

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**MANEJO REPRODUTIVO E SANITÁRIO NA BACIA
LEITEIRA DA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE
DO SUL**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Denize da Rosa Fraga

**Santa Maria, RS, Brasil
2010**

**MANEJO REPRODUTIVO E SANITÁRIO NA BACIA
LEITEIRA DA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL**

por

Denize da Rosa Fraga

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Fisiopatologia da Reprodução, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Medicina Veterinária.**

Orientador: Prof.^a Dra. Mara Iolanda Batistella Rubin

Santa Maria, RS, Brasil

2010

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**MANEJO REPRODUTIVO E SANITÁRIO NA BACIA LEITEIRA DA
REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL**

elaborada por
Denize da Rosa Fraga

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Medicina Veterinária

COMISSÃO EXAMINADORA:

Mara Iolanda Batistella Rubin, Dra.
(Presidente/Orientador)

Helenice de Lima Gonzalez, Dra. (UFPEL)

Wagner Brod Beskow, Dr. (CCGL Tecnologia)

Santa Maria, 17 de agosto de 2010.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao meu filho Gabriel da Rosa Fraga e ao meu esposo Rafael Bianchini Fraga por sempre me incentivar a crescer científica, ética, profissional e pessoalmente.

Ao meu pai João Nilson da Rosa, minha mãe Izaura Costa da Rosa e meu irmão Rafael da Rosa por ter me dado à oportunidade, as condições e o apoio necessário para concluir mais esta etapa.

Aos meus colegas da equipe do Embryolab por me auxiliarem no desenvolvimento da pesquisa.

À minha orientadora Prof^a. Dra. Mara Iolanda Batistella Rubin, ao meu co-orientador Prof^o. Dr. Carlos Antonio Mondino Silva e aos Profs. Drs. Karen Erica Brass e Flavio Desessards De La Corte pelo apoio, dedicação e conhecimentos transmitidos.

À Universidade Federal de Santa Maria e ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária por promover a oportunidade do desenvolvimento da pesquisa.

Aos demais professores que colaboraram com a pesquisa.

A todos os produtores de leite que participaram do projeto.

E por fim, ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pela concessão da bolsa.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária
Universidade Federal de Santa Maria

MANEJO REPRODUTIVO E SANITÁRIO NA BACIA LEITEIRA DA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL

Autora: DENIZE DA ROSA FRAGA
Orientador: MARA IOLANDA BATISTELLA RUBIN
Co-orientador: CARLOS ANTONIO MONDINO SILVA
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 17 de agosto de 2010.

O crescimento da bovinocultura de leite se deve as pesquisas realizadas com aplicação prática no campo. O objetivo deste estudo foi avaliar a relação dos sistemas de produção com a eficiência reprodutiva e a qualidade do leite dos rebanhos na região central do RS/Brasil. No primeiro estudo, os dados de 150 matrizes da raça holandesa foram analisados para verificar se os sistemas de produção empregados nas propriedades facilitam a ocorrência de doenças no pós-parto (até 45º dia de lactação), assim como o efeito do sistema especializado (n=50), semi-especializado (n=50) e não-especializado (n=50) de produção sobre a taxa de prenhez após a primeira inseminação artificial (IA). Os resultados revelaram menor taxa de prenhez nos animais doentes pós-parto e a ocorrência de doença pós-parto diminuiu a taxa de concepção (P=0,0011). A incidência de infecção uterina pós-parto (49%) foi superior à incidência de animais com mastite (30%). Todas as enfermidades contribuíram para atraso na concepção quando comparadas vacas sadias e com doenças pós-parto (P<0,001). Desta forma, nenhum dos sistemas de produção demonstrou ser um eficiente modelo de prevenção de doenças pós-parto. Concomitantemente realizou-se um estudo para verificar a qualidade do leite produzido em propriedades com diferentes sistemas de produção, estações do ano e padrões da Instrução Normativa 51/2002(IN51) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Amostras de leite bovino de tanque (n=69) e individuais (n=3517) foram coletadas em propriedades classificadas por sistemas de produção: especializado (ES, n=3), semi-especializado (SE, n=5) e não-especializado (NE, n=7). Analisou-se a composição, contagem de células somáticas (CCS) e nitrogênio uréico (NU) do leite. Amostras de tanque padrão IN51 resultaram em 42% (n=29/69) no geral (média de CCS 604,9 mil células mL⁻¹), 70% no ES (n=14/20), 39% no SE (n=9/23), 23% no sistema NE (n=6/26) e 50% no outono (n=8/16). No geral, 11% (n=375/3517) das amostras individuais (média de CCS 689,0 mil células mL⁻¹), 15% no inverno (n=99/675) e 11% nos três sistemas de produção atenderam a IN51. Amostras de tanque apresentaram similaridade entre os sistemas nos parâmetros gordura, proteína, sólidos totais e CCS. Amostras individuais foram similares apenas na CCS. Lactose, CCS e NU nas amostras de tanque entre as estações do ano foram similares. A média de CCS no SE e ES foi inferior ao NE, no entanto no outono ultrapassou o limite da IN51. Houve aumento no NU (P<0,001) no ES. Na primavera, 48% das amostras individuais e no verão 42% dos tanques apresentaram NU entre 11-16 mg dL⁻¹. As análises individuais podem ser utilizadas para controle e melhoria da qualidade do leite.

Palavras-chave: bovinos de leite, reprodução, qualidade de leite, contagem de células somáticas

ABSTRACT

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária
Universidade Federal de Santa Maria

MANEJO REPRODUTIVO E SANITÁRIO NA BACIA LEITEIRA DA REGIÃO CENTRO-OCIDENTAL DO RIO GRANDE DO SUL

Autora: DENIZE DA ROSA FRAGA
Adviser: MARA IOLANDA BATISTELLA RUBIN
Co-Adviser: Carlos Antonio Mondino Silva
Date and local: Santa Maria, 17 de agosto de 2010.

The growth of the dairy production occurred from studies conducted with practical application in the farm. The aim of these studies was to evaluate the relationship of production systems with reproductive efficiency and milk quality of dairy cows in the central region of the RS/Brazil. In the first study, data from 150 holstein cows were investigated to detect the occurrence of postpartum disease within the first 45 days of lactation. Also, the effect of different production system levels highly specialized (n=50), specialized (n=50) and not specialized (n=50) and the pregnancy rate after the first artificial insemination (AI) were analyzed. Thirty-five percent (53/150) of females were diagnosed with postpartum disorders and 65% (97/150) remained healthy. At day 60 after AI, 41% (61/150) of the cows were pregnant. The occurrence of postpartum diseases decreased conception rate in the cows with post partum (P=0.0011) and only 30% (16/53) were pregnant at 60d. The pregnancy rate from all health cows was 46% (45/97). The two diseases with the highest incidence level were uterine infection (49%) and mastitis (30%). The combined conception rate of healthy cows from all systems was higher than those with postpartum disease (46.3% vs. 26.4%, P=0.0227). In all three systems, highly specialized, specialized, and not specialized, there was a correlation between sickness and the delay in conception (P=0.0018, P=0.0005 and P=0.0140), respectively. None of the production systems effectively reduced the occurrence of postpartum disease. These analyze of milk samples were collected from milk tanks (n=69) and from individual cows (n=3517) on highly specialized (HS, n=3), specialized (S, n=5) and not specialized (NS, n=7) production systems. Composition, somatic cell count (SCC) and urea nitrogen (UN) was analyzed in the different production systems, seasons and ranges allowed by the Federal Normative Instruction 51/2002 (IN51). Mean SCC of the tank samples was 604.900 cells mL⁻¹. Only 42% (n=29/69) of the milk samples obtained from tanks reached the IN51 standard. Of these, 70% came from the HS (n=14/20), 39% from the S (n=9/23), 23% from NS (n=6/26) systems and 50% were obtained during fall (n=8/16). The mean individual milk sample SCC was 689.000 cells mL⁻¹. Of these individual samples, 11% (n=375/3517) attended the IN51 standard. The same percentage (11%) of standard attendance was observed at each production system and 15% of these samples were obtained during the winter season (n=99/675). Fat, protein, total solids and SCC were similar between production systems. However, between individual samples there only was similarity on CCS. No difference was found on lactose, SCC and UN of tank samples between seasons. The average SCC on the S and HS production systems was less than on the NS one. SCC was above the IN51 limit during fall. There was an increase in UN (P<0.001) in the HS production system. In spring 48% of the individual samples and in summer 42% of the tank samples attended the UN standard. The individual analysis can be used to control and improve the milk quality.

Keys words: dairy cows, reproduction, milk quality, somatic cell count

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	4
RESUMO	5
ABSTRACT	6
SUMÁRIO.....	7
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1 Sistemas de produção	9
2.1.1 Fatores reprodutivos	9
2.1.2 Fatores relacionados à qualidade do leite.....	13
3. CAPITULO 1	17
4. CAPITULO 2	26
5. DISCUSSÃO.....	48
6. CONCLUSÕES.....	49
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

1. INTRODUÇÃO

A atividade leiteira é desafiante, pequenos erros de manejo podem acarretar problemas graves e inclusive levar à falência da propriedade. A manutenção da atividade depende da eficiência do sistema de produção.

Neste estudo buscou-se identificar e avaliar os fatores reprodutivos e sanitários nos sistemas de produção (especializado, semi-especializado e não-especializado) no período pós-parto, caracterizar a qualidade do leite na região central do Rio Grande do Sul e verificar o percentual de amostras de leite que se enquadram na Instrução Normativa 51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (IN51).

O monitoramento dos rebanhos é a ferramenta que permite identificar pontos críticos de controle para posterior correção ou até prevenção de doenças dentro da propriedade. Estas ações promovem o desenvolvimento sócio-econômico, bem como a conscientização dos produtores no que se refere à saúde pública.

Os aspectos reprodutivos e sanitários devem ser monitorados, pois interferem na produtividade e rentabilidade das propriedades. Desta forma, diante da incerteza de qual o melhor sistema de produção levaria a adequados níveis de sanidade e produção decidiu-se estudar estes fatores, intimamente ligados entre si e de extrema importância para o resultado final da atividade.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Sistemas de produção

Um programa de saúde animal consiste no planejamento de atividades veterinárias regularmente aplicadas e no bom manejo do rebanho para a manutenção da saúde animal e de elevados níveis de produtividade. Segundo Zanchet (2005) para que uma vaca possa expressar todo o seu potencial produtivo ela deve estar livre de doenças, adaptada às condições ambientais, ser alimentada de forma que atenda a demanda de sua produção e ser trabalhada num programa de manejo reprodutivo que permita maximizar sua capacidade de produção de leiteira.

A atividade leiteira depende da eficiência do sistema de produção. Corassin (2004) e Coelho (2004) relataram que os principais fatores de risco que afetam a produtividade de vacas de leite são o número de lactações, a época do ano ao primeiro serviço, a ocorrência de doenças no periparto e as alterações no escore de condição corporal (ECC).

O manejo sanitário dos bovinos leiteiros compreende um conjunto de medidas de natureza profilática com a finalidade de impedir que doenças interfiram no desempenho produtivo e reprodutivo do rebanho. Essas medidas garantem também a qualidade do leite utilizado pelas indústrias de laticínios que é consumido por seres humanos (Oliveira, 2006).

Alguns fatores que interferem nos sistemas de produção estão resumidos a seguir:

2.1.1 Fatores reprodutivos

A seleção genética para a produção tem ocasionado declínio na fertilidade, determinando uma correlação desfavorável entre produção de leite e fertilidade (Hoeskstra et al., 1994; Pryce et al., 2000).

Um aspecto a ser considerado para o pleno êxito na exploração leiteira é o manejo reprodutivo, pois está intimamente relacionado à produção e à rentabilidade da atividade leiteira. Leite et al. (2001) relatam que a eficiência reprodutiva de um rebanho é um dos componentes mais importantes no desempenho econômico de uma propriedade produtora de leite. O baixo desempenho reprodutivo determina menor produção de leite e de terneiros, incremento nas despesas de manutenção com vacas secas, maiores taxas de descarte e maior número de doses de sêmen por concepção.

As infecções genitais inespecíficas são caracterizadas em puerperais e pós-puterperais, conforme o período reprodutivo em que incidem, afetando inclusive novilhas (Neves et al., 1995). A funcionalidade do útero é comprometida em bovinos pela contaminação do lúmen

uterino no pós-parto e a persistência de bactérias patogênicas leva à enfermidade uterina que é uma causa de infertilidade bovina (Sheldon e Dobson, 2004).

A contaminação bacteriana do útero acontece geralmente após o parto. Esta carga bacteriana diminui durante as primeiras três semanas pós-parto, mas pode permanecer por até 14 semanas em algumas vacas. Em 10-15% dos animais, a infecção persiste por mais de três semanas causando endometrites (Ball e Peters, 2004). Diferentes fatores de risco são registrados como predisponentes aos processos infecciosos do útero, tais como manejo inadequado no pré-parto, distúrbios endócrinos e nutricionais, condições sanitárias precárias, fatores ambientais de estresse e infecções pós-parição (Bruun et al, 2002; Mejía e Lacau-Mengido, 2005; McDougall et al., 2006).

A bactéria mais frequentemente encontrada nas infecções uterinas é *Arcanobacterium pyogenes*, porém bactérias oportunistas também podem ser encontradas como *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Fusobacterium necrophorum*, *Escherichia coli* e *Corynebacterium pyogenes* (Földi et al., 2006; Ball e Peters, 2004).

Segundo Jainudeen e Hafez (1995), as infecções genitais inespecíficas podem ser classificadas em: endometrite (inflamação do endométrio), metrite (envolve toda a espessura do útero) e piometra (acúmulo de exsudato purulento dentro do útero).

A endometrite é a forma menos grave de infecção uterina. A metrite se caracteriza pela inflamação de todas as camadas da parede uterina, e ocorre no período de 1 dia até 2 semanas após parto (Youngquist, 1994).

Em vacas, a metrite se caracteriza pela presença de quantidade variável de lóquio dentro do lúmen uterino, que pode ser evidenciado pela palpação retal. Comumente está presente secreção no trato genital (Youngquist, 1994).

Vacas sem sinais clínicos evidentes de endometrite, porém com a presença de fluido intra-uterino visualizado via transretal, ou a presença de células inflamatórias obtidos por swab, bem como pela lavagem uterina reduzem o desempenho reprodutivo (Kasimanickam et al., 2004; Gilbert et al., 2005).

As endometrites clínicas ou crônicas podem ser classificadas para fim de diagnósticos a campo e definir o prognóstico conforme o grau de catarro genital ao exame vaginal (Santos e Vasconcelos, 2007).

A endometrite pós-puerperal catarral crônica de grau 1 (CGI) deve ser considerada juntamente no diagnóstico os sinais comportamentais como ciclo regular, com retorno ao cio. Ao exame vaginal, a hiperemia da mucosa vaginal, prolapso do 1º anel de Bürd e secreção muco turva, são os sinais mais evidentes.

A endometrite pós-puerperal muco purulenta crônica de grau 2 (CGII) difere da anterior apenas no caráter da secreção. Neste caso, a secreção é muco purulenta.

A endometrite pós puerperal purulenta crônica de grau 3 (CGIII) apresenta ciclo com retorno ao cio regular ou aciclia, hiperemia da mucosa vaginal com ou sem necrose, prolapso do 1º anel de Börd com áreas necrosadas, secreção purulenta com útero espesso e firme, ou sem alteração uterina. Já a endometrite pós-puerperal crônica de grau 4 (CGIV) é denominada piometra. Fêmeas com CGIV apresentam aciclia (corpo lúteo persistente), hiperemia ou anemia da mucosa vaginal com ou sem alteração, útero com conteúdo purulento podendo ser eliminado para a vagina (cérvix aberto), ou ausência de secreção (cérvix fechado).

Em vacas leiteiras é provável que a piometra ocorra em animais que ovulam antes da eliminação dos microorganismos que infectam o útero durante o período pós-parto. Há a persistência do corpo lúteo, o útero fica sob influência da progesterona, que deprime a função neutrofílica, permitindo a persistência da infecção uterina (Youngquist, 1994).

Para fins de diagnóstico pode-se induzir a lise do corpo lúteo, estimulando a contratibilidade uterina para drenagem do conteúdo uterino. A $PGF_2\alpha$ tem sido utilizada com sucesso de 80 a 90% dos casos de piometra e é considerada a medicação de eleição para confirmar o diagnóstico (Olson et al., 1986; Youngquist, 1994).

Através da palpação retal é possível diagnosticar as endometrites, lembrando que o exame vaginal é importante para definir o diagnóstico. A presença do conteúdo uterino é melhor avaliada por ultra-sonografia. Outros métodos como o exame bacteriológico e a biópsia endometrial podem ser utilizados para auxiliar no diagnóstico e prognóstico das endometrites (Pimentel, 2006).

O desenvolvimento de ovários císticos em bovinos tem sido relacionado à alta produção leiteira, a modificações estacionais, à predisposição hereditária e a disfunções hipofisárias, além de, em vacas leiteiras, estar relacionado a infecções uterinas pós-parto (Jainudeen e Hafez, 1995).

Os cistos são estruturas ovarianas similares aos folículos que se desenvolvem por falha no processo de ovulação, estes podem ser cistos foliculares ou luteínicos. Aproximadamente 70 a 80% das vacas com cistos não ciclam, enquanto que 20 a 30% exibem ninfomania (Youngquist, 1994). Cistos foliculares passam por modificações cíclicas, porém não chegam à ovulação. Cistos luteínicos apresentam fina margem de tecido luteínico, com parede mais firme e resistente que o cisto folicular e também não ovulam, porém persistem por períodos prolongados (Jainudeen e Hafez, 1995).

Em bovinos, evidências disponíveis indicam que os cistos ovarianos podem ser determinados por uma falha no mecanismo liberador do hormônio luteinizante (LH) (Jainudeen e Hafez, 1995). Segundo Pimentel (2006) cisto é definido clinicamente como uma vesícula com diâmetro de 20-25 mm (ou maior), que permanece em um dos ovários por um período de 7-10 dias, entre uma palpação e outra.

Por se tratar de uma patologia de elevada ocorrência e por provocar alterações significativas no desempenho reprodutivo dos animais, o tratamento dos cistos ovarianos deve ser efetivo, no sentido de minimizar as perdas econômicas (Fernandes et al., 2004).

O tratamento bem sucedido resulta na regressão da estrutura cística com a formação de uma massa de tecido luteal (corpo Lúteo) e rápido retorno à atividade ovariana luteal cíclica manifestando ciclos estrais regulares. A ruptura manual dos cistos ovarianos é uma forma arcaica de tratamento, que pode resultar em aderências entre o ovário e as estruturas adjacentes, como também hemorragias que podem levar a óbito (Youngquist, 1994).

A retenção placentária é um problema comum no puerpério precoce de bovinos e aumenta o risco de infecções uterinas (Olson et al., 1986). Segundo Youngquist (1994), as membranas fetais são consideradas patologicamente retidas na vaca se não expelidas entre 8 a 12 horas após o parto. Pimentel (2006) relata que a placenta está retida se não for eliminada dentro de um prazo de 8 horas após o parto.

A causa da retenção de placenta é a não separação dos cotilédones fetais das carúnculas maternas. O processo de separação fisiológico tem início durante os últimos meses de gestação. As vilosidades retraem após a interrupção do fluxo sanguíneo, subsequente à ruptura dos vasos umbilicais. Fortes contrações do miométrio continuam durante o terceiro estágio do trabalho de parto e as alterações nas dimensões e forma das carúnculas maternas contribuem para a separação entre placenta e endométrio (Youngquist, 1994).

A retenção de placenta está associada a abortos, partos distócicos, deficiências nutricionais, ou doenças infecciosas. Podendo ser observado posteriormente casos de metrites, toxemia e septicemia. Segundo Spensley (1994), a metrite afeta até 90% das vacas com retenção de placenta. A natureza esporádica e a etiologia incerta da retenção de placenta tornam difícil sua previsão. Deste modo, o uso de rações balanceadas para o cálcio, fósforo, vitaminas (A e E) e selênio, a vacinação contra doenças infecciosas que causam abortos quando detectadas nas propriedades e o uso de práticas de controle reprodutivo, nutricional e sanitário são medidas indicadas na prevenção da retenção de placenta (Youngquist, 1994).

Para a avaliação do desempenho de um rebanho, o intervalo entre partos é de suma importância e reflete a condição geral da situação reprodutiva da propriedade. A ocorrência de

distocias no parto, partos gemelares e hipocalcemia clínica e subclínica são fatos que sabidamente elevam a incidência de retenção de placenta, a qual ocasiona grandes perdas no desempenho reprodutivo da vaca durante a lactação e não alcançam a produção de leite economicamente esperada sendo, por isso, descartadas (Zanchet, 2005).

Outro parâmetro importante a ser verificado é a concentração do nitrogênio uréico no leite (NUL) que apresenta alta correlação com a concentração de nitrogênio uréico no plasma ou no sangue (Roseler et al., 1993). Por esta razão, a concentração do NUL é utilizada como indicador no monitoramento da nutrição protéica (Jonker et al., 1999).

Os efeitos negativos do excesso de proteína na dieta de vacas em lactação sobre os parâmetros reprodutivos têm sido atribuídos à redução da concentração plasmática de progesterona (Jordan e Swanson, 1979); alteração na composição iônica do fluido uterino e redução do pH uterino (Elrod et al., 1993). A presença de componentes tóxicos do metabolismo do nitrogênio (amônia ou uréia) nas secreções dos órgãos reprodutivos compromete a viabilidade de espermatozóides e ovócitos; a sobrevivência e o desenvolvimento embrionário inicial (Garcia-Borjalil et al., 1994). A exacerbação do balanço energético também aumenta a secreção endometrial de $\text{PGF}_2\alpha$ (Butler, 1998).

2.1.2 Fatores relacionados à qualidade do leite

A qualidade do leite está diretamente relacionada com a saúde, alimentação e manejo dos animais, com a qualidade da mão-de-obra, com o manejo adequado dos equipamentos e utensílios utilizados durante a ordenha, bem como com o transporte até a indústria. Todos esses fatores influenciam a composição original do leite (Pinna e Liziere, 2000).

O leite é composto por mais de 100.000 tipos diferentes de moléculas, e cada uma apresenta função específica, proporcionando nutrientes ou proteção imunológica para o neonato. A gordura do leite é considerada o fator que mais varia sendo influenciado por fatores ambientais e de manejo, especialmente pela nutrição, além de genéticos (Packard, 1998; Lindmark-Mansson et al., 2003; Reis et al., 2004).

As variações de proteína são determinantes no rendimento industrial dependentes de concentrações adequadas de caseína na matéria prima (Lindmarck-Masson et al., 2003). A lactose é o mais estável componente e é o principal carboidrato do leite dos mamíferos.

Atualmente há uma crescente demanda por produtos lácteos de qualidade. Este fato leva à progressiva adaptação por parte dos produtores e da indústria leiteira para atender exigências ditadas pelo mercado consumidor que reivindica seus direitos, como o de pagar por um produto que deve ter qualidade.

Em vários países já existe o processo de pagamento diferenciado para produtores que fornecem leite aos laticínios com teores mais elevados de gordura e proteína. Esta remuneração extra ao produtor também já ocorre no Brasil, principalmente a partir dos critérios de qualidade propostos pela Instrução Normativa 51 (Brasil, 2002). Além disso, torna-se importante a análise individual das fêmeas para monitorar a qualidade do leite e identificar problemas. Com isto, é possível auxiliar através de programas de melhoramento genético (seleção de animais que produzam mais sólidos), manejo nutricional, controle e prevenção de mastite.

Segundo a Instrução Normativa 51 (IN51) de 18 de setembro de 2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2002), os teores mínimos estabelecidos de gordura, proteína bruta e sólidos desengordurados para o leite são, respectivamente 3; 2,9 e 8,4%.

A mastite é a enfermidade mais freqüente dos animais que afeta a produção leiteira e é responsável por grandes perdas econômicas, tanto nas fazendas, quanto na área de laticínios. A enfermidade é um problema não somente econômico, mas sobretudo de saúde pública.

O processo geral da síntese do leite e de sua secreção envolve o aporte dos percussores adequados à glândula mamária, sua transformação em leite e sua expulsão. Os mecanismos imunológicos devem responder diante das alterações da glândula mamária entre as ordenhas e ao longo dos estágios lactacionais.

A infecção da glândula mamária pode variar de acordo com a manifestação dos sintomas, de subclínica a clínica. Ao contrário da forma clínica, na mastite subclínica não ocorrem mudanças visíveis na aparência do leite ou do úbere, embora ocorram alterações na composição do leite e deste possam ser isolados microrganismos patogênicos. Esta forma de mastite gera impacto negativo na produtividade dos rebanhos leiteiros, pois sua prevalência é maior que a da forma clínica e assim, as medidas para o seu controle devem receber redobrada atenção (Blood e Radostits, 1989; Langoni et al., 1999).

De acordo com Oliveira (2006), as mastites podem ser de natureza infecciosa (provocada por microrganismos) ou não infecciosa (provocada por agentes físicos, produtos químicos, etc.).

Segundo Saran e Chaffer (2000), os agentes causadores de mastite são microrganismos que habitam o úbere da vaca e seus arredores. Mais de 100 microrganismos já foram identificados como causadores de infecção intramamária, sendo mais importantes as bactérias gram positivas como *Staphylococcus* e *Streptococcus* e gram

negativas, pertencentes à enterobactérias. De acordo com sua epidemiologia as mastites são classificadas como contagiosas, ambientais e oportunistas.

A mastite contagiosa ocorre quando as bactérias são transferidas de glândula mamária infectada para outra, sadia, pelo equipamento de ordenha contaminado, pelo bezerro ao mamar, ou pelas mãos dos ordenhadores. A mastite ambiental ocorre quando bactérias com reservatórios de infecção distinta na glândula mamária (o ambiente) têm acesso à glândula, causando doença. Cama, água, material fecal e fômites contaminados podem abrigar e criar populações bacterianas capazes de causar a infecção, se introduzidas na glândula mamária (Cullor et al., 1994).

A mastite acarreta a perda de leite em função do descarte, redução da produção, alterações na composição e qualidade do leite, gastos com medicamentos, aumento da mão-de-obra para tratamento e até perda do animal para função leiteira (Dias, 2010). Deste modo, um conjunto de práticas e estratégias para controle eficaz da mastite e de redução de CCS em rebanhos é uma ferramenta aplicada hoje no Brasil em muitos criatórios (Santos, 2008).

Os testes indiretos para detecção de mastite designados principalmente para o uso no campo estão bastante restritos quase que inteiramente aos testes microbiológicos e àqueles que avaliam a presença de ácido desoxirribonucléico (DNA) (Blood e Radostits, 1989; Brito et al. 1997). O teste "Califórnia Mastitis Test" (CMT) é usado mundialmente para o diagnóstico da mastite subclínica, tendo a vantagem de aplicação no rebanho, no momento em que os animais são preparados para a ordenha.

As células somáticas encontradas no leite são constituídas por células de defesa e epiteliais provenientes da descamação do tecido de revestimento e secretor interno da glândula mamária. A Contagem de Células Somáticas (CCS) é o instrumento mais preciso de avaliação da saúde da glândula mamária de vacas individuais e também do rebanho, envolve a coleta de amostras de leite de cada vaca, individualmente (Fonseca e Santos, 2000), podendo ser mensurada, tanto nos quartos mamários individuais, como num grupo de vacas. De acordo com Philipot e Nickerson (2002) é a medida mais utilizada no monitoramento da saúde glandular mamária.

As alterações encontradas nas análises de CCS são de origem multifatorial e podem estar relacionadas com o estágio de lactação, idade da vaca, estado da infecção, nível de produção leiteira, agente infeccioso envolvido, associada a outra doença, tamanho do rebanho, estação do ano, entre outros (Fonseca e Santos, 2000; Philipot e Nickerson, 2002). Quando ocorre aumento da CCS, os componentes individuais do leite se modificam causando efeito sobre a produção, qualidade e seus derivados (Santos, 2008).

A CCS é utilizada mundialmente por produtores, indústrias e entidades governamentais desde o final da década de 70, para monitorar mastites e a qualidade do leite. Os países da União Européia adotaram a partir de 1992 o limite máximo de 400 mil céls mL⁻¹ no leite para consumo humano. Já no Canadá, este limite é de 500 mil céls mL⁻¹ e nos Estados Unidos é de 750 mil céls mL⁻¹ (Santos, 2008). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) implantou no Brasil a Instrução Normativa 51/2002, estabelecendo os limites máximos da contagem de células somáticas para o leite produzido nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Durante o período de julho de 2005 a julho de 2008, o limite foi de 1 milhão de células mL⁻¹. Este limite passou a ser de 750 mil céls mL⁻¹ no período compreendido entre julho de 2008 e julho de 2011 e será de 400 mil céls mL⁻¹ após este período (Brasil, 2002).

3. CAPITULO 1

TRABALHO ENVIADO PARA PUBLICAÇÃO:

Os sistemas de produção leiteira não interferem na ocorrência de doenças pós-parto

Denize da Rosa Fraga, Gilson Antonio Pessoa, Carlos Eduardo Porciuncula Leonardi,
Karin Erica Brass, Carlos Antonio Mondino Silva, Mara Iolanda Batistella Rubin

ARQUIVO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA e ZOOTECNIA,

2010

Os sistemas de produção leiteira não interferem na ocorrência de doenças pós-parto

The milk production systems does not interfere in postpartum diseases

Denize da Rosa Fraga¹, Gilson Antonio Pessoa², Carlos Eduardo Porciuncula Leonardi², Karin Erica Brass³, Carlos Antonio Mondino Silva³, Mara Iolanda Batistella Rubin³

¹ Aluna do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil, Bolsista CNPq. Universidade Federal de Santa Maria, Departamento Clínica de Grandes Animais, Prédio 97, Bloco 4, Ala Sul, Sala 428, 97.105-900 Santa Maria-RS. Brasil. Fone-Fax: 55-32208501. Email para correspondência: denizevet@hotmail.com

² Aluno do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria

³ Prof. Dr (a) Universidade Federal de Santa Maria

ABSTRACT

Reproductive data from 150 Holstein cows western central region of the RS, Brazil were investigated to detect the occurrence of postpartum disease within the first 45 days of lactation. Also, the effect of different production system levels highly specialized (n=50), specialized (n=50) and not specialized (n=50) and the pregnancy rate after the first artificial insemination (AI) were analyzed. Thirty-five percent (53/150) of females were diagnosed with postpartum disorders and 65% (97/150) remained healthy. At day 60 after AI, 41% (61/150) of the cows were pregnant. The occurrence of postpartum diseases decreased conception rate in the cows with post partum (P=0.0011) and only 30% (16/53) were pregnant at 60d. The pregnancy rate from all health cows was 46% (45/97). The two diseases with the highest incidence level were uterine infection (49%) and mastitis (30%). The combined conception rate of healthy cows from all systems was higher than those with postpartum disease (46.3% vs. 26.4%, P=0.0227). In all three systems, highly specialized, specialized, and not specialized, there was a correlation between sickness and the delay in conception (P=0.0018, P=0.0005 and P=0.0140), respectively. None of the production systems effectively reduced the occurrence of postpartum disease.

Key words: reproduction, production system, dairy cows, postpartum.

INTRODUÇÃO

A reprodução e sanidade das matrizes leiteiras no período pós-parto são fatores de grande impacto na viabilidade econômica da atividade. Informações disponíveis pressupõem que quanto mais especializado o sistema de produção, melhores são os índices produtivos e reprodutivos das propriedades. Porém, as pesquisas tem revelado a diminuição da eficiência reprodutiva dos bovinos leiteiros nesta fase em diferentes sistemas de produção (Dohoo et al., 1982; Beaudeau et al., 1995; Emanuelson e Oltenacu, 1998; Fourichon et al., 2001).

Devido ao grande número de variáveis seria de se esperar uma complexa inter-relação entre doenças pós-parto e sistemas de produção. O objetivo desta pesquisa foi identificar a relação entre as doenças diagnosticadas e a taxa de prenhez aos 60 dias após a primeira inseminação artificial. Procurou-se também, identificar se algum dos sistemas de produção leiteira permite prevenir a ocorrência de doenças no puerpério, com a finalidade de indicar medidas técnicas e administrativas para reduzir as perdas reprodutivas e produtivas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados reprodutivos de 150 vacas leiteiras da raça holandesa de rebanhos da região Centro-ocidental do Rio Grande do Sul, Brasil foram coletados e analisados agosto de 2008 a agosto de 2009. A ocorrência de doenças no pós-parto até 45 dias de lactação e a taxa de prenhez aos 60 dias após a primeira inseminação artificial (IA) foram pesquisados, correlacionando-se o efeito destas doenças com diferentes sistemas de produção.

A pesquisa foi conduzida em oito rebanhos leiteiros, os quais foram classificados em três sistemas de produção. No sistema especializado as propriedades (n=2) utilizaram alimentação com dieta balanceada, ração, silagem de milho e pastagem cultivada no período do inverno (aveia e azevém) e verão (sorgo e milheto), com boa oferta de alimento durante todo o ano; sala de ordenha higiênica; sistema de ordenha em circuito fechado; manejo de ordenha adequado e produção de leite constante durante o ano (média de produção de leite 25 litros/dia/animal). No sistema semi-especializado, as propriedades (n=3) utilizaram alimentação com dieta balanceada e pastagem cultivada no inverno e verão, mas não mantiveram a qualidade e oferta adequada durante o ano; sistema de ordenha em circuito fechado ou balde ao pé e manejo de ordenha e produção de leite inconstante (média de produção 20 litros/dia/animal). Animais do sistema não especializado (n=3) não utilizaram dieta balanceada, silagem de milho e pastagem cultivada no inverno e verão; apresentaram

condições precárias nutricionais e sanitárias; sistema de ordenha balde ao pé ou manual e manejo de ordenha inadequado (média de produção 10 litros/dia/animal).

Todas as doenças foram diagnosticadas e registradas pelo mesmo veterinário. As informações foram coletadas em visitas semanais. Os casos de ocorrências repetidas, ou de um mesmo diagnóstico na mesma vaca não foram registrados, considerando-se apenas a primeira ocorrência de cada doença.

Os dados referentes às doenças pós-parto foram coletados após exame clínico completo das matrizes 24 horas após o parto, entre 10-45 dias de lactação e quando os animais apresentaram sinais clínicos de acometimento sistêmico, ou alterações bruscas na produção de leite. Os índices de prenhez foram confirmados 30-45 e 60 dias após a primeira inseminação artificial com auxílio do exame ultrassonográfico (Aquila®, Pie Medical, transdutor 5 MHz). O intervalo parto/inseminação variou conforme critério de manejo adotado nas propriedades. Apenas os animais aptos a reprodução foram incluídos no estudo. Animais com doença no período puerperal foram tratados e somente após recuperados foram inseminados.

Para análise estatística utilizou-se o teste ANOVA, Fisher Test e correlação, a 5% de significância. O delineamento foi o completamente ao acaso, em arranjo fatorial balanceado com distribuição equitativa (n=50 matrizes/sistema) dentro dos sistemas de produção e meses do ano. Consideraram-se os efeitos dos meses (n=12) e propriedades dentro do sistema especializado, semi-especializado e não especializado.

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Maria sob número 48/2009, sendo o estudo conduzido conforme as normas éticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, 35% (53/150) das matrizes leiteiras foram diagnosticadas com doenças pós-parto e 65% (97/150) sadias. Aos 60 dias após a primeira inseminação artificial 41% (61/150) estavam gestantes. Resultado semelhante de prenhez (48%) foi relatado por Andrade et al. (2005) ao analisarem 2823 fêmeas mestiças das raças Holandesa e Gir pertencentes de 34 propriedades da bacia leiteira de Goiânia.

A frequência de doença puerperal observada (35%; n=53/150) indica falhas no sistema de manejo, o que dificulta a obtenção de melhores índices produtivos e reprodutivos. Estes resultados refletem as diferenças de nível tecnológico entre as propriedades, aspecto já relatado por Torres e Cordeiro (1989). Os fatores de risco sanitários, ambientais e nutricionais aos quais os animais estão expostos que afetam a taxa de prenhes foram relatados nas pesquisas de Esslemont e Kossaibati (1996) e Bruun et al. (2002).

A incidência de doenças até 45 dias pós-parto (Tab. 1) aumentou conforme o grau de especialização (26%, 30% e 44%) do sistema das propriedades: não especializado, semi-especializado e no sistema especializado, respectivamente. A ocorrência de doenças diagnosticadas entre e dentro dos sistemas de produção leiteira foi similar ($P>0,05$). Em 2001, Fourichon et al. (2001) ao avaliarem 205 propriedades na França detectaram que as doenças pós-parto tiveram maior incidência dentro do que entre os sistemas de produção. De acordo com os autores, a ocorrência de doenças nos rebanhos de cada sistema sugere que o controle de doenças pode ser melhorado em cada sistema, porém nenhum sistema serviu como modelo para a prevenção de doenças. Na nossa pesquisa, em todos os sistemas de produção a taxa de concepção de vacas sadias comparada com as doentes diferiu ($46,3\% \times 26,4\%$; $P= 0,0227$). Animais com ocorrência de doenças pós-parto tiveram chance de concepção reduzida em 1.75 vezes quando comparado a taxa de concepção de vacas sadias (Fig. 1).

As doenças de maior incidência no pós-parto foram as infecções uterinas ($n=26$, 49%) e mastites clínicas ($n=16$, 30%). A análise desta pesquisa revelou que tanto a ocorrência de mastite quanto a de endometrite pós-puerperal purulenta (CGIII) influenciaram igualmente na falha ou atraso na concepção após a primeira inseminação artificial. Animais com estas doenças pós-parto tiveram 16,3% de chance de atraso na concepção quando comparadas as vacas sadias. As fêmeas com CGIII diferiram das sadias ($P=0,0099$) no que se refere à incidência de alterações uterinas, sendo 6.7 vezes mais vulneráveis a não conceber. A taxa de concepção das vacas com mastite não diferiu ($P=0,17$) entre vacas sadias e doentes, no entanto vacas com mastite foram 1.8 vezes mais propensas a ter atraso na concepção.

Fleisher et al. (2001) relataram significativo aumento da incidência de doenças nas duas primeiras semanas pós-parto. No estudo de Leite et al. (2001) dentre as afecções pós-parto, a retenção de placenta e a mastite foram as de maior frequência. As pesquisas enfatizam a associação entre mastite e reprodução, apontando alterações do intervalo entreaios e diminuição da duração da fase luteínica. De acordo com Schrick et al. (2001), a mastite subclínica seguida por mastite clínica resulta na maior perda reprodutiva em rebanhos bovinos. Na nossa pesquisa, a taxa de infecção uterina pós-parto (26%) foi superior a de animais com mastite clínica (16%) e similar aos 30% verificado por Torres e Cordeiro (1989) em rebanhos brasileiros.

A ocorrência de doença pós-parto diminuiu a taxa de concepção ($P=0,0011$, $r^2=0,8499$). O percentual de animais gestantes nos três sistemas de produção foi baixo, 52% ($n=18/36$) no sistema não especializado, 30% ($n=14/27$) no semi-especializado e 54% ($n=13/34$) no sistema especializado, no entanto causas isoladas de diminuição na taxa de

prenhes nos sistemas de produção não foram identificadas. A taxa de prenhez no grupo de vacas sadias (46%; 45/97) e com doença pós-parto (30%; 16/53) não diferiu entre os sistemas analisados. Todas as enfermidades contribuíram para atraso na concepção quando comparadas vacas sadias e com doenças pós-parto ($P < 0,001$). No sistema especializado ($P = 0,0018$, $r^2 = 0,8264$) e no semi especializado constatou-se alta correlação das enfermidades sobre o atraso na concepção ($P = 0,0005$, $r^2 = 0,8859$). No sistema especializado houve correlação das enfermidades sobre atraso na concepção ($P = 0,014$, $r^2 = 0,6620$). Deste modo, apenas os processos inflamatórios uterinos e as mastites não são suficientes para justificar as baixas taxas de prenhez. Fatores ambientais e nutricionais, além daqueles de origem infecciosa, interferem no desempenho reprodutivo dos rebanhos estudados, conforme mencionado por Brunn et al. (2002).

CONCLUSÕES

Os resultados da pesquisa permitem conhecer os principais problemas sanitários e reprodutivos dos diferentes sistemas de produção. As infecções uterinas e mastites clínicas foram as doenças de maior incidência nas propriedades. A incidência de doenças no pós-parto independe do sistema de produção e afeta a taxa de prenhez dos rebanhos. Nenhum dos sistemas de produção foi um eficiente modelo de prevenção de doenças pós-parto.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J.R.A. et al. Estudo epidemiológico de problemas reprodutivos em rebanhos bovinos na bacia leiteira de Goiânia. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.6, p.720-725, 2005.
- BEAUDEAU, F. et al. Effect of disease on length of productive life of French Holstein dairy cows assessed by survival analysis. **Journal of Dairy Science**. v.78, p.103–117, 1995.
- BRUUN, J. et al. Risk factors for metritis in Danish dairy cows. **Preventive Veterinary Medicine**, v.54, p.179-190, 2002.
- DOHOO, I.R. et al. Disease, production and culling in Holstein–Friesian cows. **Preventive Veterinary Medicine**, v.1, p.321–334, 1982.
- EMANUELSON, U.; OLTENACU, P.A. Incidences and effects of diseases on the performance of Swedish dairy herds stratified by production. **Journal of Dairy Science**. v.81, p.2376–2382, 1998.

- ESSLEMONT, R.J.; KOSSAIBATI, M.A. Incidence of production diseases and other health problems in a group of dairy herds in England. **Veterinary Record**, v.139, n.20, p.486-490, 1996.
- FLEISHER, P. et al. Clinical disorders in Holstein cows: incidence and associations among lactational risk factors. **Acta Veterinaria (Czech Republic)**, v.70, n.2, p.157-165, 2001.
- FOURICHON, C. et al. Incidence of health disorders in dairy farming systems in western France. **Livestock Production Science**, v.68, p.157-170, 2001.
- LEITE, T.E. et al. Eficiência produtiva e reprodutiva em vacas leiteira. **Ciência Rural**, v.31, n.3, p.467-472, 2001.
- SCHRICK, F.N. et al. Influence of subclinical mastitis during early lactation on reproductive parameters. **Journal Dairy Science**, v.84, p.1407-1412, 2001.
- TORRES, C.L.A.; CORDEIRO, J.L.F. Incidência de problemas reprodutivos em bovinos no Estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v.13, p.167-168, 1989.

Tabela 1 - Frequência e percentual de doenças pós-parto de vacas holandesas criadas em três diferentes sistemas de produção leiteira.

Doenças pós-parto	Sistemas de produção			Total
	Não Especializado	Semi Especializado	Especializado	
	n (%)			
Cisto Ovariano	1 (7)	2 (12)	2 (9)	5 (9)
Deslocamento de Abomaso	1 (7)	0 (0)	1 (4)	2 (4)
Endometrite pós-puerperal catarral crônica	4 (29)	3 (19)	2 (9)	9 (17)
Endometrite pós-puerperal mucoso purulenta	0 (0)	3 (19)	3 (13)	6 (11)
Endometrite pós-puerperal purulenta	0 (0)	6 (38)	2 (9)	8 (15)
Metrite	1 (7)	0 (0)	2 (9)	3 (6)
Mastite Clínica	5 (36)	2 (12)	9 (39)	16(30)
Retenção de Placenta	2 (14)	0 (0)	2 (9)	4 (8)
Total	14 (26)	16 (30)	23 (44)	53(100)

P>0,05

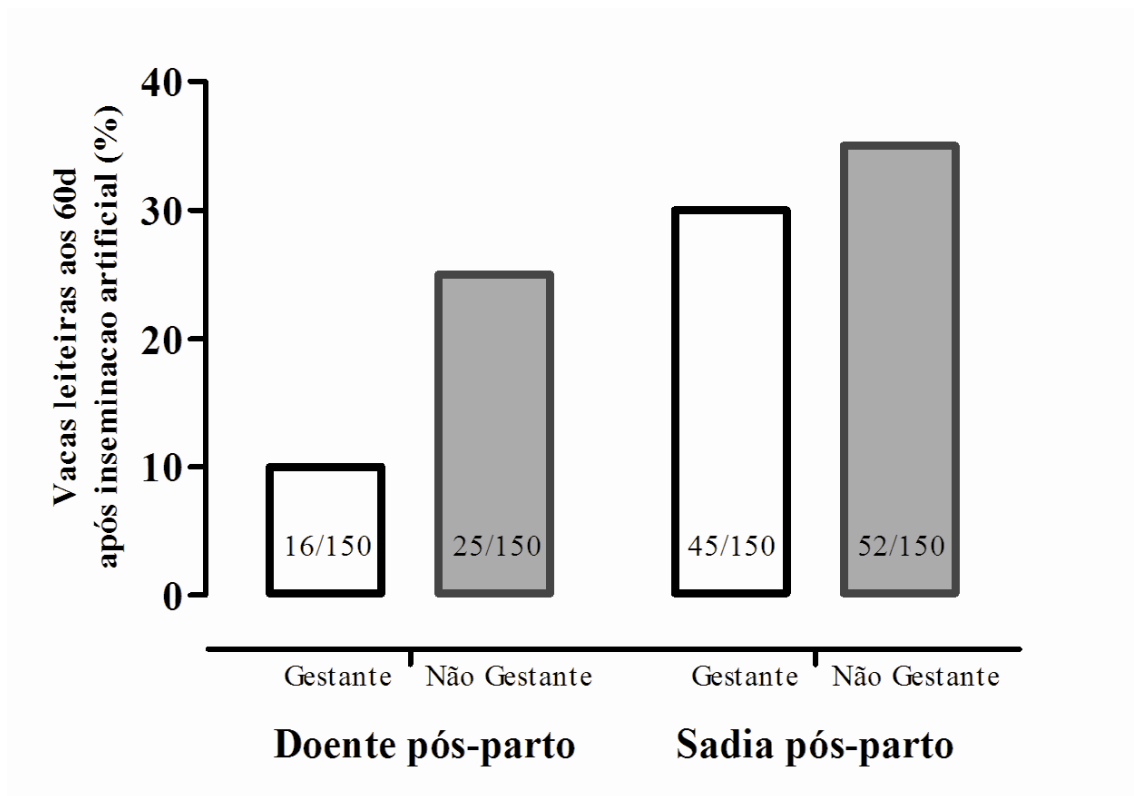


Figura 1 –Taxa de prenhez de vacas holandesas 60 dias após inseminação artificial em animais com ou sem doença pós-parto (P= 0,0227).

4. CAPITULO 2

TRABALHO ENVIADO PARA PUBLICAÇÃO:

Qualidade do leite em amostras individuais e de tanque de vacas leiteiras

Denize da Rosa Fraga, Janislene Mach Trentin, Gilson Antonio Pessoa, Carlos Antonio
Mondino Silva, Mara Iolanda Batistella Rubin

REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA,
2010

Qualidade do leite em amostras individuais e de tanque de vacas leiteiras
Milk quality of individual and tank samples from dairy cows

Denize da Rosa Fraga¹, Janislene Mach Trentin², Gilson Antonio Pessoa², Carlos Antonio Mondino Silva², Mara Iolanda Batistella Rubin²

¹ Universidade Federal de Santa Maria, Brasil. Universidade Federal de Santa Maria, Departamento Clínica de Grandes Animais, Prédio 97, Bloco 4, Ala Sul, Sala 428, 97.105-900 Santa Maria-RS. Brasil. Fone-Fax: 55-32208501. E-mail para correspondência: denizevet@hotmail.com

² Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.

RESUMO

Amostras de leite de tanque (n=69) e individuais de vacas foram coletadas (n=3517) nos sistemas especializado (ES, n=3), semi-especializado (SE, n=5) e não especializado (NE, n=7). Composição, contagem de células somáticas (CCS) e nitrogênio uréico (NU) foram avaliados nos diferentes sistemas de produção, estações do ano e parâmetros da Instrução Normativa 51/2002 (IN51). Amostras de tanque padrão IN51 resultaram em 42% (n=29/69) no geral (média de CCS 604,9 mil células mL⁻¹), 70% no ES (n=14/20), 39% no SE (n=9/23), 23% no sistema NE (n=6/26) e 50% no outono (n=8/16). No geral, 11% (n=375/3517) das amostras individuais (média de CCS 689,0 mil células mL⁻¹), 15% no inverno (n=99/675) e 11% nos três sistemas de produção atenderam a IN51. Amostras de tanque apresentaram similaridade entre os sistemas nos parâmetros gordura, proteína, sólidos totais e CCS. Amostras individuais foram similares apenas na CCS. Lactose, CCS e NU nas amostras de tanque entre as estações do ano foram similares. A média de CCS no SE e ES foi inferior ao NE, no entanto no outono ultrapassou o limite da IN51. Houve aumento no NU (P<0,001) no ES. Na primavera, 48% das amostras individuais e no verão 42% dos tanques apresentaram NU entre 11-16 mg dL⁻¹. As análises individuais podem ser utilizadas para controle e melhoria da qualidade do leite.

Palavras chave: bovinos de leite, leite, sistemas de produção

ABSTRACT

Milk samples were collected from milk tanks (n=69) and from individual cows (n=3517) on highly specialized (HS, n=3), specialized (S, n=5) and not specialized (NS, n=7) production systems. Composition, somatic cell count (SCC) and urea nitrogen (UN) was analyzed in the different production systems, seasons and ranges allowed by the Federal Normative Instruction 51/2002 (IN51). Mean SCC of the tank samples was 604.900 cells mL⁻¹. Only 42% (n=29/69) of the milk samples obtained from tanks reached the IN51 standard. Of these, 70% came from the HS (n=14/20), 39% from the S (n=9/23), 23% from NS (n=6/26) systems and 50% were obtained during fall (n = 8 / 16). The mean individual milk sample SCC was 689.000 cells mL⁻¹. Of these individual samples, 11% (n=375/3517) attended the IN51 standard. The same percentage (11%) of standard attendance was observed at each production system and 15% of these samples were obtained during the winter season (n = 99/675). Fat, protein, total solids and SCC were similar between production systems. However, between individual samples there only was similarity on CCS. No difference was found on lactose, SCC and UN of tank samples between seasons. The average SCC on the S and HS production systems was less than on the NS one. SCC was above the IN51 limit during fall. There was an increase in UN (P<0.001) in the HS production system. In spring 48% of the individual samples and in summer 42% of the tank samples attended the UN standard. The individual analysis can be used to control and improve the milk quality.

Key words: dairy cows, milk, production systems

INTRODUÇÃO

A Instrução Normativa 51/2002 (IN51) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2002) regulamenta a produção, transporte e processamento do leite, em vigor desde 1/7/2005. Considerando a IN51 é necessário que os produtores e a indústria brasileira adotem medidas que visem incremento da qualidade do leite.

O mercado internacional possui normas rígidas para garantir a qualidade do leite para o beneficiamento industrial. Nos Estados Unidos, a regulamentação exige que a contagem de células somáticas (CCS) seja inferior a 750 mil células mL⁻¹ (Philipot & Nickerson, 2002). Os países da União Européia baseiam-se no *Codex Alimentarius*, que indica CCS inferior a 400 mil células mL⁻¹.

No Brasil, segundo a IN51 os teores mínimos de gordura, proteína bruta e sólidos desengordurados para o leite são 3,0; 2,9 e 8,4%, respectivamente. Para CCS os teores-padrão

foram definidos por regiões. No Rio Grande do Sul, onde se desenvolveu a presente pesquisa, o limite máximo é de 750 mil células mL⁻¹, no período de julho de 2008 a julho de 2011, porém a partir de julho de 2011 este limite passa a ser de 400 mil células mL⁻¹.

O número de produtores que não atenderá as metas da IN51 não pode ser estimado, pois poucas pesquisas caracterizam a qualidade do leite na região. As indústrias possuem informações, no entanto estas são apenas de amostras de tanque com características da composição e CCS das propriedades leiteiras. Ainda não dispõem de dados de amostras individuais dos rebanhos leiteiros. Assim, como dados referentes aos níveis de nitrogênio uréico, parâmetro que caracteriza o balanço nutricional das dietas ofertadas aos animais não faz parte da rotina de análise da indústria no tanque das propriedades, e como tal, não é exigido na IN51.

Na presente pesquisa, os dados leiteiros referentes à contagem de células somáticas de vacas, composição do leite e nitrogênio uréico (NU) de rebanhos das raças Jersey, Holandesa e cruzas foram coletados e analisados com objetivo de verificar o percentual de amostras de tanque e individuais que atualmente encontram-se nos parâmetros da IN51, indicar qual o melhor sistema de produção para prover a qualidade do leite, qual a estação do ano com maior percentual de amostras nos padrões da IN51 e verificar se análises individuais das matrizes servem como forma de controle para melhorar a qualidade do leite.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em 15 rebanhos de propriedades rurais assistidas pelo Projeto Leite Saudável do Embryolab – UFSM de Santa Maria/RS, na região central do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, no período de maio de 2009 a junho de 2010. A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Maria sob número 48/2009, sendo o estudo conduzido conforme suas normas éticas.

A coleta de amostras de leite e a avaliação das propriedades foram realizadas em 180 e 48 visitas, respectivamente. Após o período de monitoramento as propriedades foram classificadas por sistema de produção: sistema especializado (ES, n=3), semi-especializado (SE, n=5) e não especializado (NE, n=7), conforme Gonzalez (2002). Estas visitas ocorreram mensalmente, tendo sido avaliados fatores relacionados a manejo de ordenha, nutricional, sanitário e estrutura física das propriedades.

No sistema Especializado, a alimentação continha dieta balanceada, ração, silagem de milho e pastagem cultivada (aveia e azevém) no inverno e verão (sorgo e milheto), com boa oferta de alimento durante o ano; sala de ordenha higiênica; sistema de ordenha em circuito

fechado; manejo de ordenha adequado e produção de leite constante durante o ano (média 25 litros/dia/animal). No sistema SE, as propriedades ofereciam dieta balanceada e pastagem cultivada no inverno e verão, mas não mantiveram a qualidade durante o ano; sistema de ordenha em circuito fechado ou balde ao pé e manejo de ordenha e produção de leite inconstante (média 20 litros/dia/animal). Animais do sistema NE não recebiam dieta balanceada, tão pouco silagem e pastagem cultivada; apresentaram condições precárias nutricionais e sanitárias; o sistema de ordenha balde ao pé ou manual e o manejo de ordenha era inadequado (média de produção 10 litros/dia/animal).

As amostras individuais (n=3517) das vacas foram coletadas após a ordenha de cada animal e as amostras de tanque (n=69) após a ordenha de todos os animais, totalizando 3586 amostras. O leite foi transferido diretamente do medidor para frascos de coleta com capacidade para 60 mL de leite contendo uma pastilha de “pronopol” como conservante. Após homogeneização, as amostras foram enviadas ao Laboratório de Fisiologia da Lactação, da Clínica do Leite, Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP) de Piracicaba, São Paulo, para análise de composição, contagem de células somáticas e nitrogênio uréico. A composição e o nitrogênio uréico foram analisados pelo método de infravermelho e a contagem de células somáticas por citometria de fluxo.

O delineamento adotado foi o completamente ao acaso, em arranjo fatorial desbalanceado. Os dados foram submetidos à estatística descritiva (médias e desvios padrões) e a análise da variância, considerando os efeitos dos sistemas de produção (n=3), estações do ano (n=4), número de propriedades e animais em cada sistema. A correlação entre as variáveis foi efetuada e as médias foram analisadas pelo "Bonferroni's Multiple Comparison Test" ao nível 0,05 de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O leite de qualidade deve apresentar composição química, microbiológica, organoléptica e número de células somáticas que atendam os parâmetros exigidos internacionalmente (Ribeiro et al., 2000). As amostras de leite de tanques e individuais (Tabela 1) identificadas nos padrões da IN51 foram 42% (n=29/69) e 11% (n=375/3517), respectivamente. O sistema ES apresentou maior percentual de amostras de tanque (70%, n=14/20) que atende os requisitos da IN51, seguido do SE (39%, n=9/23) e NE (23%, n=6/26). Ao analisar as amostras individuais este percentual foi similar nos três sistemas de produção resultando em 11%.

Ao avaliar as estações do ano verificou-se o maior percentual de amostras padrão IN51 (50%, n=8/16) no período do outono nas amostras de tanque e no inverno, nas amostras individuais (15%, n=99/675) (Tab. 1).

Os resultados referentes ao efeito dos sistemas de produção e estações do ano para as características avaliadas (composição, CCS e NU) encontram-se nas Tabelas 2, 3, 4 e 5. A avaliação dos três sistemas produtivos revelou que nas amostras de tanque e individuais houve diferença significativa ($P < 0,005$) nos teores de lactose, estrato seco desengordurado e NU (Tab. 2), porém as amostras individuais indicaram, ainda, diferença nos teores de gordura e sólidos totais (Tab. 3). Os parâmetros de qualidade do leite são cada vez mais utilizados para detecção de falhas nas práticas de manejo, servindo como referência na valorização da matéria-prima (Dürr, 2004). No Brasil, a produção total de leite e o teor de gordura são as características mais enfatizadas pelos serviços de controle leiteiro (Fonseca & Santos, 2000).

A gordura é o componente de maior variabilidade no leite. Isto é evidenciado pelos altos coeficientes de variação nas Tab. 3 e 4. De modo geral, os fatores nutricionais podem exercer influência nos componentes do leite. Segundo Sutton (1989), a determinação da proporção de forragens na dieta dos animais determinará a adequada concentração de gordura no leite. Na nossa pesquisa, o maior percentual de gordura no leite foi detectado inicialmente nas amostras de tanque coletadas no outono. Com a rotina das coletas individuais, confirmaram-se estes dados no inverno, estações estas de maior disponibilidade de pastagens (Tab. 4 e 5). Os teores de gordura nas amostras de tanque nos três sistemas de produção foram similares ($P = 0,3575$), porém as coletas individuais revelaram médias inferiores ($P < 0,001$) de gordura no sistema SE em relação aos demais.

As mudanças no teor de proteína no leite das vacas, no tanque ou individualmente, pode ocorrer ao manipular a dieta dos animais nas distintas estações do ano. No entanto, estas mudanças ocorrem de forma inferior às modificações no teor de gordura (Tab. 4 e 5). Na presente pesquisa, o percentual de proteína foi similar nos três sistemas de produção (Tab. 2 e 3), no entanto no final do outono e início do inverno o teor encontrado foi superior às demais estações, coincidindo justamente com a maior oferta de pastagens na região. Esperava-se maior teor protéico no leite de amostras individuais de rebanhos com sistema especializados, o que não se confirmou nesta pesquisa, apenas nas amostras de tanque verificamos maior teor de proteína neste sistema.

Pesquisas sobre fatores que comprometem a síntese de proteína do leite continuam em desenvolvimento e o interesse da indústria pela manipulação da proteína no leite é recente.

Inicialmente, somente o teor de gordura no leite era valorizado, pois já esta estabelecido que o mesmo aumenta o rendimento industrial do leite (Mattos & Pedroso, 2005).

Os animais criados no sistema SE apresentaram maior percentual de lactose nas amostras de tanque e individuais. Por outro lado, Zanela et al. (2006) encontraram maior percentual no sistema ES. No nosso estudo, o teor de lactose foi similar nos sistemas SE e ES (Tab. 2 e 3). Considerando-se que a lactose está relacionada com a regulação da pressão osmótica na glândula mamária, maior produção de lactose determina maior produção de leite (Peres, 2001). Desta forma, os sistemas com maior especialização na produção apresentam, conseqüentemente, melhores índices de produção e composição do leite. Os meses de inverno tendem a apresentar maiores índices de lactose nas amostras de tanque e individuais, desta forma as matrizes tendem a produzir mais leite.

A elevação da lactose ocorre pelo ascendente aporte de nutrientes, levando-se em conta a dieta disponível no sistema não-especializado de produção leiteira, verificamos decréscimo nos teores de lactose no leite. No período do inverno usualmente há menor ocorrência de mastite, o que contribui para o aumento do percentual de lactose no leite. Deste modo, propriedades que mantêm dieta balanceada com volumoso; concentrado e energia; permitem que os índices de nitrogênio uréico mantenham-se também adequados e conseqüentemente revelam aumento da produção de leite com maior qualidade.

O teor de sólidos totais nas amostras de tanque e individuais foi maior no sistema especializado, influenciado pelo maior percentual de gordura no leite tanto nas análises de tanque, quanto individuais, comparado com os demais. Nos meses de outono (tanque) e inverno (individuais) detectou-se o maior percentual de sólidos (Tab. 4 e 5)

O percentual de estrato seco desengordurado, tanto nas amostras de tanque como nas individuais foi mais elevado no sistema semi-especializado e no período do outono.

A análise de CCS indica que não há diferença nas médias entre os sistemas de produção tanto nas amostras de tanque, quanto individuais (Tab. 2 e 3). A CCS está relacionada a alterações nos componentes do leite, dentre os quais as proteínas apresentam maior variação. O percentual de proteína total do leite praticamente não varia; no entanto há diminuição caseína e aumento das proteínas do soro. A lactose diminui aproximadamente 10% e o teor de gordura do leite diminui (Fonseca & Santos, 2002).

Dados recentes sobre a CCS de rebanhos brasileiros (Machado & Cassoli, 2008) procedem da análise de 530 mil amostras (junho de 2007 e julho de 2008) cuja média aritmética foi de 489 mil céls mL⁻¹ e o desvio padrão de 371 mil céls mL⁻¹. No nosso estudo, a média e o desvio padrão da Contagem de Células Somáticas (CCS) dos tanques das 15

propriedades estudadas foram $604,9 \pm 692,6$ mil céls mL^{-1} , respectivamente. Os respectivos valores das amostras individuais ($n=3517$) foram $689,0 \pm 1331$ mil céls mL^{-1} . O fato da contagem de CCS no tanque ter sido menor que a média das amostras individuais se deve ao fato do leite das vacas com diagnóstico de mastite clínica terem seu leite descartado após a ordenha dos animais. O desvio-padrão maior que a média nos alerta sobre a existência de grande variabilidade na CCS em tanques nos rebanhos e as possíveis dificuldades no manejo dos animais, nutricional e sanidade que encontraremos no campo.

Ao avaliar o valor máximo de CCS permitido nesta região do Brasil que atualmente é de 750 mil céls mL^{-1} , 23% das amostras de tanque ($n= 16/69$) e 22% das amostras individuais ($n=779/3517$) do rebanho analisado apresentaram valores acima do limite. Considerando 270 mil amostras avaliadas na região sudeste (Machado & Cassoli, 2008), 20% não atendiam a IN51. Norman et al. (2009) analisando mais de 222 mil animais em todo o território norte-americano relataram que apenas 3% das matrizes de leite apresentavam CCS acima de 750 mil céls mL^{-1} . A distribuição das análises de tanque e individuais nas diferentes classes de CCS verificada na nossa pesquisa pode ser visualizada na Tabela 6.

Considerando que em julho de 2011 o limite máximo da CCS do rebanho brasileiro deverá ser 400 mil céls mL^{-1} , teremos um grande desafio para alcançar estes resultados em apenas um ano. Atualmente, no universo de 69 amostras de tanque e 3517 individuais somente 45% das amostras analisadas de tanque e 63% das amostras individuais tiveram resultado inferior ou igual a 400 mil céls mL^{-1} . A incidência de animais (50%) com elevado número de células somáticas ($\text{CCS} > 250$ mil céls mL^{-1}) nos rebanhos indica falhas no manejo da ordenha e de higiene, o que dificulta a obtenção de melhores índices produtivos (Tab. 6).

A análise individual de cada um das características exigidas pela IN51 indica elevado índice de amostras de tanque e individuais nos diferentes sistemas e estações do ano (Tab. 7 e 8) atendendo o padrão.

O período do outono revelou maior percentual de amostras de leite de tanque (44%, $n=7/16$) e individual (27%, $n=281/1030$) com contagem de células somáticas >750 mil células mL^{-1} . O presente estudo evidenciou que as variações climáticas e os sistemas de produção têm pouca influência sobre a sanidade da glândula mamária e que as variações de CCS observadas no outono são provenientes de fatores ligados ao manejo adotado na estação (Tab. 7 e 8).

O NU é um parâmetro analisado no leite com alta correlação com os níveis de amônia ruminal, uréia no sangue e no plasma. O balanço da dieta relativo à proporção de proteína degradável e não degradável no rúmen, tem relação próxima com a quantidade de uréia

circulante no sangue e, conseqüentemente, na quantidade de uréia que compõe o leite (Jonker et al., 1999).

A concentração de nitrogênio uréico está relacionada diretamente com o aporte protéico da dieta, bem como com a relação energia: proteína (Otlner et al., 1985). Rajala-Schultz et al. (2001) afirmam que vacas com teores médios de nitrogênio uréico no leite abaixo de 10mg/dL têm 2,4 vezes mais chances de confirmar prenhez do que aquelas com teores acima de 15,4mg/dL. Segundo Campos (2002) os teores médios ideais de NU para produção de leite de qualidade e baixas perdas reprodutivas devem estar entre 11-16mg/dL de leite.

Ao avaliar os níveis de nitrogênio uréico no leite constata-se aumento neste índice com diferença significativa ($P < 0,0001$) tanto nas amostras de tanque quanto individuais do sistema ES, quando comparado ao NE e SE (Tab. 2 e 3). Segundo Stumpf Júnior (2000), a produção de leite representa a resposta da vaca leiteira à alimentação adequada e ao manejo racional dos recursos forrageiros disponíveis, pois é o principal fator responsável pela rentabilidade de um sistema de produção de leite. A maior disponibilidade e qualidade dos alimentos fornecidos no sistema ES possibilitam o uso de excesso de proteína na dieta que conduziram a elevação dos níveis de nitrogênio uréico.

Martins (2003) concluiu que as propriedades leiteiras apresentam queda na produção quando não dispõem, durante todo o ano, de reservas estratégicas de silagem e de adequado fornecimento de concentrado, que venha a suprir as necessidades alimentares do rebanho nos momentos em que a pastagem apresenta problemas quanto à quantidade ou a qualidade. Nesse estudo, os sistemas NE e SE apresentaram médias mais baixas de nitrogênio uréico que o sistema ES, tanto nas amostras individuais quanto de tanque. Adicionalmente, o maior percentual de amostras de tanque abaixo do padrão de 11 mg dL⁻¹ recomendado foi verificado no sistema NE (Tab. 9).

As amostras individuais indicam o período da primavera (48%) com maior percentual de amostras com nitrogênio uréico entre 11-16 mg/dL, enquanto no tanque (42%) o maior percentual ocorre no verão (Tab. 10).

Um dos principais problemas enfrentados independente do sistema de produção de leite é a alimentação inadequada. Existem propriedades com boas condições sanitárias que possibilitam controle adequado de mastite, com baixa CCS, que atendem os padrões da IN51, no entanto apresentam redução na porcentagem de sólidos decorrente das condições nutricionais ou elevação dos níveis de nitrogênio uréico e assim problemas reprodutivos.

Sendo assim, as características individuais dos animais deveriam ser aproveitadas como monitoramento para incremento da qualidade geral do leite em rebanhos leiteiros, visto que as principais diferenças são detectadas pela análise individual dos animais.

CONCLUSÕES

1. O percentual de amostras de tanque e individuais que se enquadram na Instrução Normativa 51 do MAPA é de 42% e 11%, respectivamente.
2. Nenhum dos sistemas de produção estudados serve como modelo para incremento da composição do leite, porém o sistema especializado apresenta qualidade de leite superior aos demais.
3. No período do outono verificou-se maior percentual de amostras de leite atendendo ao padrão exigido pela IN51.
4. As análises individuais das matrizes de leite retratam com fidedignidade o manejo sanitário e nutricional empregado nas propriedades nos diferentes sistemas de produção e estações do ano, servindo de orientação para melhorar a qualidade do leite produzido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Instrução Normativa nº51** de 18 de setembro de 2002. Aprova e oficializa o Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru e refrigerado. Diário Oficial (da República Federativa do Brasil), Brasília, setembro de 2002.
- CAMPOS, R. Alguns indicadores metabólicos no leite para avaliar a relação nutrição: fertilidade. In: 29º CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA Avaliação metabólico-nutricional de vacas leiteiras por meio de fluídos corporais. 2002, Gramado, **Anais...** Brasil, 2002, p.40-48.
- DÜRR, J.W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J.W.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. (Eds.) **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: Editora Universidade de Passo Fundo, 2004. p.38-55.
- FONSECA, L.F.Lda.; SANTOS, M.V. dos. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo:Lemos Editorial, 2000, 175p.

- GONZALEZ H.L. **Qualidade do leite em diferentes sistemas de produção e meses do ano na bacia leiteira de Pelotas.** 2002, 120p. Dissertação (mestrado)- Universidade Federal de Pelotas.
- JONKER, J.S. et al. Milk urea nitrogen target concentrations for lactating dairy cows fed according to National Research Council recommendations. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.1261-1273, 1999.
- MACHADO, P.F.; CASSOLI, L.D. Diagnóstico da qualidade do leite na região sudeste. In: **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil.** Goiana: Talento, 2006. 352p.
- MARTINS, P.R.G. **Avaliação da qualidade do leite em diferentes sistemas de produção e meses do ano.** 2003, 61p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pelotas.
- MATTOS, R.S.W.; PEDROSO, M.A. Influência da nutrição sobre a composição de sólidos totais no leite. In: 5º SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE LEITE, 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p.103-128.
- NORMAN, H.D. et al. Somatic cell counts of milk from Dairy Herd Improvement herds during 2008 In: **Animal Improvement Programs Laboratory**, ARS-USDA: Beltsville, 2009.
- OLTNER, R.; EMANUELSON, M.; WIKTORSSON, H. Urea concentrations in milk in relation to milk yield, live weight, lactation, number and amount and composition of feed given to dairy cows. **Livestock Production Science**, v.12, p.47-57, 1985.
- PERES, J.R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: FÉLIX, H.D. (Ed.) **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras.** Porto Alegre: Gráfica da UFRGS, 2001. p.30-45.
- PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Vencendo a Luta Contra a Mastite**, São Paulo: editora Milkbizz, 2002.
- RAJALA-SCHULTZ, P.J. et al. Association between milk urea nitrogen and fertility in Ohio dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.482-489, 2001.
- RIBEIRO, M.E.R.; STUMPF JÚNIOR, W.; BUSS, H. Qualidade de leite. In: BITENCOURT, D.; PEGORARO, L.M.C.; GOMES, J.F. **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de Clima Temperado.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p.175-195.
- STUMPF JÚNIOR, W. Produção de leite no Rio Grande do Sul: produtividade e competitividade frente ao Mercosul. In: 5º CICLO DE PALESTRA EM PRODUÇÃO DE BOVINOS, 2000, Ênfase em reprodução e alimentação de bovinos de leite: Canoas, **Anais...** Canoas: Editora da Ulbra, 2000. p.19-30.

SUTTON, J.D. Altering milk composition by feeding. **Journal of Dairy Science**, v.72, p.2801-2814, 1989.

ZANELA M.B. et al. Qualidade do leite em sistemas de produção na região sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.153-159, 2006.

Tabela 1: Número e percentual de amostras coletadas de tanques e individualmente de matrizes que atendem os parâmetros da Instrução Normativa 51 do MAPA até julho de 2011, para a região Sul do Brasil, em três sistemas de produção leiteira e nas distintas estações do ano.

Origem das amostras	Sistema de Produção			Total
	Especializado	Semi Especializado	Não Especializado	
Tanque	14 (70)	9 (39)	6 (23)	29 (42)
Individuais	249 (11)	82 (11)	44 (11)	375 (11)

	Estação do ano				Total
	Primavera	Verão	Outono	Inverno	
Tanque	3 (25)	12 (46)	8 (50)	6 (40)	29 (42)
Individuais	44 (8)	85 (7)	147 (14)	99 (15)	375 (11)

Tabela 2: Características químicas, contagem de células somáticas e níveis de nitrogênio uréico do leite nos sistemas de produção: especializado (ES), semi-especializado (SE) e não-especializado (NE)* em de amostras de tanque.

Características		ES	SE	NE	Todos Sistemas	Coefficiente de Variação	P
Gordura %	Média	3,355 ^a	3,077 ^a	3,199 ^a	3,204	19,63%	P=0,3575
	Desvio Padrão	0,4450	0,3781	0,8755	0,6289		
Proteína %	Média	3,188 ^a	3,177 ^a	3,098 ^a	3,151	7,81%	P=0,3944
	Desvio Padrão	0,1443	0,1650	0,3468	0,2460		
Lactose %	Media	4,416 ^a	4,434 ^a	4,282 ^b	4,371	3,17%	P<0,0001
	Desvio Padrão	0,07983	0,09184	0,1621	0,1385		
Sólidos Totais %	Média	11,90 ^a	11,65 ^a	11,56 ^a	11,69	3,64%	P=0.0262
	Desvio Padrão	0,5106	0,5304	0,8646	0,6775		
Etrato Seco Desengordurado %	Média	8,546 ^b	8,576 ^a	8,358 ^b	8,485	5,80%	P=0,2260
	Desvio Padrão	0,1650	0,2497	0,3962	0,3090		
Contagem de Células Somáticas (mil células mL ⁻¹)	Média	692,6 ^a	508,9 ^a	622,3 ^a	604,9	114,51%	P=0,6839
	Desvio Padrão	949,1	190,0	757,3	692,6		
Nitrogênio Uréico (mg/dL)	Média	18,15 ^a	12,89 ^b	11,20 ^b	13,78	39,79%	P<0,0001
	Desvio Padrão	6,382	4,098	3,612	5,482		

*Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes, apresentam variação significativa através do “Bonferroni's Multiple Comparison Test” (P<0,005).

Tabela 3: Características químicas, contagem de células somáticas e níveis de nitrogênio uréico no leite de vacas Holandesas, Jersey e cruzas nos sistemas de produção: especializado (ES), semi-especializado (SE) e não-especializado (NE)* em amostras de individuais.

Características		ES	SE	NE	Todos Sistemas	Coefficiente de Variação	P
Gordura %	Média	3,741 ^b	3,485 ^a	3,636 ^b	3,675		
	Desvio Padrão	0,9316	0,9745	1,454	1,021	27,78%	P<0,001
Proteína %	Média	3,257 ^a	3,293 ^a	3,259 ^a	3,265		
	Desvio Padrão	0,5017	0,4690	0,4802	0,4926	15,09%	P=0,2260
Lactose %	Media	4,353 ^a	4,371 ^a	4,249 ^b	4,345		
	Desvio Padrão	0,3040	0,3211	0,4149	0,3244	7,47%	P<0,0001
Sólidos Totais %	Média	12,31 ^a	12,14 ^b	12,14 ^b	12,26		
	Desvio Padrão	1,209	1,287	1,596	1,279	6,29%	P=0,0008
Etrato Seco Desengordurado %	Média	8,571 ^b	8,655 ^a	8,502 ^c	8,580		
	Desvio Padrão	0,5302	0,5494	0,5636	0,5400	10,43%	P<0,0001
Contagem de Células Somáticas (mil células mL ⁻¹)	Média	670,3 ^a	676,0 ^a	818,5 ^a	689,0		
	Desvio Padrão	1309	1236	1585	1331	109,11%	P=0,1073
Nitrogênio Uréico (mg/dL)	Média	17,66 ^a	12,34 ^b	12,91 ^b	15,98		
	Desvio Padrão	7,942	5,499	4,791	7,565	47,33%	P<0,0001

*Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes, apresentam variação significativa através do "Bonferroni's Multiple Comparison Test" (P<0,005).

Tabela 4: Características químicas, contagem de células somáticas e níveis de nitrogênio uréico de vacas Holandesas, Jersey e cruzas nas estações da primavera, verão, outono e inverno*, em amostras de tanque.

Características		Primavera	Verão	Outono	Inverno
Gordura %	Média	3,086 ^{ab}	3,017 ^b	3,582 ^a	3,218 ^{ab}
	Desvio Padrão	0,3324	0,5951	0,5595	0,7914
Proteína %	Média	2,981 ^b	3,142 ^b	3,351 ^a	3,087 ^b
	Desvio Padrão	0,2565	0,1613	0,2247	0,2586
Lactose %	Média	4,323 ^a	4,387 ^a	4,344 ^a	4,413 ^a
	Desvio Padrão	0,08172	0,1238	0,1805	0,1433
Sólidos Totais %	Média	11,37 ^b	11,50 ^b	12,23 ^a	11,69 ^{ab}
	Desvio Padrão	0,5629	0,5389	0,6362	0,7301
Estrato Seco Desengordurado %	Média	8,283 ^b	8,482 ^b	8,653 ^a	8,473 ^{ab}
	Desvio Padrão	0,3207	0,2058	0,2812	0,3938
Contagem de Células Somáticas (mil células mL ⁻¹)	Média	462,5 ^a	643,9 ^a	862,6 ^a	376,2 ^a
	Desvio Padrão	299,6	835,6	852,7	285,5
Nitrogênio Uréico (mg/dL)	Média	14,93 ^a	12,88 ^a	14,76 ^a	13,37 ^a
	Desvio Padrão	4,835	3,976	6,979	6,578

*Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes, apresentam variação significativa pelo teste de "Bonferroni's Multiple Comparison Test" (P <0,005).

Tabela 5: Características químicas, contagem de células somáticas e níveis de nitrogênio uréico no leite de vacas Holandesas, Jersey e cruzas nas estações da primavera, verão, outono e inverno* em amostras individuais.

Características		Primavera	Verão	Outono	Inverno
Gordura %	Média	3,644 ^{ab}	3,585 ^b	3,685 ^b	3,850 ^a
	Desvio Padrão	1,184	0,9968	1,007	0,9071
Proteína %	Média	3,191 ^{ab}	3,173 ^b	3,385 ^a	3,312 ^a
	Desvio Padrão	0,4852	0,450	0,4767	0,5424
Lactose %	Média	4,300 ^b	4,341 ^b	4,343 ^b	4,392 ^a
	Desvio Padrão	0,3638	0,3170	0,3393	0,2687
Sólidos Totais %	Média	12,12 ^b	12,06 ^b	12,38 ^a	12,53 ^a
	Desvio Padrão	1,411	1,240	1,235	1,222
Estrato Seco Desengordurado %	Média	8,477 ^b	8,473 ^b	8,698 ^a	8,685 ^a
	Desvio Padrão	0,5340	0,5005	0,5221	0,5830
Contagem de Células Somáticas (mil células mL ⁻¹)	Média	697,7 ^{ab}	545,2 ^b	859,7 ^a	683,6 ^b
	Desvio Padrão	1444	1144	1558	1125
Nitrogênio Uréico (mg/dL)	Média	15,59 ^c	14,15 ^d	16,83 ^b	18,35 ^a
	Desvio Padrão	3,546	6,165	8,665	9,522

*Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes, apresentam variação significativa pelo teste de "Bonferroni's Multiple Comparison Test" (P<0,005).

Tabela 6: Distribuição estratificada do número de amostras de tanque e individuais conforme a contagem de células somáticas do leite de vacas Holandesas, Jersey e cruzas.

Amostras de leite bovino		
Classes mil céls mL ⁻¹	Tanque n (%)	Individuais n (%)
<250	11 (16)	1762 (50)
251-400	20 (29)	452 (13)
401-750	22 (32)	524 (15)
>751	16 (23)	779 (22)
Total	69 (100)	3517(100)

Tabela 7: Número de amostras de tanque e individuais que se enquadram nas características exigidas para qualidade de leite de vacas Holandesas, Jersey e cruzas, pela Instrução Normativa 51 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento no período do estudo, cujo limite para Contagem de Células Somáticas na região Sul é de 750 mil células/mL, gordura 3,0%, proteína 2,9% e Estrato Seco Desengordurado 8,4% nos sistemas de produção: especializado (ES), semi-especializado (SE) e não-especializado (NE).

Origem das amostras de leite	Características	ES	SE	NE	Total
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Tanque	Gordura ≥ 3	16 (80)	16 (70)	21 (81)	53 (77)
	Gordura < 3	4 (20)	7 (30)	5 (19)	16 (23)
	Proteína $\geq 2,9$	19 (95)	23 (100)	17 (65)	59 (86)
	Proteína $< 2,9$	1 (5)	0 (0)	9 (35)	10 (14)
	ESD $\geq 8,4$	17 (85)	18 (78)	10 (38)	45 (65)
	ESD $< 8,4$	3 (15)	5 (22)	16 (62)	24 (35)
	CCS < 750	17 (85)	18 (78)	19 (73)	54 (79)
	CCS ≥ 750	3 (15)	5 (22)	7 (27)	15 (21)
	Gordura ≥ 3	308 (74)	512 (69)	1947 (82)	2767 (79)
	Gordura < 3	107 (23)	226 (31)	417 (18)	750 (21)
	Proteína $\geq 2,9$	337 (81)	586 (79)	1850 (78)	2773 (79)
	Proteína $< 2,9$	78 (19)	152 (21)	514 (22)	744 (21)
Individuais	ESD $\geq 8,4$	256 (62)	492 (67)	1498 (63)	2246 (64)
	ESD $< 8,4$	159 (38)	246 (33)	866 (37)	1271 (36)
	CCS < 750	316 (76)	566 (77)	1856 (79)	2733 (78)
	CCS ≥ 750	99 (24)	172 (23)	508 (21)	779 (22)

Tabela 8: Número de amostras de tanque e individuais que se enquadram nas características exigidas para qualidade de leite de vacas Holandesas, Jersey e cruzas, pela Instrução Normativa 51 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento no período do estudo, onde o limite para Contagem de Células Somáticas na região Sul é de 750 mil células/mL, gordura 3,0%, proteína 2,9% e Estrato Seco Desengordurado 8,4% de acordo com as estações do ano: primavera, verão, outono e inverno.

Origem das amostras de leite	Características	Primavera	Verão	Outono	Inverno
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
	Gordura ≥ 3	8 (67)	17 (65)	15 (94)	13 (87)
	Gordura < 3	4 (33)	9 (35)	1 (6)	2 (13)
	Proteína $\geq 2,9$	10 (83)	24 (92)	16 (100)	9 (60)
	Proteína $< 2,9$	2 (17)	2 (8)	0 (0)	6 (40)
T a n q u e					
	ESD $\geq 8,4$	5 (42)	20 (77)	12 (75)	8 (53)
	ESD $< 8,4$	7 (58)	6 (23)	4 (25)	7 (47)
	CCS < 750	10 (83)	21 (81)	9 (56)	13 (87)
	CCS ≥ 750	2 (17)	5 (19)	7 (44)	2 (13)
	Gordura ≥ 3	448 (77)	938 (76)	798 (77)	583 (86)
	Gordura < 3	131 (23)	295 (24)	232 (23)	92 (14)
	Proteína $\geq 2,9$	420 (73)	897 (73)	903 (88)	553 (82)
	Proteína $< 2,9$	159 (27)	336 (27)	127 (12)	122 (18)
Individual					
	ESD $\geq 8,4$	326 (56)	696 (56)	753 (73)	471 (70)
	ESD $< 8,4$	253 (44)	537 (44)	277 (27)	204 (30)
	CCS < 750	463 (80)	1022 (83)	749 (73)	504 (75)
	CCS ≥ 750	116 (20)	211 (17)	281 (27)	171 (25)

Tabela 9: Níveis de nitrogênio uréico em amostras de leite do tanque e individual de vacas Jersey, Holandesa e cruzas criadas nos sistemas de produção especializado, semi-especializado e não-especializado.

Parâmetros mg dL ⁻¹	Sistemas de Produção Tanque						Sistemas de Produção Individual					
	Especializado		Semi especializado		Não Especializado		Especializado		Semi especializado		Não Especializado	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
de 11 a 16	7	35	8	35	10	38	840	36	265	36	154	37
<11	1	5	10	43	13	50	394	17	315	43	159	38
>16	12	60	5	22	3	12	1130	48	158	21	102	25
Total	20	100	23	100	26	100	2364	100	738	100	415	100

Tabela 10: Níveis de nitrogênio uréico no tanque e amostras individuais de leite bovino obtidas em distintas estações climáticas durante 12 meses.

Origem das amostras de leite mg dL ⁻¹	Estação							
	Primavera		Verão		Outono		Inverno	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Tanque								
de 11 a 16	4	33	11	42	6	38	4	27
<11	2	17	10	38	5	31	7	47
>16	6	50	5	19	5	31	4	27
	12	100	26	100	16	100	15	100
Individuais								
de 11 a 16	276	48	418	34	388	38	177	26
<11	52	9	399	32	262	25	155	23
>16	251	43	416	34	380	37	343	51
	579	100	1233	100	1030	100	675	100

5. DISCUSSÃO

Nas condições do presente estudo na linha reprodutiva com vacas holandesas na região pode-se concluir que a ocorrência de doenças pós-parto independe do sistema de produção, ou seja, da tecnificação empregada na propriedade de exploração leiteira. A ocorrência destas doenças interfere no desempenho reprodutivo das fêmeas diminuindo as taxas de prenhez após a primeira inseminação. Porém, não apenas a ocorrência de doenças justifica esta redução nos índices. No experimento com coletas de amostras de leite de tanque e individuais de vacas Holandesas, Jersey e cruzas verificamos que existem fatores relacionados à nutrição dos animais (níveis de nitrogênio uréico) e sanitários (alta Contagem de Células Somáticas) que também podem alterar estes índices.

A baixa eficiência reprodutiva e produtiva pode representar o insucesso na atividade, caso a ocorrência de doenças seja elevada e não sejam adotadas práticas de manejo que garantam alimentação equilibrada, conforto e tratamento adequado.

Ao avaliarmos a influência dos sistemas de produção e das estações do ano verificamos que a correlação entre estes é restrita a alguns parâmetros. Por isto, é imperativo que seja avaliada não somente a ocorrência de doenças pós-parto, mas também a composição, contagem de células somáticas e nitrogênio uréico no leite das matrizes individualmente.

Desta forma, poderemos identificar os pontos fracos em cada propriedade, matriz por matriz, adotando ações que visem redução de perdas econômicas e ganhos na qualidade do produto final consumido, o leite.

6. CONCLUSÕES

No presente estudo, alta eficiência reprodutiva, sanitária e produtiva independe do sistema de produção, estações do ano ou parâmetros estipulados pela Instrução Normativa 51 do MAPA para a pecuária leiteira nacional. É importante prover assistência técnica compatível com as necessidades da atividade leiteira, desta forma será possível dispor de mecanismo adequado para que produtores e técnicos possam formular um planejamento sustentável em termos econômicos e sociais.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALL, P.J.H.; PETERS, A.R. **Reproduction in Cattle**. Oxford: Blackwell Publishing. Third edition. 2004. 242 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento técnico de identidade e qualidade do leite cru refrigerado. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 5, de 18 de setembro de 2002. **Diário Oficial**, 20 set.2002. Seção1, p.13.

BRITO, J.R.F. et al. Sensibilidade e Especificidade do “Califórnia Mastitis Test” como Recurso Diagnóstico da Mastite Subclínica em relação à contagem das células somáticas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.17, n.2, p. 49-53, 1997.

BRUUN, J.; ERSBOLL, A.K.; ALBAN, L. Risk factors for metritis in Danish dairy cows. **Preventive Veterinary Medicine**, v.54, p.179-190, 2002.

BLOOD, D.C.; RADOSTITS, O.M. **Clínica Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 7ª edição, 1989. cap. 15, p.423-470.

BUTLER, W.R. Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.9, p.2533-2539, 1998.

COELHO, K.O. Impacto dos eventos ocorridos antes e após o parto sobre o desempenho produtivo e reprodutivo na lactação atual e na posterior de vacas holandesas. 2004. 70p. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)** – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

CORASSIN, C.H. Determinação e avaliação de fatores que afetam a produtividade de vacas leiteiras: aspectos sanitários e reprodutivos. 2004. 101p. **Tese (Doutorado em Agronomia)** – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

CULLOR, J. S.; TYLER, J.T.; SMITH, B.P. Distúrbios da Glândula Mamária. In: SMITH, B.P. **Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais**. São Paulo: Manole, v.2, p.1041-1060, 1994.

DIAS, R.O.S. **MilkPoint**: retenção de placenta índices e custos. Capturado em 18 de abr. 2010. On-line. Disponível na Internet. <http://www.milkpoint/retençãodeplacenta.htm>

ELROD, C.C.; VAN AMBURGH, M.; BUTLER, W.R. Alterations of pH in response to increased dietary protein in cattle are unique to the uterus. **Journal of Animal Science**, v.71, n.3, p.702-706, 1993.

FERNANDES, C.A.C. et al. Alternative treatments for ovarian cysts in dairy cows. **A Hora Veterinária**, v.23, n.138, p.11-15, 2004.

FÖLDI, J. et al. Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. **Animal Reproductive Science**, v.96, n.3-4, p.265-281, 2006.

FONSECA, L.F.L. ; SANTOS, M.Vdos. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos editorial, 2000, 175p.

GARCIA-BOJALIL, C.M. et al. Protein intake and development of ovulation follicles and embryos of superovulated nonlactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.2537-2548, 1994.

GILBERT, R.O. et al. Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows. **Theriogenology**, v.64, p.1879-1888, 2005.

HOEKSTRA, J. et al. Genetic and phenotypic parameters for milk production and fertility traits in upgraded dairy cattle. **Livestock Production Science**. v.40, p.225–232, 1994.

JAINUDEEN, M.R.; HAFEZ, E.S.E. Distúrbios reprodutivos nas fêmeas. In: HAFEZ E.S.E. **Reprodução Animal**. 6 ed. São Paulo: Manole. p.265-290, 1995.

JORDAN, E.R.; SWANSON, L.V. Effect of crude protein on reproductive efficiency, serum total protein, and albumin in the high-producing dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.62, p.58-63, 1979.

JONKER, J.S. et al. Milk urea nitrogen target concentrations for lactating dairy cows fed according to National Research Council recommendations. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.1261-1273, 1999.

KASIMANICKAM, R. et al. Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. **Theriogenology**, v.62, p.9-23, 2004.

LANGONI, H. et al. Tratamento da mastite bovina com a cefapirina sódica em vacas em plena lactação. **A Hora Veterinária**. Ano 19 n., 112, p. 37-39, 1999.

LEITE, T. E.; MORAES, J.C.F.; PIMENTEL, C.A. Eficiência produtiva e reprodutiva em vacas leiteiras. **Ciência Rural**, v.31, n.3, p.467-472, 2001.

LINDMARK-MANSSON, H.;FONDÉN, R.; PETTERSON, H.E. Composition of Swedish dairy milk. **International Dairy Journal**, v.13, p.409-425, 2003.

McDOUGALL, S.; MACAULAY, R.; COMPTON, C. Association between endometritis diagnosis using a novel intravaginal and reproductive performance in dairy cattle. **Animal Reproduction Science**, v.99, n.1-2, p.9-23, 2006.

MEJÍA, M.E.; LACAU-MENGIDO, I.M. Endometritis treatment with PGF2 α analog does not improve reproductive performance in a large dairy herd in Argentina. **Theriogenology**, v.63, p.1266-1276, 2005.

NEVES, J.P. et al. Tratamentos de Infecções Genitais Inespecíficas na vaca. **Revista Brasileira Reprodução Animal**. v.19, p.23-33, 1995.

OLIVEIRA, M.C.de S. **Doenças infecciosas em sistemas intensivos de produção de leite**. Embrapa – CPPSE, 2006. 25p. (Embrapa – CPPSE. Circular Técnica, 50).

OLSON, J.D. et al. The metritis-pyometra complex. In: MORROW, D.A. **Currenty therapy in Theriogenology 2**. Saunders Co. Philadelphia, p.227-236, 1986.

PACKARD, V.S. Applied dairy chemistry and technology. In: **Applied chemistry short course**. Madison: University of Winconsin-Madison, 1998. p.2.1-2.33.

PHILIPOT, W. N.; NICKERSON , S.C. **Vencendo a luta contra a mastite**. São Paulo: Milkbiz, 2002. 192p.

PIMENTEL, C.A. Infertilidade na fêmea bovina. In: Riet-Correia F. et al. **Doenças de Ruminantes e Equinos**. São Paulo: Varela. v.2, p.361-381, 2006.

PINNA, M.H.; LIZIERE, R.S. Leite com qualidade. **Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária**. Ano 6, n.21,p. 47-51, 2000.

PRYCE, J.E. et al. The genetic relationship between calving interval, condition score and linear type and management traits in pedigree registered Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v.83, p.2664–2671, 2000.

REIS, R.B. et al. Manipulação da composição do leite pela nutrição da vaca. In: I SIMPÓSIO DO AGRONEGÓCIO DO LEITE: PRODUÇÃO E QUALIDADE (CD-ROM), 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2004.

ROSELER, D.K. et al. Dietary Protein Degradability Effects on Plasma and Milk Urea Nitrogen and Milk Nonprotein Nitrogen In Holstein Cows. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.525-534, 1993.

SANTOS, M.V. Motivações para o controle de mastite. **Milkpoint**. 2008. Online. Disponível em: <http://www.milkpoint.br/?noticiaID=42054&actA=7&areaID=61&secaoID=180>. Acesso em 09 fev 2010.

SANTOS, R.M.; VASCONCELOS, J.L.M. Classificação das infecções uterinas das vacas leiteiras. **Milkpoint**. 2007. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/reprodução>. Acesso em 09 fev 2010.

SARAN, A.; CHAFFER, M. **Mastitis y Calidad de Leche**. Buenos Aires: Inter Médica. 2000, 194p.

SHELDON, I.M.; DOBSON, H. Postpartum uterine health in cattle. **Animal Reproductive Science**, v.82-83, p.295-306, 2004.

SPENSLEY, M.S. Retenção das membranas fetais. In: Smith B.P. **Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais**. São Paulo: Manole. v.1, p.258-260, 1994.

YOUNGQUIST, R.S. Moléstias do Sistema Reprodutivo. In: Smith B.P. **Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais**. São Paulo: Manole. v.2, p.1351-1423, 1994.

ZANCHET, E. Efeito de duas injeções de prostagladina $F_{2\alpha}$ após o parto na performance reprodutiva de vacas leiteiras e eficiência reprodutiva entre raças Holandesa e Jersey. **A Hora Veterinária**, n.143, p.13-17, 2005.