade do leite nos diferentes sistemas de produção;

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR (UPF)

O trabalho foi realizado nos municípios de São Domingos e Novo Horizonte (Figura 1), localizados no Oeste de Santa Catarina, entre os meses de maio de 2011 e janeiro de 2013. Vinte e quatro UPFs foram incluídas no presente estudo após visitas técnicas. As variáveis identificadas a partir de um questionário semi-estruturado (ANEXO I) foram: área total da propriedade, área destinada à pastagens perenes e anuais, tipo genético dos animais, número de animais em lactação, produção de leite (diária, vaca/ha e mensal), manejo alimentar, higiene e sanidade dos animais. As UPFs foram alocadas em 3 grupos (8 UPFs/grupo) diferenciadas em função do manejo utilizado - convencional ou de base ecológica. As UPFs convencionais foram agrupadas em função do uso de concentrado diário fornecido para os animais, sendo: convencional (a) com maior (CONV+) ou (b) menor (CONV-) uso e (c) de base ecológica (ECO). Três UPFs de base ecológica possuíam certificação orgânica pela Rede Ecovida e cinco estavam em fase de conversão há dois anos, conforme estabelecido pela legislação vigente.



Figura 1 - Mapa de Santa Catarina, indicando a localização dos municípios de São Domingos e Novo Horizonte. FONTE: Centro de Informática e Automação do Estado de Santa Catarina - CIASC

4.1.1 Estimativa da ingestão de concentrado e silagem nas UPFs

O diagnóstico do manejo nutricional foi realizado a partir das visitas e de um questionário semi-estruturado (ANEXO I). Foram estimadas produção de silagem (toneladas/ano), consumo mensal de silagem (kg/vaca/dia), consumo mensal de concentrado (dados obtidos com base nas notas fiscais de aquisição do produto) (kg/vaca/dia). Para estimativa da ingestão de silagem e concentrado com base na matéria seca, amostras desses alimentos foram coletadas nas diferentes UPFs e analisadas quanto ao teor de matéria seca de acordo com a metodologia descrita por Van Soest (1970).

4.1.2 Coletas das amostras de leite e pasto

Foram realizadas coletas de leite e pasto nas quatro estações do ano. Em função de diferenças raciais entre os tratamentos – predominância de raças melhoradas nas UPFs convencionais e raças mais rústicas nas UPFs de base ecológica, o leite amostrado para as

análises químicas foi obtido a partir da ordenha de 3 animais pré-selecionados com o fenótipo similar. A seleção destes 3 animais foi obtida por apreciação visual e histórico dos animais, de composição racial 3/4 Holandesa e 1/4 Jersey em cada uma das UPFs em estudo. As coletas foram realizadas dispensando-se o 1^o jato e homogeneizando-se todo o leite ordenhado dos 3 animais por 3 minutos com o auxílio de um coletor de aço inoxidável. Já para as análises dos valores de CCS e CBT, as amostras de leite foram coletadas dos tanques de expansão, onde reuniu-se o leite do rebanho. Adicionalmente, para efeitos de comparação, buscou-se os resultados dos mesmos parâmetros (CCS e CBT) nos laudos dos laticínios, nos mesmos meses de coleta. Para cada estação do ano foram realizadas duas amostragens, uma no período da manhã e outra a tarde, em dias alternados. Para a identificação das espécies forrageiras consumidas pelos animais utilizou-se a metodologia descrita por EUCLIDES et al. (1992) que consiste na simulação do pastejo após a observação do comportamento ingestivo dos animais durante 15 minutos. A identificação botânica foi realizada no Departamento de Botânica da UFSC.

4.1.3 Determinação da Qualidade do Leite

As amostras foram encaminhadas para o Laboratório do Centro Estadual de Pesquisa e Diagnóstico em Alimentos – CEPDA/UnC/CIDASC de Concórdia – SC, certificado pela Rede Brasileira de Laboratório de Análises da Qualidade do Leite. A qualidade nutricional das amostras foi determinada a partir da análise dos teores de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado, utilizando-se o método infravermelho, segundo Internacional IDF Standard 141C:2000 (IDF, 2000). Para determinação da Contagem Bacteriana Total – CBT utilizou-se o método de Citometria de fluxo, segundo Internacional IDF Standard 196:2004 (IDF, 2004) e para determinação da Contagem de Celulas Somáticas – CCS o método de Citometria de fluxo, segundo Internacional IDF Standard 148-2:2006 (IDF, 2006).

4.1.4 Manejo da Ordenha

As ordenhas foram acompanhadas em cada uma das UPFs visando avaliar a adequação das instalações físicas e o emprego de procedimentos higiênico-sanitários durante e após a ordenha, tais como:

lavagem do úbere, secagem dos tetos, teste de mastite, eliminação dos primeiros jatos, *pré-dipping*, higienização das teteiras, *pós-dipping* e frequência da lavagem dos equipamentos com soluções antibactericidas. Para cada variável avaliada atribuiu-se notas (0,1,2,3) sendo que, a maior nota foi atribuída para a variável que corresponde ao maior grau de importância e que conseqüentemente irá contribuir para obtenção de uma ordenha/manejo de melhor qualidade (KRUG, 1990; SANTOS & FONSECA, 2007; EPAGRI, 2008). Algumas variáveis (eliminação dos primeiros jatos, higienização das teteiras e pós-dipping) receberam um peso maior por serem consideradas medidas importantes à prevenção da contaminação do leite e entre vacas. O sumário dos fatores observados e as notas atribuídas para cada situação está mostrado na Tabela 1.

Tabela 1- Sumário das características do manejo da ordenha visando a determinação de um escore para cada UPF em estudo.

<i>Tema</i>	<i>Variáveis</i>	<i>Pontuação</i>			
Manejo de ordenha	Lavagem do úbere	Não=0	Eventual=1	Sempre=2	
	Secagem dos tetos	Pano=0	Não=1	Papel=2	
	Teste Mastite	Não=0	Mensal=1	Semanal=2	Diário=3
	Eliminação dos jatos	Não=0	Sim=2		
	<i>Pré-dipping</i>	Não=0	Sim=1		
	Higienização das teteiras	Não=0	Sim=2		
	<i>Pós-dipping</i>	Não=0	Sim=2		
	Lavagem dos equipamentos	Mensal=0	Semanal=1	Diária=3	
Total do Escore=					17

4.1.5 Análise Estatística

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade e para as variáveis CBT e proteína, utilizou-se a transformação logarítmica para atender aos critérios de normalidade. Utilizou-se o modelo misto para a análise de dados com medidas repetidas no tempo, com o efeito fixo de níveis de tratamento (CONV+, CONV- e ECO), estação do ano (primavera, verão, outono e inverno), e suas interações. A estação do ano como medida repetida e a propriedade aninhada em nível de tratamento foi considerada a unidade experimental, utilizando o procedimento MIXED do SAS (versão 9.0).

Dentre todas as estruturas de erros investigadas, a estrutura auto regressiva heterogênea de primeira ordem (ARH(1)) foi a melhor de acordo com o critério de informação bayesiano (BIC), exceto para os dados de produção de leite, onde foi usada a forma não estruturada (UN). Os efeitos de tratamento em cada estação foram comparados usando a diferença mínima significativa de Fisher (a opção DIFF do comando LSMEANS). Em todas as comparações a significância foi declarada $P \leq 0.05$. O efeito do escore de manejo de ordenha sobre os valores de CCS e CBT foi testado como co-variável. Para a análise multivariada dos dados, todas as variáveis estudadas (53 descritores) foram submetidas à Análise dos Componentes Principais utilizando o pacote estatístico Unscrambler 9.0.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados para as principais variáveis em estudo das UPFs convencionais e de base ecológica estão mostradas na Tabela 2. Considerando o tamanho da propriedade, o uso da área e o emprego de mão de obra, todas as UPFs caracterizaram-se como pertencentes à agricultura familiar, com a maior parte da área total da propriedade destinada às atividades econômicas e o restante destinado à reserva legal, preservação permanente, estradas, espaços para instalações e outros.

Os sistemas de produção diferiram quanto à área total da propriedade, área de pastagem para espécies anuais e perenes, número de animais em lactação e produção de leite vaca/dia (Tabela 2). As UPFs do tratamento CONV+ possuíam maior área total em relação aos outros dois tratamentos. Já a área de pastagem anual foi superior no sistema convencional (CONV+ e CONV-), enquanto a área de pastagem perene foi maior nas UPFs ECO (Tabela 2). Quanto ao uso da terra, nas UPFs convencionais, a maior parte da área destinou-se à integração lavoura/pecuária, com o predomínio de culturas anuais, principalmente soja e milho para produção de grãos ou silagem (34 e 21% da área total para CONV+ e CONV-, respectivamente). Nas áreas destinadas ao plantio de culturas anuais, onde a rotação de culturas é prática freqüente, pastagens anuais eram também cultivadas nas diferentes estações do ano. As espécies forrageiras empregadas em cada sistema e nas diferentes estações do ano serão discutidas mais adiante. Nos tratamentos CONV+ e CONV-, 15,80 e 21,91% respectivamente, da área das propriedades eram destinadas ao plantio de pastagens perenes diferentemente do que ocorreu nas UPFs de base ecológica (50,27%). Adicionalmente, nessas propriedades, além de haver a necessidade de se atender as exigências ambientais, parte da propriedade destinava-se à produção de alimentos usados para subsistência das famílias (dados não mostrados).

Tabela 2 - Caracterização das Unidades de Produção Familiar dos Municípios de São Domingos e Novo Horizonte (Oeste de Santa Catarina) agrupadas conforme o manejo utilizado em convencionais com maior (CONV+) e menor uso (CONV-) de suplementos na dieta e de base ecológica (ECO) nas diferentes estações do ano.

Parâmetros	Estação	Sistemas de Produção		
		CONV+	CONV-	ECO
		(n=8)	(n=8)	(n=8)

Área da propriedade (ha)		28,85±3,7 5 a	21,36±2,4 8a,b	18,6±1,47 b
Área de pastagem perene (ha)		4,56±0,55 a	4,68±0,68 a	9,35±1,52 b
Área de pastagem anual (ha)		9,81±0,81 a	8,18±1,65 a	2,41±0,51 b
<i>Tipo genético (nº animais)</i>				
Holandesa		13,57± 1,54	8,0±2,10	3,12±0,35
Jersey		3,5± 0,38	5,25±1,41	3,0±0,54
Holandesa+Jersey		9,75± 1,35	11,0±2,5	8,75±0,25
Número de animais em lactação	Outono	24,75±2,4 4 a	17,37±2,3 8 b	12,75±0,80 c
	Inverno	26,25±2,1 7 a	11,62±2,1 0 b	13,50±0,75 c
	Primavera	25,25±1,4 4 a	18,37±2,1 3 b	13,62±0,94 c
	Verão	28,87±1,7 0 a	23,12±3,3 8 b	12,62±1,07 c
Produção de leite do rebanho (kg/dia)	Outono	557,92±77 ,89 a	311,52±76 ,09 b	111,20±10,10 c
	Inverno	587,01±60 ,13 a	339,36±72 ,51 b	130,41±10,11 c
	Primavera	607,73±54 ,15 a	368,96±76 ,98 b	135,01±11,76 c
	Verão	669,93±67 ,03 a	481,91±12 0,70b	128,44±12,66 c
Composição da dieta (kg/dia)*				
Concentrado	Outono	3,83±0,58	1,73±0,51	<i>n.f.</i>
	Inverno	3,65±0,12	1,46±0,45	0,20±0,13
	Primavera	3,32±0,12	1,55±0,36	0,10±0,10

	Verão	3,20±0,18	1,87±0,29	<i>n.f.</i>
Silagem	Outono	8,31±0,61	5,38±0,91	<i>n.f.</i>
	Inverno	7,66±0,50	5,37±1,09	1,30±0,66
	Primavera	7,04±0,55	3,50±0,92	0,20± 0,20
	Verão	6,33±1,12	6,33±1,12	<i>n.f.</i>

Os valores apresentados representam a média \pm erro padrão da média. * Ingestão de matéria seca (kg/dia) baseado na aplicação de um questionário semi-estrutura do n.f.=não fornecido. Para as variáveis, tipo genético e composição da dieta não foram realizadas as análises estatísticas por terem sido estimadas. Letras minúsculas distintas na mesma linha indicam diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Além de possuírem maiores áreas de terra, destinadas especialmente às culturas anuais, as UPFs convencionais demonstraram maior grau de tecnologia. Estas UPFs destacaram-se pelo tipo genético (predominância de vacas Holandesas), número maior de animais em lactação, maior produção de leite, com uma produção diária do rebanho cerca de 5 vezes superior para o tratamento CONV+ comparado ao ECO (Tabela 2).

Nas UPFs convencionais verificou-se que os agricultores mais tecnificados optavam por animais melhorados geneticamente para obterem aumentos de produtividade. Já a menor produção do rebanho observada no tratamento ECO esteve possivelmente associada à maior rusticidade dos animais e a uma dieta com menor uso de suplementação (produção de leite a pasto). Com relação à rusticidade e mestiçagem dos animais, estudos anteriores mostraram que uma grande parte dos agricultores do Oeste de Santa Catarina optam por animais mais rústicos e, portanto mais adaptados às condições climáticas do local, principalmente quando o sistema de produção é menos tecnificado (HONORATO, 2011; BALCÃO, 2012; COSTA et al, 2013).

Em relação aos suplementos, pode-se verificar o seu uso em todas as estações do ano no sistema convencional (Tabela 2). No outono e inverno, por exemplo, houve maior suplementação da dieta em decorrência da menor disponibilidade de forragens. O uso contínuo de suplementos não está exclusivamente associado a escassez de pastagens, mas também na necessidade de satisfazer as exigências nutricionais de animais melhorados para maior produção de leite. Pode-se perceber que a

quantidade fornecida para os animais não diferiu em função da estação entre os tratamentos CONV+ e CONV-. No entanto, diagnosticou-se uma disponibilidade maior, cerca de três vezes, no sistema CONV+ em relação ao CONV-. Isso se explica devido a predominância de animais com genética melhorada no sistema CONV+. O emprego de suplementos comerciais na atividade leiteira embora aumente a produção de leite na propriedade também acarreta em aumentos de custos de produção (DÁVILA, 2012). Dentre os fatores que contribuem para o aumento do custo de produção no sistema convencional estão o freqüente revolvimento do solo, plantio de espécies forrageiras, uso de agroquímicos e adubação sintética (WENDLING, 2012). No presente estudo, o emprego dessas mesmas práticas foi observado durante as visitas técnicas nas UPFs do sistema convencional.

A utilização de volumoso também foi evidenciada em todas as estações no sistema convencional (Tabela 2). Pode-se perceber que a quantidade ofertada aos animais variou de acordo com a estação do ano e conforme a disponibilidade de forragem. De maneira geral, na região, no verão há uma maior disponibilidade de forragem em relação às outras estações, o que resulta num menor uso de suplementos com volumosos. No entanto, no presente trabalho, principalmente na primavera e durante a transição desta estação para o verão ocorreu um forte período de estiagem (ANEXOS 2), o que resultou em uma menor oferta de forragens frescas e maior fornecimento de volumoso. No sistema ECO, o uso de concentrado e/ou volumoso foi menor e ocorreu apenas no inverno e primavera. É importante salientar que a IN 46 permite a ingestão de suplementos de origem convencional em até 15% de matéria seca sobre o total da dieta diária consumida. Por outro lado os agricultores devem ficar atentos, pois, esta Legislação vigente proíbe o uso de organismos geneticamente melhorados na alimentação animal (MAPA, 2011).

Com relação à identificação das espécies forrageiras consumidas pelos animais em cada tratamento, diagnosticou-se que a composição das espécies variou entre tratamentos e estações (Tabela 3). De maneira geral, os agricultores convencionais cultivaram no outono e inverno aveia preta (*Avena sativa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) de forma individual ou consorciada entre estas espécies. Já nas outras estações do ano, de acordo com os intervalos de cada cultura, os agricultores cultivaram pastagens anuais de verão, destacando-se o capim sudão (*Sorghum sudanensis*) e a aveia de verão (*Pennisetum americanum*), também de forma individual ou em consorciação entre ambas.

Tabela 3- Espécies forrageiras disponíveis*, identificadas em duas ou mais UPFs em cada tratamento e estação do ano.

Estação	Tratamento	Composição botânica
Outono	CONV+	<i>Avena sativa</i> ; <i>Eleusine indica</i> ; <i>Sorghum sudanensis</i> ; <i>Urochloa plantaginea</i> ;
	CONV-	<i>Avena sativa</i> ; <i>Avena strigosa</i> ; <i>Cynodon dactylon</i> ; <i>Lolium multiflorum</i> ; <i>Sorghum sudanensis</i> ;
	ECO	<i>Ageratum conyzoides</i> ; <i>Amaranthus deflexus</i> ; <i>Amaranthus spinosus</i> ; <i>Axonopus affinis</i> ; <i>Axonopus campressus</i> ; <i>Kyllinga brevifolia</i> ; <i>Lolium multiflorum</i> ; <i>Paspalum mandiocanum</i> ; <i>Paspalum umbrosum</i> ; <i>Paspalum urvillei</i> ; <i>Pennisetum purpureum</i> ; <i>Plantago australis</i> ; <i>Trifolium repens</i> ; <i>Saccharum officinarum</i> ; <i>Salidago chilensis</i> ;
Inverno	CONV+	<i>Avena strigosa</i> ; <i>Lolium multiflorum</i> ;
	CONV-	<i>Avena strigosa</i> ; <i>Lolium multiflorum</i> ;
	ECO	<i>Avena strigosa</i> ; <i>Bowlesia incana</i> ; <i>Bromus catharticus</i> ; <i>Cerastium glomeratum</i> ; <i>Hypochaeris megapotamica</i> ; <i>Hypochaeris sp.</i> ; <i>Lolium multiflorum</i> ; <i>Paspalum umbrosum</i> ; <i>Plantago australis</i> ; <i>Trifolium repens</i> ; <i>Veronica arvensis</i> ;

	CONV+	<i>Avena sativa; Lolium multiflorum;</i>
Primavera	CONV-	<i>Avena sativa; Lolium multiflorum;</i>
	ECO	<i>Avena strigosa; Cynodon defensis; Leonurus sibiricus; Lolium multiflorum; Paspalum urvillei; Pennisetum setaceum; Plantago australis; Trifolium repens; Vicia sativa</i>
Verão	CONV+	<i>Pennisetum americanum; Sorghum sudanensis;</i>
	CONV-	<i>Pennisetum americanum; Sorghum sudanensis;</i>
	ECO	<i>Desmodium affine; Digitaria ciliaris; Euphorbia heterophylla; Glicinemax; Paspalum juergensii; Paspalum umbrosum; Pennisetum purpureum; Sorghum sudanensis; Urochloa plantaginea;</i>

* Dados obtidos conforme metodologia descrita por Euclides (1982).

Nas UPFs convencionais, toda a forragem consumida foi representada apenas por uma ou duas espécies (Tabela 4). No verão, por exemplo, todas as UPFs convencionais disponibilizaram uma única espécie anual (*Pennisetum americanum* ou *Sorghum sudanensis*). Estes resultados deveram-se à integração lavoura/pecuária. No tratamento CONV+, apenas na primavera, houve maior diversificação nas pastagens consumidas, sendo que em 62,5% das propriedades foram encontradas 2 espécies. Já no tratamento CONV- a diversificação foi menor (37,5% das propriedades) e ocorreu no inverno. Para o tratamento ECO em todas as estações pelo menos 37,5% das UPFs disponibilizaram duas ou mais espécies forrageiras. No outono e verão a diversificação de espécies foi menor, em 62,5%, os animais utilizaram uma única espécie. Entretanto, as espécies utilizadas eram diferentes entre uma propriedade e outra. Por outro lado, no inverno e primavera, apenas em 12,5 e 25% das UPFs, respectivamente, os animais utilizaram uma única espécie. Tais resultados podem ser explicados pelo uso do PRV nas UPFs de

base ecológica. De fato, no PRV recomenda-se aos agricultores dispor de um maior número de espécies perenes nos piquetes priorizando-se espécies que já existam nos piquetes, sendo estas nativas e/ou naturalizadas. A proteção de espécies nativas e naturalizadas pode resultar no ressurgimento de outras espécies (MACHADO, 2004). Além disso, SANTOS et al. (2002) relatam que os animais tendem a selecionar pastagens que disponham de maior valor nutritivo. É provável que esta escolha se deva aos maiores níveis de proteína bruta e menores de fibra. Diferenças de composição das pastagens consumidas podem afetar a qualidade do leite, como por exemplo, a composição de ácidos graxos (DEWHURST, et al., 2003; LEIBER et al., 2005). Além disso, o uso de pastagens polifíticas no Oeste Catarinense tem sido considerado pelos agricultores como vantajoso por minimizar ou extinguir insetos maléficose das forrageiras, garantir maior oferta de forragem e uma produção mais uniforme no decorrer do ano (WENDLING, 2012).

Tabela 4 - Número de espécies forrageiras consumidas por UPF de manejo convencional com maior (CONV+) e menor uso (CONV-) de suplementos na dieta e de base ecológica (ECO) nas diferentes estações do ano.

Estações	Número de espécies	Tratamentos		
		CONV+	CONV-	ECO
Outono	1	7	7	5
	2	1	1	1
	5	0	0	1
	8	0	0	1
Inverno	1	6	5	1
	2	2	3	3
	4	0	0	2
	6	0	0	2
Primavera	1	3	6	2
	2	5	2	2
	3	0	0	3
	5	0	0	1
Verão	1	8	8	5

2	0	0	1
3	0	0	2

Os resultados mostraram ainda a correlação inversa entre a porcentagem da área para pastagens anuais da propriedade com pastagens menos diversificadas ($r^2 = -0,70$, $p < 0,05$) e a correlação positiva entre a porcentagem da área destinada às pastagens perenes com pastagens polifíticas ($r^2 = 0,74$, $p < 0,05$) (Figura 2). Na Figura 2A pode-se observar que quanto maior a área das UPFs para pastagem anual menor foi o número médio de espécies utilizadas pelos animais, representando os tratamentos convencionais. Já na Figura 2B pode-se perceber que quanto maior a área de produção de pastagem perene, maior foi o número médio de espécies utilizadas ao longo do ano de coleta, as quais constituíram as propriedades do tratamento ECO.

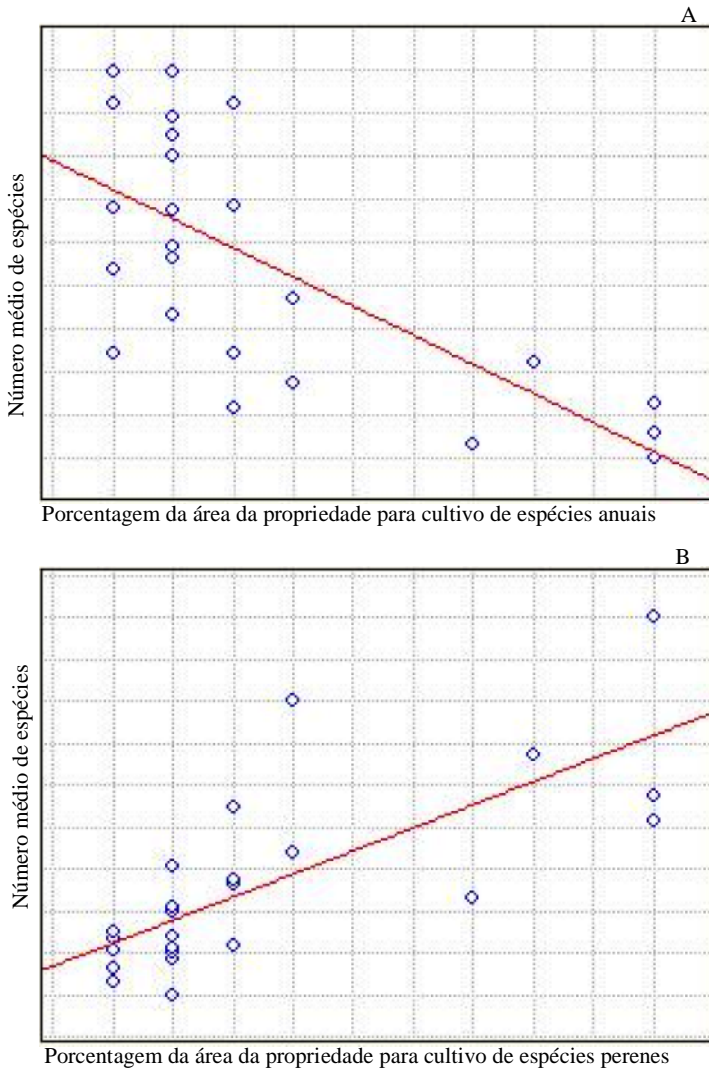


Figura 2-Correlação entre porcentagem da área da propriedade para cultivo de espécies anuais (A) e da área para cultivo de espécies perenes (B) e o número médio de espécies utilizadas pelos animais ao longo do ano.

Os dados apresentados acima foram também analisados utilizando-se a análise dos componentes principais (PCA). Ferramentas estatís-

ticas de análise multivariada de dados têm sido utilizadas com sucesso no âmbito das Ciências Biológicas e Agrárias (TOLEDO, 2003; FUKUSAKI; KOBAYASHI, 2005; SLOTS et al., 2009; KUHNEN et al., 2010; BALCÃO, 2012). Dentre as técnicas disponíveis, a análise de PCA visa proporcionar a análise dos dados evidenciados de forma reduzida, possibilitando demonstrar resultados similares ou diferentes, eliminando sobreposições e proporcionando meios mais representativos dos dados, a partir de combinações de eixos das variáveis originais (SOUZA, 2006).

Neste trabalho a aplicação do PCA possibilitou avaliar o grau de similaridade entre as propriedades estudadas a partir do conjunto total de dados disponíveis (53 descritores). A Figura 3 apresenta a dispersão das variáveis em estudo (UPFs), segundo a determinação de PCA, para a matriz do conjunto total de dados. Pode-se perceber a clara separação das UPFs de base ecológica das convencionais no eixo PC1. As UPFs de base ecológica localizaram-se em PC1+ e as convencionais formaram 2 outros grupos, não sendo possível distinguir os grupos CONV+ e CONV-. Os componentes principais PC1 e PC2 contribuíram para explicar em 81% a variância presente nos dados. Os descritores que contribuíram para a classificação das amostras em PC1 e PC2 foram as porcentagens da área da propriedade destinada ao cultivo de plantas perenes (%AAP) e anuais (%AA), respectivamente (Figura 4). Esse resultado está de acordo com os apresentados anteriormente, os quais mostraram que em média metade da área das propriedades de base ecológica é destinada para o cultivo de espécies perenes, representando cerca do dobro do que é utilizado no sistema convencional (Tabela 2).

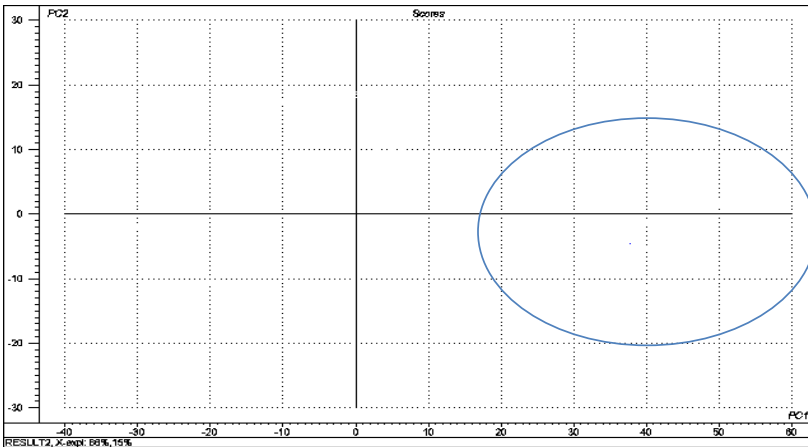


Figura 3- Distribuição fatorial de PC1 e PC2 para o conjunto total de descritores estudados das UPFs de manejo convencional (C+ e C-) e de base ecológica (E) dos municípios de São Domingos e Novo Horizonte, Santa Catarina.

Os resultados obtidos a partir da análise multivariada são de grande relevância porque permitem a separação das amostras, criando um novo agrupamento a partir da análise conjunta dos descritores estudados. Além disso, o PCA indicou os descritores responsáveis pelo agrupamento, neste caso, o uso da terra. Embora outros atributos inicialmente considerados importantes para a distinção dos grupos tenham sido incluídos na análise, como o uso de suplementos na dieta das vacas e o escore atribuído às UPFs, esses mostraram ter uma importância menor. Resultado similar foi obtido por ADLER & STEINSHAMN (2007) que observou a distinção de propriedades orgânicas de leite das convencionais na Noruega, testando os seguintes descritores: altitude, tamanho do rebanho, proporção de área de pastagens, idade das pastagens (anos), data do primeiro corte (dias), resíduos de esterco (ton ha^{-1}), fertilizante nitrogenado (kg ha^{-1}), composição botânica e química das forragens. A menor proporção de gramíneas e maior de dicotiledôneas nas propriedades orgânicas em relação às convencionais resultaram na distinção observada.

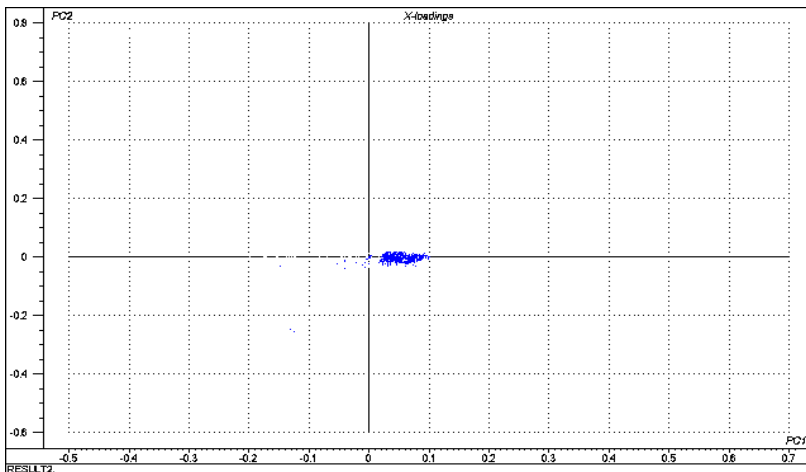


Figura 4- Contribuição fatorial de PC1 e PC2 para a classificação das UPFs em estudo segundo o conjunto total de descritores obtidos.

Quanto à composição química verificamos que entre as amostras de leite coletadas, dependendo do parâmetro, houve variação sazonal ou interação tratamento/estação (gordura e sólidos totais) (Tabela 5). A legislação vigente (IN62) estabelece teores mínimos e máximos para os parâmetros de composição, os quais serão discutidos a seguir. É importante salientar que, à exceção dos teores de extrato seco desengordurado no inverno, os demais parâmetros de composição do leite atendiam as exigências da IN62.

Assim como encontrado por BALCÃO (2012), teores significativamente superiores de gordura foram encontrados no leite de base ecológica comparado ao convencional durante o inverno. A gordura como o componente do leite que apresenta maior variação é tema consolidado na literatura. Há diversos relatos da influência da dieta consumida, sanidade, idade, estágio da lactação, raça e condições ambientais sobre aquele parâmetro (HARDING, 1995; BLOCK, 2000). É sabido que através do manejo nutricional pode-se modificar, dentre outras coisas, o teor de gordura do leite. Pode-se modificar em mais de 15% o valor deste parâmetro alterando-se a relação volumoso/concentrado (NRC, 2001). No presente estudo, atribuiu-se ingestão de pastagens de inverno, que costumam apresentar uma composição bromatológica superior (COSTA et al., 2005) aos maiores teores de gordura no tratamento ECO. Na Tabela 2 pode-se perceber que a quantidade de concentrado e silagem utilizada nos tratamentos convencionais praticamente não mudou entre

uma estação e outra, não devendo ser este o fator responsável pelo resultado em questão. Ainda, o maior teor de gordura (Tabela 5) encontrado no tratamento ECO, no inverno, pode ser resultado da composição das pastagens conforme sugerido por outros autores (HARRIS; BACHMAN, 1988; DÜRR et al., 1999; FREITAS et al., 2001; TEIXEIRA et al., 2003; LOPES, et al., 2004; NORO et al., 2006). Nossos resultados são similares aos encontrados por BUTLER et al. (2008), que encontraram maiores teores de gordura no leite orgânico quando comparado ao convencional. Os autores atribuíram os resultados ao predomínio de animais da raça Jersey, animais na fase inicial de lactação e um maior consumo de forragem fresca nas propriedades orgânicas. Diferentemente FANTI et al. (2008), analisando amostras comerciais e OLIVO et al. (2005), coletando leite dos tanques de resfriamento, encontraram no leite orgânico, um menor conteúdo de gordura comparado ao convencional.

Cabe destacar que no presente trabalho foram utilizados animais com tipo genético e fase de lactação similares nos três tratamentos, o que sugere a influência do manejo nutricional sobre os resultados encontrados. Da mesma forma, HONORATO, (2011) em um estudo realizado no Oeste de Santa Catarina, comparando propriedades convencionais (n=17) e orgânicas (n=17) não diagnosticou influência do sistema de produção sobre o teor de gordura, apenas evidenciou maiores teores de gordura no leite no mês de março em relação a outros meses. Adicionalmente, em trabalhos anteriores, realizados no Rio Grande do Sul, os teores superiores de gordura durante o inverno e inferiores no verão foram associados por diferentes autores com as menores precipitações pluviométricas, que acarreta em menor disponibilidade de forragens frescas e diminuição da sua qualidade (DÜRR et al., 1999; FREITAS et al., 2001; TEIXEIRA et al., 2003; LOPES, et al., 2004; NORO et al., 2006). No presente estudo, não foi possível estabelecer uma correlação entre os teores de gordura com a época de menor precipitação (primavera) (ANEXO 2). Sugere-se o resultado encontrado a qualidade inferior, em termos de composição, das espécies de verão.

Tabela 5- Conteúdo médio de gordura e sólidos totais no leite coletado nas UPFs de manejo convencional com maior (CONV+) e menor uso (CONV-) de suplementos na dieta e de base ecológica (ECO), em cada estação do ano, dos municípios de São Domingos e Novo Horizonte (SC)

*

Estações	UPF	Gordura	Sólidos Totais
Outono	CONV+	4,40±0,22 A, a	13,05±0,28A, a
	CONV-	4,12±0,19 A, a	12,58±0,30A, a
	ECO	4,40±0,20 A,B a	12,85±0,21A, a
Inverno	CONV+	3,97±0,11A,B a	11,89±0,15B, a
	CONV-	3,93±0,20 A, a	11,77±0,25B, a
	ECO	4,82±0,28 A, b	12,55±0,21A, b
Primavera	CONV+	4,49±0,28 A, a	13,22±0,24A, a
	CONV-	4,20±0,15 A, a	12,92±0,15A, a
	ECO	4,01±0,20 B, a	12,72±0,22A, a
Verão	CONV+	3,90±0,09 B, a	12,31±0,13B, a
	CONV-	4,06±0,11 A, a	12,59±0,17A, a
	ECO	4,05±0,22 B, a	12,52±0,22A, a

* Valores apresentados como porcentagem (média ± erro padrão da média); letras minúsculas distintas na mesma coluna indicam diferenças estatísticas entre os tratamentos na mesma estação; letras maiúsculas na mesma coluna indicam diferenças estatísticas de um mesmo tratamento entre as estações do ano (P<0,05).

Da mesma forma, foram encontrados teores superiores de sólidos totais no leite de base ecológica comparado ao convencional no inverno. BALCÃO (2012), avaliando o leite produzido em diferentes sistemas de produção no Noroeste de Santa Catarina diagnosticou maiores teores de sólidos totais no leite oriundo do sistema a base de pasto. Esse parâmetro representa o somatório de gorduras, proteínas, lactose e sais minerais do leite, podendo-se atribuir o resultado encontrado ao maior teor de gordura no tratamento ECO (inverno). A IN 62 fixa um mínimo de 11,5 e um máximo de 15,5% para sólidos totais. Embora os valores encontrados atendam as exigências da Legislação vigente, durante o inverno, valores muito próximos do mínimo foram observados nos tratamentos convencionais. Além disso, no tratamento CONV+ teores significativamente inferiores foram encontrados no inverno e verão e CONV- apenas no inverno. Para o tratamento ECO não houve flutuação sazonal. Diferentemente do que encontramos no tratamento ECO, RIBAS et al. (2004), encontraram no leite amostrado no Sul e Sudeste do Brasil menores teores em dezembro e janeiro e atribuiu os resultados ao efeito da temperatura sobre o consumo de matéria seca, metabolismo e qualidade das forragens. Resultados similares foram encontrados por PONSANO et al. (1999) e GONZALES et al. (2001). Os autores atribuíram a varia-

ção no teor de sólidos totais ao teor de gordura presente no leite, resultado observado no presente estudo. É importante destacar que a variação de sólidos totais ainda pode ocorrer devido à presença da mastite no rebanho, condições climáticas, relevo ou solos de uma região desfavoráveis ou ainda pela composição racial do rebanho (MATOS, 2002; ALMEIDA, 2006).

Para os outros parâmetros relativos à composição química do leite foram observadas apenas variações sazonais (Figura 5). Os teores de proteínas encontrados no presente estudo estavam de acordo com o recomendado pela IN62 (mínimo de 2,9 e máximo de 4,0 g/100 mL). Entretanto, no verão foram encontrados teores significativamente inferiores comparados ao outono e inverno. Diferentes autores atribuem as variações sazonais para as proteínas do leite a qualidade e a quantidade de forragem na dieta (HARDING, 1995; WU et al., 2001; MESQUITA et al., 2011). Quando se tem valores menores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) e maiores valores de proteína bruta (PB), nas forragens, ocorre no rúmen uma maior produção de propionato que promove a síntese de proteínas no leite (GONZALEZ et al., 2004). Além disso, pode-se ter associado a uma menor porcentagem de FDN um aumento no teor de proteínas no leite devido à degradação mais rápida da fibra no rúmen e um maior consumo de nutrientes (WU et al., 2001). Para este estudo, também se pode sugerir que tenha ocorrido uma influência da qualidade das forragens utilizadas no outono e inverno (pastagens de inverno) sobre os teores superiores de proteínas no leite (Tabela 3).

Para o extrato seco desengordurado (ESD) os menores teores foram encontrados no inverno, com valores médios para todos os tratamentos abaixo do exigido pela IN62 (mínimo de 8,4 e máximo 10,5%) (Figura 5). O ESD representa os sólidos, excluindo-se a fração contendo a gordura. Na primavera, foram encontrados os maiores valores de ESD. De maneira similar, MESQUITA et al. (2011) também encontraram menores teores de ESD no leite durante as coletas de inverno. Dentre os fatores que podem resultar na variação de ESD no leite estão disponibilidade e qualidade da forragem. No presente estudo, também se pode atribuir a qualidade da forragem às variações no ESD, uma vez que é a qualidade da forragem que irá favorecer a síntese de gordura ou proteínas no leite em função da liberação dos ácidos graxos voláteis butirato e propionato no rúmen. Os maiores teores de gordura sugerem um tipo de fermentação favorável à síntese de butirato no rúmen (FREDEEN, 1996; NRC, 2001)

Os teores de lactose foram inferiores no outono, embora não abaixo do exigido pela IN 62 (mínimo de 4,3%) (Figura 5). De maneira geral, os fatores nutricionais não alteram o teor de lactose do leite, sendo que a sua variação está ligada à função osmótica e a quantidade de leite produzido pela glândula mamária. Para VENDRAMIN et al., (2006), outros fatores podem alterar o teor de lactose tais como ordem do parto, produção de leite, saúde, raça, idade do animal, dentre outros. No presente estudo, os resultados para lactose podem estar associados à maior incidência de mastite no outono, conforme sugerido por outros estudos (VERDI, 1987; GONZALEZ et al., 2003; SANTOS; FONSECA, 2007). Nesses casos, a passagem da lactose do leite para o sangue pode ocasionar mudanças na concentração encontrada no leite. Além disso, o epitélio glandular lesionado pode ter sua capacidade de síntese reduzida (SHUSTER, 1991).

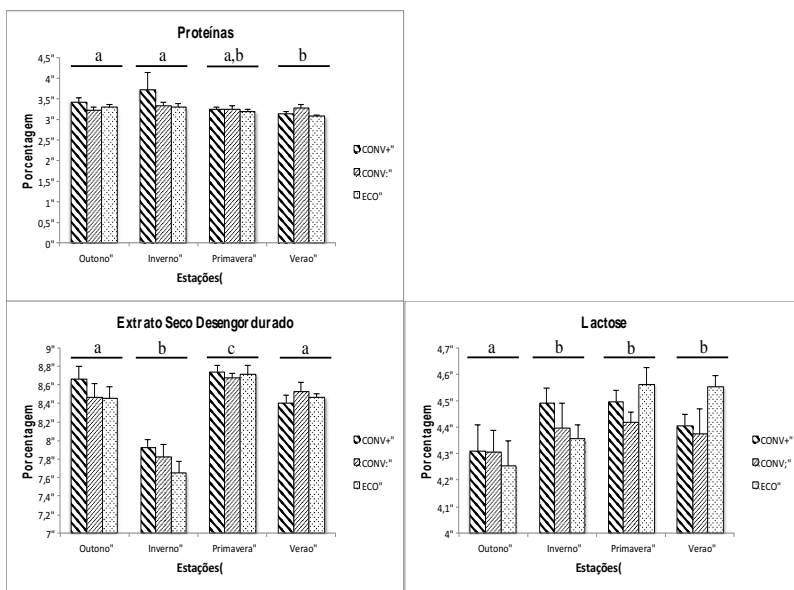


Figura 5 - Conteúdo médio de proteínas, lactose e extrato seco desengordurado do leite produzido sob os manejos convencional com maior (CONV+) e menor uso (CONV-) de suplementos na dieta e de base ecológica (ECO), em cada estação do ano, em UPFs dos municípios de São Domingos e Novo Horizonte (SC). A barra representa o erro padrão da média (n=8).

5.1 QUALIDADE HIGIÊNICO - SANITÁRIA E MICROBIOLÓGICA DO LEITE

Não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos e estações do ano para valores de CBT e CCS (Tabelas 6 e 7). Valores similares aos encontrados no presente estudo foram observados nos laudos emitidos pelos laticínios nos meses de coleta do leite (Tabelas 6 e 7). É importante destacar que em um número expressivo (Tabela 8) de UPFs, independente do sistema de produção utilizado, foram encontrados valores acima dos permitidos pela IN62, principalmente de CBT. Estes resultados são similares aos encontrados por BALCÃO (2012) realizado na mesma região. A legislação em vigor (IN 62) estabelece como valor máximo para a Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT) 600.000 células/mL e UFC/mL, respectivamente. Esta normativa, em vigor, prevê ainda que os valores para CBT e CCS sejam decrescentes para os próximos anos. A exigência da IN 62 é que até o ano de 2016 os valores sejam reduzidos para 100.000 células/mL para CBT e 400 UFC/mL para CCS (BRASIL, 2011). Dentre os fatores que favorecem o aumento da CBT no leite estão temperatura, períodos de chuvas devido ao acúmulo de lama, resultando em tetos sujos, instalações contaminadas e o manejo inadequado de ordenha (HOGAN et al., 1988; BUENO et al., 2008; BORGES, 2009; GRINGS, 2010; PAIVA, 2010). Para a CCS, a inadequação com a legislação em vigor foi menor. Entretanto, é importante destacar que muitos agricultores terão que reduzir esses valores até 2016. Esse parâmetro indica a inflamação da glândula mamária, patologia denominada de mastite. Segundo MACHADO et al. (2000), a composição do leite pode ser alterada pela ocorrência da mastite. A ocorrência desta modifica a permeabilidade dos vasos sanguíneos da glândula e interfere na habilidade de síntese do tecido secretor, devido a ação direta dos patógenos ou de enzimas sobre os componentes já secretados no interior da glândula. Dessa forma, para PEREIRA et al., (2001) a presença da mastite reduz o percentual de lactose, o que pode ser relacionado com os maiores índices de CCS e menores teores de lactose encontrados no outono neste trabalho.

Tabela 6 – Contagem Bacteriana Total (CBT)* no leite coletado dos tanques de resfriamento nas UPFs estudadas e os valores encontrados nos laudos dos laticínio nos mesmos meses de coleta.

Estações	Tratamentos	CBT (x1000) Coleta	CBT (x1000) Laticínio
Outono	CONV+	1226±859	574±876
	CONV-	1408±744	1853±1598
	ECO	1472±573	1151±991
Inverno	CONV+	223±88	1592±3029
	CONV-	2174±1653	481±635
	ECO	498±112	464±392
Primavera	CONV+	418±128	1222±1824
	CONV-	475±158	1119±1135
	ECO	801±275	924±288
Verão	CONV+	444±99	436±449
	CONV-	557±179	450±333
	ECO	393±100	560±328

*Os valores estão apresentados como a média ± erro padrão da média.

Tabela 7 - Valores de Contagem de Células Somáticas (CCS)* encontrados no leite coletado dos tanques de resfriamento nas UPFs estudadas e os laudos fornecidos pelo laticínio nos mesmos meses de coleta.

Estações	Tratamentos	CCS (x1000) Coleta	CCS (x1000) Laticínio
Outono	CONV+	775±283	775±290
	CONV-	545±171	545±171
	ECO	609±219	372±93
Inverno	CONV+	498±150	498±150
	CONV-	469±99	463±97
	ECO	350±79	351±79
Primavera	CONV+	301±32	301±32
	CONV-	575±135	612±155
	ECO	297±52	328±41

	CONV+	353±101	332±100
Verão	CONV-	467±129	485±129
	ECO	308±41	299±46

*Os valores estão apresentados como a média ± erro padrão da média.

Com o objetivo de investigar as causas para os valores inadequados de CCS e CBT no leite, o manejo da ordenha e as instalações físicas foram considerados, chegando-se a um escore para cada uma das propriedades. Um escore alto representa maior adequação da UPF às práticas empregadas durante o manejo da ordenha que visam a obtenção de um leite de melhor qualidade. Através do cálculo dos escores percebeu-se que os procedimentos durante a ordenha e de limpeza estão abaixo do esperado, principalmente nas UPFs de base ecológica. Durante as visitas ficou evidente que as propriedades do tratamento CONV+ possuíam melhores instalações e na maioria das vezes o ordenhador adotava as medidas de higiene recomendadas. Entretanto, quando o escore foi testado como co-variável na análise dos resultados de CCS e CBT, este não foi significativo.

Tabela 8– Número de UPFs dos Municípios de São Domingos e Novo Horizonte (Oeste de Santa Catarina) com valores de CCS e CBT, no leite coletado dos tanques de resfriamento, acima dos exigidos pela IN 62, nas diferentes estações do ano.

Parâmetros	Estação	Número de UPF		
		CONV+ (n=8)	CONV- (n=8)	ECO (n=8)
CBT	Outono	2	6	4
	Inverno	3	2	3
	Primavera	3	4	7
	Verão	3	2	3
CCS	Outono	2	2	2
	Inverno	3	4	3
	Primavera	1	2	2
	Verão	0	5	3

Em conjunto nossos resultados mostraram que não houve uma relação entre os valores de CCS e CBT e o sistema de produção empregado ou o manejo da ordenha. Estudos realizados na mesma região tam-

bém encontraram valores elevados de CBT e CCS no leite de UPFs de manejo distinto (HONORATO, 2011; BALCÃO, 2012). BALCÃO (2012), por exemplo, verificou que dentro de um mesmo sistema de produção pode haver altos ou baixos valores de CBT ou CCS. De forma geral, o autor encontrou que o *pré-dipping* e o *pós-dipping* não eram realizados principalmente nas propriedades do sistema a base de pasto. Neste trabalho, os autores atribuíram os resultados encontrados a fatores distintos ligados ao manejo da ordenha em cada uma das UPFs, como por exemplo, a não realização da prática do *pré-dipping* e do *pós-dipping*, teste de mastite para os altos índices de CCS, e a frequência e a higienização dos equipamentos bem como a qualidade da água para CBT. Uma baixa qualidade da água utilizada durante a ordenha na higienização dos equipamentos pode ter contribuído, no presente trabalho, para a elevação dos valores de CBT. Na literatura há relatos que diversos fatores podem resultar em uma baixa qualidade da água, como a inexistência de proteções de fontes de água e tratamento prévio da mesma. Estudos realizados anteriormente destacam que a qualidade da água pode trazer riscos para a sanidade dos animais, interferir na qualidade do produto e consequentemente na saúde do consumidor (AMARAL et al., 2003; CERQUEIRA et al.,2006; ARAÚJO et al., 2009; GUERRA et al.,2011).

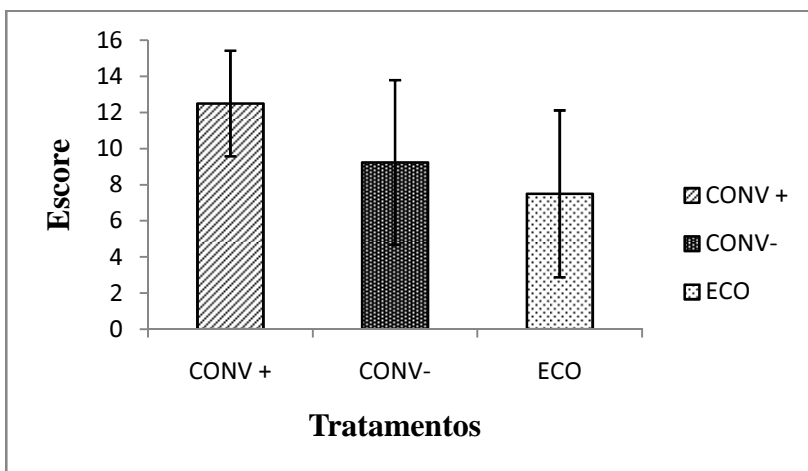


Figura 6– Escore médio (média \pm desvio padrão) atribuído às UPFs após a observação das instalações das salas de ordenha e do manejo utilizado durante a ordenha.

Os dados encontrados sugerem a necessidade de redução dos valores de CCS e CBT do leite produzido no Oeste de Santa Catarina, principalmente para adequarem-se aos valores que serão exigidos progressivamente até 2016 (IN 62). Os produtores deverão adotar medidas de manejo durante a ordenha. Conforme estabelecido na IN 51 e IN 62, o ordenhador deve se ater a higiene pessoal, garantir que o local da ordenha seja desprovido de estresse, realizar a ordenha dos animais com os tetos limpos e secos, eliminando os primeiros jatos de cada teto, extrair o leite de uma maneira eficiente e rápida, realizar a desinfecção dos tetos depois da ordenha, além de higienizar diariamente as instalações após a ordenha e manter o leite refrigerado. Além disso, visando a minimização da proliferação de enfermidades no rebanho, sugere-se garantir que o local onde a ordenha é realizada seja ventilado e com incidência direta do sol, principalmente nas horas mais amenas do dia. Atrelado a isso, principalmente em períodos de maior umidade, recomenda-se a retirada freqüente da matéria-orgânica do estábulo, maior rotação dos animais nos piquetes, garantir que o local da ordenha seja isolado impedindo o acesso de outros animais os quais podem contaminar o ambiente. Independente do sistema de produção, diferentes fatores ligados a qualidade do manejo adotado para vacas leiteiras são determinantes para se obter um leite com maior qualidade.

6 CONCLUSÕES

Os resultados encontrados mostraram que a qualidade do leite no seu conjunto não foi afetada pelo sistema de produção, embora estes tenham-se diferenciado claramente na sua configuração produtiva. Quanto a qualidade nutricional verificou-se que o leite produzido no Oeste de Santa Catarina encontrava-se adequado as exigências atuais da IN 62. Entretanto, o mesmo não foi observado para a qualidade sanitária e microbiológica. Para o futuro próximo, melhorias na higiene durante e após a ordenha serão necessárias, principalmente quando os novos valores entrarão em vigor a partir de 2016.

REFERÊNCIAS

ADLER, S.; Steinshamn H. **Forage botanical and chemical composition on dairy farms with different grassland systems and production systems.** Bioforsk Organic Food and Farming Division, N-6630 Tingvoll, Norway. Department of Animal and Aquacultural Sciences, Norwegian University of Life Sciences, N-1432 Ås, Norway.2007

ALMEIDA. R. **Interpretações de índices nutricionais de manejo alimentar.** In: CURSO on-line Agripoint, modulo 2, p.1- 16, 2006. 1. CD-ROM.

AMARAL; L.A., Rossi Júnior O.D., Nader Filho A., Ferreira F.L.A. & Barros L.S.S. 2003. **Ocorrência de Staphylococcus sp. em água utilizada em propriedades leiteiras do Estado de São Paulo.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 55(5):620-623.

ARAÚJO. P.M.M. **Qualidade higiênico-sanitária do leite e da água de algumas propriedades da bacia leiteira do município de Luz – MG.** Revista de Biologia e Ciências da terra. Volume 9 - Número 2 - 2º Semestre 2009.

AROEIRA, L. J. M. & FERNANDES, E. N. **Produção orgânica de leite: um desafio atual. Informe Agropecuário,** Belo Horizonte. v. 22, n. 211, p. 53-57, jul./ago. 2001.

ASHES, J. R.; GULATI, S. K.; SCOTT, T. W. **Potential to alter the content and composition of milk fat through nutrition.**J. Dairy Sci., V.80, p.2204-2212, 1997.

AZEVEDO, E. de. **As relações entre qualidade de vida e agricultura familiar orgânica:** da articulação de conceitos a um estudo exploratório. 2004. 123f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

BALCÃO. F.L. **Tipologia da atividade leiteira na região Noroeste de Santa Catarina.** Dissertação de Mestrado, Florianópolis – SC, 2012

BALDI, A.; CHELI, F.; PINOTTI, L.; PECORINI, C. **Nutrition in mammary gland health and lactation: advances over Eight Biology of Lactation in Farm Animals meetings**, Journal of Animal Science, vol. 86, p. 3–9, 2008;

BECK, L. I. **Sistema convencional e agroecológico de produção de leite em propriedades familiares**: uma comparação na Depressão Central do RS. Santa Maria, 2003. 95p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), UFSM, Santa Maria, 2003.

BLOCK, E. **Nutrição de vacas leiteiras e composição do leite**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Curitiba. Anais. Curitiba: 2000. p.85-88.

BORGES. A.K Apellanis Borges, Simone Reichert, Maira BalbinottiZanela e Vivian Fischer. **Avaliação da qualidade do leite de propriedades da região do Vale do Taquari no estado do Rio Grande do Sul** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Porto Alegre, RS. 2009.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Lei Federal n. 10.831 de dezembro de 2003. Dispõe sobre normas para produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 dez 2003. Seção 1 p.11.

BRASIL. **Ministérioda Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no. 051**, de 18 de setembro de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, 20 set. 2002. Seção 1, p.13-22.

BUENO, V.F.F. etal, **Contagem bacteriana total do leite: relação com a composição centesimal e período do ano no Estado de Goiás**. R. bras. Ci. Vet., v. 15, n. 1, p. 40-44, jan./abr. 2008.

BUTLER.G. **Fatty acid and fat-soluble antioxidant concentrations in milk from high- and low-input conventional and organic systems: seasonal variation**. JournaloftheScienceofFoodandAgriculture. 2008.

CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P.J. **A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.18, n.3, p.69-101 set./dez. 2001.

CAMPBELL, W.; DRAKE, M. A.; LARICK, D. K. **The impact of fortification with conjugated linoleic acids (CLA) on the quality of fluid milk**. Journal of Dairy Science, v. 86, n. 1, p. 43-51, 2003.

CAMPOS E.P.C. 2004. **Qualidade microbiológica, físico-química e pesquisa de resíduos de antibióticos e pesticidas no leite bovino produzido pelo sistema convencional e pelo sistema orgânico**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Unesp, Botucatu. 58p.

CERQUEIRA, M.M.O.P.; PICININ, L.C.A.; FONSECA, L.M.D. et al. **Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do leite**. In: MESQUITA, A.J.; DURR, J.W.; COELHO, K.O. (Ed.) *Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil*. Goiânia: Talento, 2006. p.273-290.

CIASC - Centro de Informática e Automação do Estado de Santa Catarina. **Mapa interativo de Santa Catarina. Disponível em:** <http://mapainterativo.ciasc.gov.br/sc.phtml> . Acessado em 27 de março de 2013.

CLEGG, R.A.; BARBER, M.C.; POOLEY, L.; ERNENS, I.; LARONDELLE, Y.; TRAVERS, M.T. **Milk fat synthesis and secretion: molecular and cellular aspects**. Livestock Production Science, vol 70, p. 3–14, 2000.

COBUCCI, J. A. et al. **Curva de lactação na raça Guzerá**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 29, n. 5, p. 1332-1339, 2000.

Costa, J. H. C.; Hötzel, M. J.; Longo, C.; and L. F. Balcão. **A survey of management practices that influence production and welfare of dairy cattle on family farms in southern Brazil**. Journal of Dairy Science Vol. 96 No. 1, 2013.

COSTA, K. A. de P. et al. – **Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca.** *Ciência Animal Brasileira* v. 6, n. 3, p. 187-193, jul./set. 2005.

DÁVILA, M. L. **Suplementação para vacas leiteiras mantidas sob sistema de Pastoreio Racional Voisin: Fornecimento empírico e calculado.** Dissertação de Mestrado. Florianópolis. 2012.

DEWHURST, R. J.; SCOLLAN, N. D.; LEE, M. R. F.; OUGHAM, H. J.; HUMPHREYS, M. O. **Forage breeding and management to increase the beneficial fatty acid content of ruminant products.** *Proceedings of the Nutrition Society*, v. 62, n. 2, p. 329-336, 2003.

DÜRR, J.W.; WEISS, T.B.; MORO D.V.; SHLZ, J.G.; FONTANELI, R.S. **Monitoramento da qualidade do leite cru na região de Santa Rosa, RS.** In: 36ª Reunião anual da SBZ, Porto Alegre, 1999. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.

DUKES, H.H. **Fisiologia dos animais domésticos.** 11ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. p.652-658.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma.** 2. ed. Guaíba: Agropecuária. 1999. 88p.

ELGERSMA, A.; ELLEN, G.; van der HORST, H. et al. **Comparison of the fatty acid composition of fresh and ensiled perennial ryegrass (*Lolium perenne*L.), affected by cultivar and regrowth interval.** *Animal Feed Science and Technology*, v. 108, p. 191-205, 2003.

EPAGRI. **Manual técnico de bovinocultura de leite.** Florianópolis: Epagri, 2008 158p.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. **Avaliação de diferentes métodos de amostragens sob pastejo.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.21, n.4, p.691-702, 1992.

FANTI, M. G. N.; ALMEIDA, K. E.; RODRIGUES, A. M.; SILVA, R. C.; FLORENCE, A. C. R.; GIOIELLI, L. A, OLIVEIRA, M. N. **Contribuição ao estudo das características físico-químicas e da**

fração lipídica do leite orgânico. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 28. p. 259-265, 2008.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAO Statistics.** 2012. Disponível em: faostat.fao.org. Acessado em setembro de 2012.

FARIA V.P. **Tendências do Perfil dos Sistemas de Produção de Leite no País.** 1996. Revistas dos Criadores, Ano LXVI, N 795, pg 8 - 11.1996.

FONSECA, L. F. L. da SANTOS, M. V. dos. **Qualidade do leite e controle de mastite.** São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175 p.

FONTANELI, R.S. et al. **Análise econômica de sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno, em sistema de plantio direto.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n. 11, p. 2129-2137, nov. 2000.

FREDEEN, A.H. **Considerations in thenutritionalmodificationof-milkcomposition.** Anim. Feed Sci. Techn., 59: 185, 1996.

FREITAS, J. C.; LAFFRANCHI, A.; MULLER, E. E.; PRETTO-GIORDANO, L. G.; DIAS, J. A.; SALVADOR, R. **Etiologia das infecções intramamárias em vacas primíparas ao longo dos primeiros quatro meses de lactação.** Ciência Rural, v.31, n.6, p.1027-1032, 2001.

FUKUSAKI, E.; KOBAYASHI, A. **Plant Metabolomics: Potential for Practical Operation.** JournalofBioscienceandBioengineering, v. 100, n. 4, p. 347–354, 2005.

GALHARDO, M. **Estratégia de alimentação em sistemas pastoriles intensivos base alfafa.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS, Carambeí: Fundação ABC, ago. 2000. CDROM.

GLANTZ, M. et al. **Effects of animal selection on Milk composition and processability.** JournalofDairy Science, vol. 92, n. 9, p. 4589-4603, 2009;

GLIESSMAN, S. Agroecologia: **Processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS. 2000. 401p.

GONZALES, F.H.D.; DURR, W.; FONTANELI, R. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteira**. 1.ed. Porto Alegre: [s.n.], 2001. 72 p

GONZALES, H.L et al. Avaliação da qualidade do leite nos diferentes meses do ano na bacia leiteira de Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1531-1543, 2004.

GONZALEZ, S. G.; MULLER, E. E.; RIBEIRO, E. L. A.; FREITAS, J. C.; GODOY, A. L. **Influência de fatores raciais e manejo nutricional na contagem de células somáticas e nos constituintes do leite de vacas holandesas e mestiças no Norte do Estado do Paraná, Brasil**, ActaScientiarum. Animal Sciences; Maringá, v. 25, no. 2, p. 323-329, 2003.

GRIINARI, J. M.; BAUMAN, D. E.; CASTAÑE.; GUTIÉRREZ, E. **Novos conceitos relacionados à manipulação de gordura do leite**. In: DÜRR, J. W. (Ed.). O compromisso com a qualidade do leite no Brasil. Passo Fundo: UPF, 2004. p. 210-234.

GRINGS. L **Qualidade do leite em diferentes sistemas de ordenha na bacia leiteira do Extremo Oeste Catarinense**. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Monografia. 2010.

GRUBER, L.; STEINWENDER, R.; KRIMBERGER, K.; SOLKNER, J. **Roughage intake of simentahal, Brown Swiss and Holstein Friesian cows fed rations with 0, 25 and 50% concentrates**. Lvstk. Prod. Sci., v.27, p.123-36, 1991.

GUANZIROLI, C. E. CARDIM, E. S. **Novo retrato da agricultura familiar. O Brasilredescoberto**. Projeto de Cooperação Técnica IN-CRA/FAO, Brasília, 2000.

GUERRA; G. M. **Disponibilidade e qualidade da água na produção de leite**. Acta VeterinariaBrasilica, v.5, n.3, p.230-235, 2011.

HARDING, F. **Milk quality**. London: Chapman & Hall. 1995. 166p.

HARRIS Jr., B.; BACHAMAN, K.C. **Nutritional and management factors affecting solid-non-fat, acidity and freezing point of milk.** Gainesville, Institute of Food and Agricultural Sciences, Florida Cooperative Extension Service, 1988.

HOGAN, J.S.; HOBLET, K.H.; SMITH, K.L. et al.. **Bacterial and somatic cell counts in bulk tank milk from nine well managed herds.**Journal of Food Protection, v. 51, n. 12, p. 930-934, 1988.

HONORATO, Luciana Aparecida. **Produção de leite na Região Oeste de Santa Catarina em sistema orgânico e convencional na Agricultura Familiar.** 2011. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística., 2008. **Censo Agropecuário Brasileiro 2008.** Disponível em: www.ibge.gov.br . Acessado em maio 2012.

ICEPA - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri. Centro de Sócio economia e Planejamento Agrícola. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2008-2009.**

IDF- International IDF Standard, 141C: 2000.

IDF - International IDF Standard, 196:2004

IDF- International IDF Standard, 148-2: 2006.

(IFOAM) Research Institute of Organic Agriculture/International Federation of Organic Agriculture Movements. **The World of Organic Agriculture, 2010.**

Instrução Normativa, n. 46, de 6 de outubro de 2011. **Estabelecer o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal, bem como as listas de Substâncias Permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal, na for-**

ma desta Instrução Normativa e dos seus Anexos I a VII. Diário Oficial da União, 07 de outubro de 2011 - Seção 1.

IPD - Instituto de Promoção do Desenvolvimento – Orgânicos. **Perfil do mercado orgânico brasileiro como processo de inclusão social.** Curitiba, 2010.

JACINTO, B.M.L. **Aspectos físico-químicos e microbiológicos de leite orgânico e leite convencional.** Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2010.

JOBIM, C. C.; FERREIRA, G. A.; SANTOS, G. T.; CECATO, U.; DAMASCENO, J. C. **Produção e composição do leite de vacas da raça holandesa alimentadas com feno de alfafa e de Tifton-85 e silagem de milho.** Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 24, n. 4, p. 1039-1043, 2002.

KUHNEN.S. **ATR-FTIR spectroscopy and chemometric analysis applied to discrimination of landrace maize flours produced in southern Brazil.** International Journal of Food Science and Technology 2010, 45, 1673–1681.

KRUG, E. E. B. **Mamitebovina.** Porto Alegre: CCGL, 1990. 85p.

LANA, R.P.; GOES, R.H.T.B; MOREIRA, L.M. et al. **Application of Lineweaver–Burk data transformation to explain animal and plant performance as a function of nutrient supply.** Livestock Production Science, v.98, p.219-224, 2005.

LEIBER F., Kreuzer M., D. Nigg, Wettstein H-R. e Scheeder M.R.L. (2005) Um estudo sobre as causas para os elevados ácidos graxos n-3 no leite de vaca de origem alpina. *Lipídios* 40, 191-202.

LINDMARK-MANSSON, H.; AKESSON, B. Antioxidative factors in milk. **British Journal of Nutrition**, v. 84, p. S103 – S110, 2000.

LOPES, F.C.F.; AROEIRA, L.J.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. **Efeito da suplementação e do intervalo de pastejo sobre a qualidade da forragem e consumo voluntário de vacas Holandês x Zebu em**

lactação em pastagem de capim elefante. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.56, p.355-362, 2004.

LORENZON, J. , 2004, Impactos Sociais, Econômicos e Produtivos das Tecnologias de Produção de Leite Preconizadas para o Oeste de Santa Catarina: Estudo de Caso, Florianópolis – SC.

MACHADO, L.C.P. Pastoreio Racional Voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2004.

MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 2765-2768, 2000.

MATOS, L. L. Estratégia para redução do custo de produção de leite e garantia de sustentabilidade da atividade leiteira. SIMPOSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUARIA LEITEIRA NA REGIAO SUL DO BRASIL. Maringá – PR: UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002. 212p. p.156-183.

MATTOS, W. R. S. Sistemas de alimentação de vacas em produção. In: PEIXOTO, A. M. et al. Nutrição de bovinos- conceitos básicos e aplicados. Piracicaba: FEALQ, 1995. p.119-142.

MAYER, L.R.R. et al. Rações com diferentes teores de proteína degradada no rúmen para vacas em lactação. 1. Consumo, produção e composição do leite. R. Bras. Zootec., v.26, n.4, p.813-823, 1997.

MESQUITA, A.J. et al. A qualidade do leite na Região Centro Oeste e Norte do Brasil avaliada no laboratório de qualidade do leite. 2011. Disponível em <http://www.terraviva.com.br/clique/qualidadedoleitecbql.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2012

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011.
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 64, de 18 de Dezembro de 2008.

MONTARDO, O. V. **Alimentos e alimentação do rebanho leiteiro.** Bento Gonçalves, Guaíba Agropecuária, 1998. 209 p.

MÜHLBACH, P.R.F. **Produção e manejo de bovinos de leite.** Porto Alegre: UFRGS, 2004. 119p.

NORO, G.; GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R.; DÜRR, J. W.; **Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul.** Revista Brasileira de Zootecnia. v. 35, n.3, p. 1129-1135, 2006.

NRC-National Research Council. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7th ed. Washington, D. C.: National Academic Press, 2001.

OLDHAM J. D. Protein – **Energy Interrelationships in Dairy Cows.** Journal of Dairy Science, Chanpaing EUA, v.67, p.1090, 1984.

OLIVEIRA, C. A. F. et al. **Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite.** Higiene Alimentar, São Paulo, v.13, n.62, p.10-13, 1999.

OLIVO, C. J.; BECK, L. I.; MOSSATE GABBI, A.; SANTINI CHARÃO, P.; SOBCZAK, M. F.; GOMES UBERTY, L. F.; DÜRR, J. W.; ARAÚJO FILHO, R. **Composition and somatic cell count of milk in conventional and agro ecological farms: a comparative study in Depressão Central, Rio Grande do Sul State, Brazil.** Live stock Research for Rural Development, v. 17, n. 6, 2005.

PAIVA. V.A.C. **Efeitos da Produção e da Sazonalidade Sobre a Qualidade do Leite Cru Refrigerado Processado em uma Indústria de Minas Gerais.** Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. 2010.

PERES, J.R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: GONZÁLES, F.H.D., DURR, J.W.; FONTANELLI, R. S (Ed) **Uso do leite para monitorar a nutrição e metabolismo de vacas.** Porto Alegre da UFRGS, 2001. P.29-43.

PEREIRA, A.R.; MACHADO, P.F.; SARRÍES, G.A. **Contagem de células somáticas e características produtivas de vacas da raça holandesa em lactação.** ScientiaAgricola, v.58, n.4, p. 649-654, 2001.

PINHEIRO MACHADO, Luiz Carlos. **As bases científicas do Pastoreio Racional Voisin .In: I Encontro Pan-Americano sobre manejo Agroecológico de Pastagens,** Chapecó, Santa Catarina, 2011. **Resumos.** Cadernos de Agroecologia, Vol 6 n.1, 2011.

PONSANO, E. H. G., PINTO, M. F., LARA, J. A. F. **Variação sazonal e correlação entre propriedades do leite utilizadas na avaliação de qualidade.** Revista HigieneAlimentar, n.64. p.4, 1999.

RIBAS, Newton Pohl; HARTMANN, Welington; MONARDES, Humberto Gonzallo; ANDRADE, Uriel ViniciusCotarelli. **Sólidos Totais do Leite em Amostras de Tanque nos Estados do Paraná,Santa Catarina e São Paulo.** RevistaBrasileiradeZootecnia, v.33, n.6, p.2343-2350, 2004.

ROVER, Oscar **A agroecologia e as estratégias de desenvolvimento de três redes cooperativas de produção de leite.** I Encontro Pan-Americano sobre manejo Agroecológico de Pastagens,Chapecó, Santa Catarina. **Resumos.** Cadernos de Agroecologia, Vol 6 n.1, 2011.

SANCANARI, J. B. D. et al. **Efeito da metionina protegida e não protegida da degradação ruminal sobre a produção e composição do leite de vacas Holandesas.** Rev. Bras.Zootec., Viçosa, v.30, n.1, p.286-294, 2001.

SANTOS, F. A.; GALLO, M. P. de C.; CHAGAS, L. J.; MACEDO, F. L.; DANÉS, M de A. C.; PEDROSO, A. M. **Qualidade do leite produzido em sistemas de produção à base de pastagens.** IV Sul leite Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região sul do Brasil: Leite saudável e sem riscos ambientais. Maringá, 2011.

SANTOS, G. C.; MONTEIRO, M. **Sistema orgânico de produção de alimentos.** Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 15, n. 1, p. 73-86, 2004.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria na qualidade do leite**. Editora Manole-1ª Edição 2007. Barueri-SP-Brasil.

SANTOS, S.A.; COSTA, C.; SOUZA, G. da S.; POTT A., ALVAREZ, J.M.; MACHADO, S.R. Composição botânica da dieta de bovinos em pastagem nativa na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.31, n.3, 2002.

SEVILLA GUZMÁN, E.; GUZMÁN CASADO, G.; ALONSO MIELGO, A. **Agroecología y desarrollo rural sostenible**. Córdoba: ISEC-ETSIAM, Universidad de Córdoba, España, 1999.

SHUSTER, D. E.; HARMON, R. J.; JACKSON, J. A.; HEMKEN, R. W. **Suppression of milk production during endotoxin-induced mastitis**. Journal of Dairy Science, v. 74, p. 3763-3774, 1991.

SILVIA, P.H.F. ALMEIDA. M.C.F **Estabilidade térmica do leite**. Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes. 1999.

SLOTS,* G. Butler, C. Leifert,† T. Kristensen, L. H. Skibsted, and J. H. Nielsen. J. **Potentials to differentiate milk composition by different feeding strategies** Dairy Sci. 92:2057–2066 doi:10.3168/jds.2008-1392 - American Dairy Science Association, 2009.

SOLOMON, R.; CHASE, L.E.; BENGHEDALIA, D. et al. **The effect of nonstructural carbohydrate and additon of full fat extruded soybeans on the concentration of conjugated linoleic acid in tehmlik fat of dairy cows**.J.Dairy Sci., v.83, p.1322-1329, 2000.

SOUZA. R.A de, W. B. Neto, R. J. Poppi, N. Baccam, S. Cadore, **Química**. Nova, 29 (4) (2006) 654.

STUMPF, W.J.; BITTENCOURT, D.; GOMES, J.F. etal. (Eds.) **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de clima temperado**. 1.ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 195p.

TEIXEIRA, N.M.; FREITAS, A.F.; BARRA, R.B. **Influência de fatores de meio ambiente na variação mensal da composição e contagem de células somáticas do leite em rebanhos no estado de**

Minas Gerais.Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.55, p.4911-499, 2003.

TOLEDO-Alonzo P. 2003. Studies of raw milk from sustainable/organic production systems.Licentiate thesis. ISSN 1101-5411, ISBN 91-576-6594-x

VAN SOEST, P.J. GOERING, H.K.; Forage fiberanalysis: apparatus, reagents, proceduresand some applications. **AgriculturalHandbook**, Washington, n. 379, p. 1-20, 1970.

VEIGA, J. E. ; FAVARETO, A.; AZEVEDO, C.M.A. ;BITTENCOURT, G. ; VECCHIATTI, K. ; MAGALHÃES, R.; JORGE, R. **O Brasil rural precisa de uma estratégia de desenvolvimento, Brasília:**

VENDRAMIN, L.; Roos, T. B.; Lima Verde, P. M.; et al. 2006. **Condição metabólica e composição do leite de rebanhos de vacas jersey no sul do Rio Grande do Sul, Brasil**. In: Congresso de Iniciação Científica, 15., 2006, Pelotas. Anais... Pelotas: Universidade Federal de Pelotas.

VERDI, R. J.; Barbano, D. M.; Dellavalle , M. E; Senyk , G. F. **Variability in true protein, casein, nonprotein nitrogen, and proteolysis in high and low somatic cell milks**. JournalofDairyScience. V. 70, 230 – 242, 1987.

VERZA, M., 2012, **Caracterização do Sistema de Produção de Leite no Município de Jupiá – SC** – Dissertação de Mestrado, Florianópolis – SC.

VINCENZI. L.M. **A produção leiteira no Oeste de Santa Catarina e a contribuição da UFSC: o começo**. Resumos do I Encontro Pan-Americano sobre Manejo Agroecológico de Pastagens. 2011.

VOISIN, A. **Produtividade do Pasto**. Sao Paulo: Mestre Jou, 1974.520 p.

WALSTRA, P.; WOUTERS, J.T.M.; GEURTS, T.J. **Dairy Science and Technology**.2.ed.Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2006, 782 p.

WENDLING, A.V., FROSI, M. Pastoreio Racional Voisin aumenta renda líquida. **In: I Encontro Pan-Americano sobre manejo Agroecológico de Pastagens**, Chapecó, Santa Catarina, 2011. **Resumos**. Cadernos de Agroecologia, Vol 6 n.1, 2011.

WENDLING, A.V. **Avaliação do IC-PRV e seus resultados em propriedades familiares do Oeste de Santa Catarina**. Dissertação de Mestrado, Florianópolis – SC, 2012.

WU, Z.; MASSINGILL, R.P.; SATTER, L.D. **Cracked Dry or Finely Ground HighMoisture Shelled Corn as a Supplement for Grazing Cows**. J. Dairy Sci., v.84, p.2227- 2230, 2001.

ANEXOS

ANEXO I - QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO PARA CARACTERIZAÇÃO DA UPF

1 - Identificação da UPF

Agricultor (a): _____

Telefone: _____

Número da UPF: _____

2 - Uso da Terra (ha)

Área total da UPL	
Área de pastagem perene	
Área de pastagem anual	

3 - Tipo genético (nº animais)

Tipo	Número de animais
Holandesa	
Jersey	
Holande+Jersey	

4 - Animais em lactação

Estação	Número de animais em lactação
Outono	
Inverno	
Primavera	
Verão	

5 - Produção de leite do rebanho* (litros)

Estação	Produção no mês da coleta	Número de dias do mês
Outono		
Inverno		
Primavera		
Verão		

*Dados obtidos com base na nota fiscal do laticínio

6 - Composição da dieta

6.1 – Aquisição do concentrado (Kg)

Estação	Quantidade adquirida no mês da coleta	Número de dias do mês	Número de animais em lactação	Consumo Kg/vaca/dia
Outono				
Inverno				
Primavera				
Verão				

6.2 – Produção de silagem (toneladas)

Produção de carretos no ano	Estação	Carretos consumidos no mês da coleta *	Número de dias do mês	Número de animais em lactação	Consumo Kg/vaca/dia
Peso do carreto	Outono				
	Inverno				
	Primavera				
	Verão				

*Dados obtidos com base nas informações do agricultor (a)

7 – Manenjo higiênico-sanitário

Variáveis	Notas			
Lavagem do úbere	() Não=0	() Pa- no=0	() Even- tual=1	() Sem- pre=2
Secagem dos tetos	() Não=0	() Men- sal=1	() Pa- pel=2	() Sema- nal=2
Teste Mastite	() Não=0	() Sim=2	() Diá- rio=3	
Eliminação dos jatos	() Não=0	() Sim=1		
<i>Pré-dipping</i>	() Não=0	() Sim=2		
Higienização das teteiras	() Não=0	() Sim=1		

	Não=0			
	()			
<i>Pós-dipping</i>	Não=0	() Sim=2		
	() Men-	() Sema-	() Diá-	
Lavagem dos equipamentos	sal=0	nal=1	ria=3	
Total do escore: 17				

ANEXO II

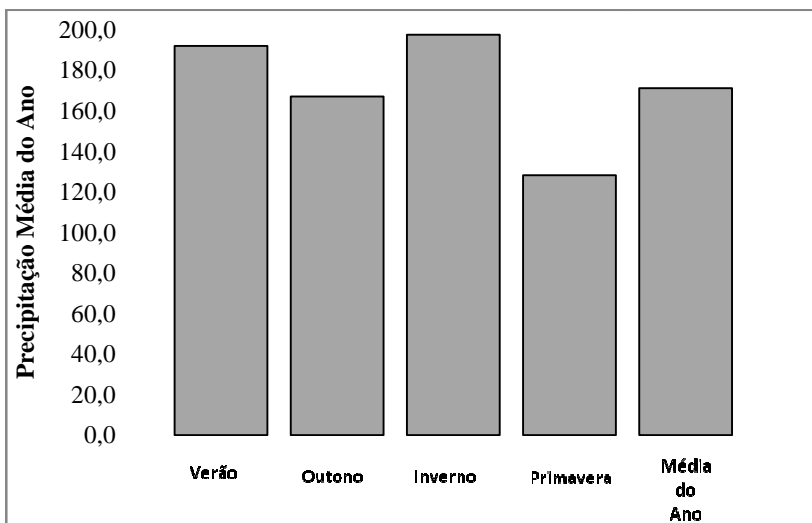


Figura 7- Precipitação pluviométrica média no Município de São Domingos (SC) no outono, inverno, primavera de 2011 e verão de 2012. (Fonte: Escritório Municipal da Epagri de São Domingos – SC).