

LISTA DE TABELAS

Tabela I. Correlação de Pearson entre contagem de células somáticas (CCS) e idade da vaca	16
Tabela II. Correlação de Pearson entre contagem de células somáticas (CCS) e composição do leite	17
Tabela III. Correlação de Pearson entre contagem de células somáticas (CCS) sobre Parâmetros de Fertilidade	19
Tabela IV. Correlação de Pearson entre Contagem de Células Somáticas (CCS) sobre Produção de leite aos 305d	20

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	4
RESUMO	6
ABSTRACT	7
1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAL E MÉTODOS	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4. CONCLUSÕES	22
5. AGRADECIMENTOS	23
6. REFERÊNCIAS	24

INFLUÊNCIA DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS SOBRE A COMPOSIÇÃO DO LEITE E PARÂMETROS REPRODUTIVOS EM VACAS LEITEIRAS

INFLUENCE OF SOMATIC CELL COUNT ON MILK COMPOSITION AND REPRODUCTIVE PARAMETERS IN DAIRY COWS

Arthur Souza Carneiro ¹, Adriana de Souza Martins ²

¹ Universidade Estadual de Ponta Grossa, Campus em Castro, Graduando de Zootecnia, Trabalho de Conclusão de Curso.

² Universidade Estadual de Ponta Grossa, Campus em Uvaranas, lotada no Departamento de Zootecnia, Professora Orientadora.

RESUMO

Apesar de estar entre os maiores produtores de leite do país, o estado do Paraná não tem estudos abrangentes e atualizados relativos a correlações entre saúde do úbere e fertilidade de vaca. Desta forma, objetivou-se com o presente estudo avaliar correlações existentes entre contagem de células somáticas (CCS) e idade, proteína, gordura, intervalo entre partos (IEP), e período de serviço (PS). Os dados utilizados pertencem ao controle zootécnico da propriedade, no município de Castro – PR, o qual foi coletado os dados das lactações do período de março de 2011 a abril de 2012 de vacas da raça Holandesa. A CCS foi determinada através de citometria de fluxo e os teores de gordura e proteína total pelo método infravermelho. As análises estatísticas abordaram as estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson (correlações fenotípicas). A concentração de proteína, os valores de idade, IEP, PS foram diretamente correlacionados com a CCS. A gordura apresentou correlação negativa e não significativa com a CCS, e também a produção de leite apresentou correlação positiva e não significativa com a CCS.

PALAVRAS-CHAVE: fertilidade, gordura, intervalo entre partos, proteína

ABSTRACT

In spite of being among the largest milk producers in the country, the state of Paraná does not provide extensive studies on the correlations between udder health and cow fertility. Thus, the aim of the present study was to evaluate correlations between somatic cell count (SCC) and age, SCC and protein, SCC and fat, SCC and calving interval (CI), SCC and service period (SP). The data utilized became to the livestock control of the property of Mr. Lucas Rabbers, in the municipality of Castro - PR, which has collected data from the lactation period between March/2011 to April/2012 of Holstein cows. SCC was determined by flow cytometry and fat and also, total protein by the infrared method. Statistical analyzes addressed the estimated coefficients of Pearson correlation (phenotypic correlations). The protein concentration, age values, CI and SP were directly correlated with the CCS. The fat presented negative and no significant correlation with the CCS, and also milk production showed positive and no significant correlation with the CCS.

KEYWORDS: fertility, fat, calving interval, protein

1. INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do leite mundial vem apresentando crescimento avançado devido ao aumento no tamanho dos rebanhos, aumento na produção de leite/vaca, decréscimo do número de empresas processadoras de leite, pequeno e contínuo aumento na produção e consumo de lácteos e melhoria na qualidade do leite, sendo esta evidenciada pela diminuição da Contagem Bacteriana e Contagem de Células Somáticas (CCS). Com todas estas mudanças, os produtores buscam aumento no preço recebido pelo produto e diminuição nos custos associados com a produção leiteira. Ambos os fatores são influenciados favoravelmente pelo incremento da qualidade do leite e redução da mastite (PHILPOT, 2002).

Nas últimas décadas, progressos em termos de melhoria da qualidade do leite têm sido obtidos na América Latina, em decorrência da melhoria na higiene da ordenha, melhoria na sanitização dos equipamentos de ordenha e a utilização de tanques resfriadores de leite nas propriedades. Entretanto, existem muitas deficiências no setor primário que necessitam ser sanadas. Países da América Latina que têm se destacado neste sentido são Argentina, Brasil, Chile, México e Uruguai. Em muitos países da América Latina as práticas utilizadas para produção de leite são similares àquelas utilizadas em propriedades familiares há 50 ou 60 anos atrás. Naquela época não havia energia elétrica nas áreas rurais e o leite era enviado para a indústria sem refrigeração, resultando numa elevada contagem bactéria que algumas vezes gerava sabores indesejáveis e rejeição do leite para consumo humano (PHILPOT, 2002).

A mastite é uma das doenças que mais geram prejuízos para a atividade leiteira. Estima-se que as perdas econômicas mundiais chegam a 35 bilhões de dólares por ano e nos EUA, os prejuízos anuais sejam de 2 a 4 bilhões de dólares (POLITITIS et al., 1995; GIRAUDO et al., 1997). No Brasil não existem estatísticas precisas, mas estima-se que as perdas sejam grandes (PEREIRA, 2001).

Os sintomas apresentados pelo animal acometido pela mastite permitem a sua classificação. Quando os sinais da inflamação são visíveis, como por exemplo, a presença de grumos no leite ou o inchaço da glândula mamária, classifica-se como mastite clínica. Se existe a necessidade do uso de testes específicos de detecção, como por exemplo, a contagem de células somáticas (CCS) ou o "CMT" ("Califórnia Mastitis Test"), classifica-se como mastite subclínica (PHILPOT & NICKERSON, 1991).

A mastite clínica e subclínica resultam na diminuição da qualidade do leite, considerando que a CCS é um denominador para a qualidade, segundo SOUSA (2008). As mastites determinam mudanças na concentração dos componentes do leite, como proteína, gordura, lactose, minerais e enzimas. Isso ocorre devido às lesões das células produtoras do leite, que podem resultar em alterações na concentração de lactose, proteína e gordura, e também no aumento da permeabilidade vascular, que determina o aumento da passagem de substâncias do sangue para o leite, tais como sódio, cloro, imunoglobulinas e outras proteínas séricas (STEFFERT, 1993). Leite com alta contagem de células somáticas apresenta qualidade inferior, com isso, o preço pago aos produtores, neste caso, será reduzido, devido algumas cooperativas pagarem pela qualidade do leite. Portanto, deverá haver uma adequação por parte dos produtores à Instrução Normativa 62, para atender os parâmetros de qualidade exigidos pelo Ministério da Agricultura.

Segundo o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (2011) a partir de 1 de janeiro de 2012 passou a valer Instrução Normativa 62, o qual estipulam os valores de Contagem de Células Somáticas e Contagem Bacteriana Total (CBT) nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil para 600 mil unidades formadoras de colônia por mililitros (UFC/ml) para CBT e 600 mil células/ml para CCS. Nas regiões Norte e Nordeste do Brasil o prazo será até janeiro de 2013. Há um escalonamento de prazos e limites para redução de CCS e CBT, para que se chegue a 100 mil/ml (CBT) e 400 mil/ml (CCS), metas propostas pela IN 51 para 2011, que se mostraram inviáveis na prática devido à discrepância da realidade dos produtores brasileiros de leite.

A mastite subclínica está entre as principais doenças em propriedades leiteiras, causando grandes prejuízos aos produtores, principalmente devido à redução na produção de leite (RUEGG, 2003; ZAFALON et al., 2007). Essa redução ocorre devido a alterações nas células epiteliais secretoras e na permeabilidade vascular no alvéolo secretor durante a infecção. A extensão da perda é influenciada por diversos fatores como gravidade da infecção, tipo de microorganismo causador, duração, idade do animal, época do ano, estado nutricional e potencial genético. À medida que a ordem e o estágio de lactação avançam, são observados aumentos na contagem de células somáticas, em razão da maior resposta celular de vacas adultas à ocorrência de mastite subclínica e aumento da prevalência de infecções e lesões residuais de infecções anteriores (SCHULTZ, 1977).

Segundo COLDEBELLA (2003) vacas múltiparas sofrem maiores perdas, como resultado dos danos permanentes à glândula mamária por infecções prévias, além de apresentarem infecções mais prolongadas, que resultam em maiores danos ao tecido mamário. Assim, a ocorrência de mastite pode resultar em perdas de produção não só na lactação atual, mas também na lactação seguinte, comprometendo a produção total do animal. As estimativas das perdas de produção podem variar de 10% a 30% da produção leiteira por lactação (AULDIST e HUBBLE, 1998).

Em vários países produtores de leite, a seleção genética para melhorar a ocorrência de mastite é realizada indiretamente, usando características geneticamente correlacionadas à mastite (por exemplo, CCS e características de conformação do úbere). A Contagem de células somáticas é amplamente considerada como a medida mais útil indireta de mastite resistente (DE JONG e LANSBERGEN, 1996). HERINGSTAD et al. (2000) encontraram que as estimativas de herdabilidade para CCS variaram 0,08 – 0,19. A hereditariedade para CCS variou de 0,09 no início da lactação, e 0,20 no fim da lactação (LIU et al., 2000). HERINGSTAD et al. (2000), encontraram valores de correlações genéticas entre mastite e CCS de moderado a alto, com uma média de 0,6.

A mastite subclínica ocorre em todos os rebanhos leiteiros do Brasil. Vários levantamentos realizados de 1970 até hoje apontam alta incidência desta doença, com índices variando de 11,9% a

58,8% de vacas infectadas por rebanho (LANGENEGGER et al., 1970; NADER FILHO et al., 1985; LARANJA & MACHADO, 1994). Além da produção de leite, outras características produtivas como a produção de gordura e a duração da lactação também são afetadas (MACHADO et al., 1993; GADINI et al., 1997; NORMAN et al., 1999).

A fertilidade em vacas leiteiras é um fator determinante da rentabilidade do rebanho (LEBLANC, 2007). Este parâmetro reprodutivo em rebanhos leiteiros foi deixado de lado por algum tempo, sendo que, isso se torna fundamental para melhorar a compreensão dos fatores que influenciam no desempenho reprodutivo (ESSLEMONT e KOSSAIBATI, 2002; HUDSON et al., 2010). Isso engloba tanto em nível de rebanho, quanto à fatores de gerenciamento (como métodos de criação, alimentação e detecção de cio) e à nível de fatores individuais/vaca (como eventos de doença, produção de leite e genética). Uma vez que a mastite está associada a uma condição de inflamação e dor (KEMP et al., 2008), é razoável a hipótese de que a mastite pode ter um efeito negativo na fertilidade da vaca.

Há poucos estudos correlacionando a saúde do animal e fertilidade em vacas leiteiras. Muitas características de saúde e fertilidade podem ser vistas como resultante de relações complexas entre os fenótipos. Por exemplo, a doença no início da lactação pode afetar a capacidade de uma vaca para manifestar o estro e conceber após inseminação. ZWALD (2004) encontrou uma correlação de 0,11 de PTA para taxa de prenhez e PTA para probabilidade de mastite (da avaliação de rotina do USDA). KADARMIDEEN et al. (2000) avaliando a estimativa de parâmetros genéticos de fertilidade para gado Holstein, encontraram maior incidência de mastite, a qual foi geneticamente associada a fertilidade reduzida, com correlações genéticas (valor absoluto) variando de 0,21 a 0,41.

Mostrado a relação da CCS com os casos de mastite, que é um dos fatores que mais trazem prejuízos para dentro da propriedade leiteira, o seguinte trabalho teve como objetivo analisar a influência da contagem de células somáticas sobre a composição do leite e a fertilidade de vacas

leiteiras da raça Holandesa, utilizando como parâmetros de fertilidade o período de serviço e o intervalo entre partos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo baseou-se na coleta de dados da propriedade do Sr. Lucas Rabbers, localizada na colônia Castrolanda, município de Castro - Paraná, que se denomina Agropecuária Harm. O município está situado a 160 km da Capital Curitiba – Paraná. A região caracteriza-se pela sua alta produção de leite/vaca e qualidade de leite entregue a indústria. O clima predominante da região é classificado Cfb (subtropical úmido) segundo a classificação Köppen. A temperatura média é de 17°C, com ocorrência de geadas frequentes no inverno. A precipitação média de 1.300 mm.

O sistema de criação da propriedade é o free stall, sendo dois galpões na propriedade, um com capacidade para 160 vacas e o outro com capacidade para 180 vacas, no qual utiliza-se também um galpão com capacidade para 80 vacas. As vacas são da raça Holandês preto e branca e a produção média por vaca/dia é de 39,7 litros. Volume total de leite produzido por dia é de 16.674 litros. Todos os animais da propriedade são registrados juntamente a Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da raça Holandesa (APCBRH), o qual são submetidos a Controle Leiteiro Oficial.

A propriedade utiliza a biotecnologia de Inseminação artificial com observação de cio em novilhas entre 14 a 16 meses, para obtenção de média de partos com 24 meses. Esta técnica também é utilizada em vacas com facilidade de identificação de estro. Em vacas com alta produção ou com difícil identificação de estro é feita a sincronização hormonal (Inseminação Artificial em Tempo Fixo), para um melhor índice zootécnico dentro da propriedade.

A propriedade utiliza o sistema de sala de ordenha tipo espinha de peixe, com capacidade para 20 vacas (duplo 10), linha baixa, utilizando extrator automático do conjunto de ordenha. São realizadas três ordenhas diárias, às 4 h, 12 h e 20 h. Os procedimentos de pré e pós dipping são feitos por imersão dos tetos, onde no pré dipping é utilizado o produto Agrisept MCTabs, o qual possui uma concentração por comprimido de 2,5 g de Dicloroisocianurato de sódio anidro. Tal produto é utilizado na proporção de sete comprimidos para cinco litros de água. Primeiramente é

realizado o teste da caneca do fundo preto, com o objetivo de identificar animais com caso de mastite clínica, posteriormente, é feita a imersão dos tetos com o produto do pré dipping, após realiza-se a secagem com papel toalha para a introdução do conjunto de ordenha.

Ao término da retirada do leite é realizado o procedimento de pós dipping com o produto Salvodip B com uma concentração de 0,25% de iodo titulável associado ao ácido láctico e o ácido caprílico. Após a ordenha, os animais recebem a dieta, para que os mesmos permaneçam em pé o maior tempo possível, esperando o fechamento do esfíncter dos tetos, para assim diminuir a entrada de microorganismos patogênicos.

A linha de ordenha é realizada por lote, sendo que nas vacas com mastite e em tratamento, a ordenha é em sistema balde ao pé. Os animais da propriedade são divididos em lotes de acordo com sua categoria ou produção. Os lotes são: lote 1: novilhas de primeira cria, lote 2: vacas com baixa CCS e produção alta, lote 3: animais de alta produção de leite e pico com alta produção, lote 4: animais no pico com baixa produção, lote 5: animais no final da lactação e lote 6: vacas no pós parto. Cada lote tem a sua dieta, de acordo com sua produção. Desta forma, as médias de produção de leite de cada lote são: 35,00 litros; 50,2 l; 55,2 l; 38,5 l; 27,8 l; 26,0 l respectivamente.

Foram coletados os seguintes dados das lactações, no período compreendido entre março de 2011 a abril de 2012: Contagem de Células Somáticas (CCS), Idade da Vaca, Período de Serviço (PS), Intervalo entre Partos (IEP), teores de proteína e gordura, produção de leite ajustada para 305 dias (PL 305d). Foram coletados os dados de 63 animais, com peso vivo médio de 550 kg e produção média de 37,6 litros/vaca/dia e com número de lactações variando de 1 a 6.

As coletas de amostras para análise de composição de leite foram encaminhadas para APCBRH em frascos com conservante Bronopol (2-bromo-2nitropropano-1,3-diol) para análise de gordura e proteína total pelo método infravermelho, utilizando-se equipamento Bentley 2000. Para CCS, utilizou-se o método de citometria de fluxo por meio do equipamento Somacount 300.

Os dados de idade da vaca, período de serviço e intervalo entre parto foram extraídos do programa de controle zootécnico da propriedade.

Foram feitas correlações entre CCS x idade; CCS x PS; CCS x IEP; CCS x proteína; CCS x gordura; CCS x PL 305d. As análises estatísticas abordaram as estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson (correlações fenotípicas), utilizando o procedimento Proc-Corr do programa estatístico SAS (1996).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se verificar na tabela I que o coeficiente de correlação entre CCS e idade do animal foi positivo, significativo e moderado. Este resultado foi semelhante ao de SCHULTZ (1977) que observou que à medida que a ordem e o estágio de lactação avançaram, houve aumentos na CCS em razão da maior resposta celular de vacas adultas à ocorrência de mastite subclínica e aumento da prevalência de infecções e lesões residuais de infecções anteriores. Segundo COLDEBELLA (2003), vacas múltiparas sofrem maiores perdas como resultado dos danos permanentes à glândula mamária por infecções prévias, além de apresentarem infecções mais prolongadas, que resultam em maiores danos ao tecido mamário. Assim, a ocorrência de mastite pode resultar em perdas de produção não só na lactação atual, mas também na lactação seguinte, comprometendo a produção total do animal.

Tabela I. Correlação de Pearson entre contagem de células somáticas (CCS) e idade da vaca

Variável	Idade
CCS	0,58405
	P = 0,0001

P<0,05 significativo.

Segundo BARBOSA et al. (2007) vários fatores podem influenciar nas avaliações de Contagem de Células Somáticas e escore de células somática (ECS), como dias em lactação, idade da vaca ao parto, mês de controle da amostra e idade da amostra, pois a quantidade de células somáticas no leite aumenta gradualmente à medida que a lactação avança do meio para o fim. Ainda segundo os autores, novilhas em idade mais avançada são mais propensas a contrair infecções nas glândulas mamárias.

A elevação da CCS no leite de vacas com maior número de lactações poderia ser parcialmente explicada pelo aumento de células epiteliais no leite em vacas com maior idade, além das mesmas obterem maior taxa de infecção da glândula mamária durante sua vida produtiva (SCHULTZ, 1977).

Os coeficientes de correlação linear entre CCS e os valores de proteína e gordura encontram-se na tabela II. Observa-se que não houve correlação ($P > 0,05$) entre CCS e o teor de gordura, resultado oposto ao obtido por BRITO e DIAS (1998), que verificaram aumento dos valores de CCS, havendo redução do teor de gordura.

Para os mesmos parâmetros, BUENO et al. (2005), obtiveram um coeficiente de correlação linear positivo (0,04), que apesar de baixo foi significativo.

Tabela II. Correlação de Pearson entre contagem de células somáticas (CCS) e composição do leite

Variável	Proteína	Gordura
CCS	0,28495 P = 0,0236	-0,03177 P = 0,8048

$P < 0,05$ significativo

PEREIRA et al. (1999), encontraram maior concentração de gordura no leite em vacas que apresentaram casos de mastite. No entanto, BUENO et al. (2005) explicaram que essa elevação pode ser apenas de caráter relativo, em virtude da redução expressiva dos demais componentes do leite como proteína, lactose e sólidos totais.

Segundo KITCHEN (1981) como resultado da resposta inflamatória durante a mastite são observadas intensas mudanças nas concentrações dos principais componentes do leite (proteína, gordura e lactose). Isso se pode explicar devido à redução na secreção dos componentes do leite que são sintetizados na glândula mamária, como a proteína, gordura e lactose. Durante a mastite ocorre aumento da permeabilidade vascular, resultando em aumento do influxo de componentes do sangue para o leite.

KITCHEN (1981) observou que a concentração total de gordura é normalmente reduzida no leite com alta CCS, mostrando que a mastite interfere com a habilidade da glândula mamária sintetizar a gordura. No entanto, de maneira inversa, MITCHELL et al. (1986) avaliando leite de tanque e MILLER et al. (1983), avaliando leite de vacas individuais, descreveram que a concentração total de gordura do leite aumentou de acordo com a alta CCS.

Pode-se verificar na tabela II, que o coeficiente de correlação entre CCS e concentração de proteína foi positivo, significativo e fraco. Segundo AULDIST e HUBBLE (1998), o efeito da mastite sobre a concentração total de proteína do leite é variável. MACHADO et al. (2000), verificaram menor concentração de proteína em amostras de leite com CCS acima de 500 mil cél/ml e 1.000.000 cél/ml e acima de 1.500.000 cél/ml. No entanto, os resultados obtidos no presente estudo, são semelhantes ao de PEREIRA et al. (1999), que verificaram maior concentração de proteína em amostras de leite com CCS acima de 283.000 cél/ml.

Devido ao aumento do influxo de proteína originária do sangue (imunoglobulinas e soroalbumina bovina) e a concomitante diminuição da síntese de proteína nas células epiteliais (alfa-caseína, beta-caseína, alfa-lactoalbumina e beta-lactoalbumina), o efeito geral é de manutenção de níveis de proteína total relativamente constante ou de mudanças muito pequenas (AULDIST e HUBBLE, 1998).

A diminuição de caseína como porcentagem da proteína total, à medida que ocorre o aumento da CCS, é devida à redução da síntese de caseína e pela proteólise da caseína (SENIK et al., 1985).

Embora a correlação entre CCS e concentração de proteína (correlação fraca) tenha sido significativa, isso pode se justificar, devido o aumento da concentração de proteínas do soro, como soroalbumina bovina e imunoglobulinas (ROGERS et al., 1989). Essas alterações são causadas, principalmente, devido à abundância de substâncias do sangue se locomover para o leite, passando através das membranas.

Pode-se constatar na tabela III, que o coeficiente de correlação entre CCS e os parâmetros de fertilidade foram positivos e significativos, resultado semelhante ao obtido por HERINGSTAD et al. (2006), que verificaram correlação genética favorável, entre número de casos de mastite (NCM) e número de serviços por concepção (NSC), no sentido que fazer seleção para mastite é obter

resposta positiva na fertilidade, portanto, menor NSC. Isso pode significar que rebanhos com alto NCM tendem a ter maiores NSC.

Tabela III. Correlação de Pearson entre contagem de células somáticas (CCS) sobre Parâmetros de Fertilidade

Variável	Período de Serviço	Intervalo entre Parto
CCS	0,40555 P = 0,001	0,40555 P = 0,001

P<0,05 significativo

ANDERSEN-RANBERG e HERINGSTAD (2006) verificaram correlação genética moderada entre número de casos de mastite e intervalo entre partos de 0,23. Segundo NEBEL e MCGILLIARD (1993), vacas com mastite clínica são mais propensas a ter mau desempenho reprodutivo. Conforme HERTL et al. (2010), vacas com mastite clínica tem maior probabilidade de aborto, falha de conceber após o serviço. Outros trabalhos identificaram associações entre mastite subclínica e alta contagem de células somáticas por vaca, mostrando que, aumentou chances de perda embrionária (MOORE et al., 2005), aborto (PINEDO et al., 2009) e incapacidade de engravidar ao primeiro serviço (PINEDO et al., 2009). GUNAY e GUNAY (2008) verificaram que a mastite clínica no período antes e logo após o primeiro serviço tem uma relação negativa a fertilidade.

Segundo HUDSON et al. (2012) a razão pela qual vacas não engravidam ao primeiro serviço, poderia estar relacionada com a supressão da ovulação ou expressão do estro em vacas que tiveram recentemente caso de mastite clínica. HERTL. et al. (2010), demonstraram uma associação entre mastite clínica ou subclínica e menor taxa de prenhez. Também verificou que curiosamente, demonstrou que a mastite subclínica presente entre 1 a 30 dias após o serviço associou-se com uma maior diminuição na taxa de prenhez. Os autores relataram que vacas com CCS entre 200.000 cél/ml e 399.000 cél/ml, após o primeiro serviço, apresentaram redução em cerca 18% a taxa de prenhez, e acima de 399.000 cél/ml, verificou-se redução da taxa de prenhez até 26%. Isso fornece

evidência de que a ocorrência de mastite apresenta uma relação significativa com o resultado reprodutivo.

Vários parâmetros foram propostos para explicar o efeito da saúde do úbere sobre o desempenho reprodutivo. HANSEN et al. (2004), registraram o impacto prejudicial de mediadores inflamatórios na função folicular ovariana (WILLIAMS et al, 2008), sobrevivência embrionária intrauterina, (SOTO et al, 2003), e o equilíbrio luteolítico contra prostaglandinas luteotróficas (NEUVIANS et al., 2004).

A média de CCS do rebanho estudado (328 x 1000 cél/ml) está dentro dos valores exigidos pelo MAPA (2011), que é de 600 x 1000 cél/ml, o que mostra que esses valores não devem afetar negativamente nas correlações estudadas. Alta CCS indica inflamação na glândula mamária, na maioria das vezes resultante de infecção bacteriana (CUNHA et al., 2008).

O coeficiente de correlação linear entre CCS e PL 305d encontra-se na tabela IV. Não houve correlação entre estas variáveis ($P > 0,05$). Este resultado foi oposto ao obtido por CUNHA et al. (2008), que observaram correlação negativa entre CCS e produção de leite (-0,1837).

Tabela IV. Correlação de Pearson entre Contagem de Células Somáticas (CCS) sobre Produção de leite aos 305d

Variável	Produção de Leite
CCS	0,05529
	P = 0,6913

$P < 0,05$ significativo

A diminuição da produção de leite é devido a destruição do tecido secretor pela ação dos microorganismos na glândula mamária e pela migração de leucócitos para o interior da glândula (PHILPOT & NICKERSON, 1991).

Segundo AULDIST e HUBBLE (1998), a diminuição na produção de leite ocorre em razão das lesões causadas às células epiteliais da glândula mamária, que reduzem a capacidade de síntese e a secreção da glândula. Um fator importante é a redução do teor de lactose causada pela mastite

subclínica. Lactose é o componente do leite com maior capacidade osmótica, portanto, a diminuição da lactose resulta na redução da produção de leite.

A não ocorrência de correlação entre a CCS e a PL 305d pode se justificar pelo baixo nível de CCS do rebanho avaliado, pois 90% dos animais estudados apresentaram valores de CCS baixo, ou seja, valores que não influenciaram negativamente a produção de leite. Desta forma, quando se analisa a correlação entre as características não se deve esperar um valor alto, pois para o caso específico do rebanho utilizado neste trabalho, a CCS não iria afetar a produção de leite. Essa informação pode ser comprovada, por exemplo, pelo valor da média de CCS do rebanho (328 x 1000 cél/ml), o que explica a diferença entre o resultado de correlação do presente estudo em comparação com outros trabalhos estudados.

4. CONCLUSÕES

A contagem de células somáticas apresenta correlação positiva e significativa com a idade da vaca, teor de proteína, IEP e o PS. Desta forma, com o aumento nos valores de CCS há um comprometimento no desempenho reprodutivo de vacas leiteiras de alta produção.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela força e iluminação do meu caminho durante todo o período acadêmico e também por ajudar-me nesta reta final em rumo à conclusão de curso.

Agradeço aos meus familiares, principalmente a minha mulher Mariana Gobbo e meu filho Edgard Gobbo Carneiro, pois mesmo com todas as dificuldades, me deram força, e mostraram-me que com humildade e caráter nós vamos longe.

Agradeço o Sr. Lucas Rabbers e seu filho Lucas Ginter Rabbers que cederam a propriedade, para a coleta de dados, e pelo esforço de cada um para que este trabalho fosse concluído.

Agradecimentos a Professora Orientadora Adriana de Souza Martins, que mesmo com todos os empecilhos, ajudou para a conclusão desse trabalho. Professor Victor Breno Pedrosa pela amizade, compreensão e conselhos nas horas certas, motivando-me a ser forte.

E para finalizar um agradecimento especial a todos os companheiros, que sempre me animaram para que eu não desistisse dessa caminhada, e de coração ao meu amigo Renan Parmezan que esteve junto nas horas boas e ruins, e me deu força para eu estar aqui neste momento. Obrigado!

6. REFERÊNCIAS

- ANDERSEN-RANBERG, I. M., e B. HERINGSTAD, **Genetic associations between female fertility, mastitis and protein yield in Norwegian Red**. Proc. 8th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Belo Horizonte, Brasil Commun. n. 1-20. 2006.
- AULDIST, M.J.; HUBBLE, I.B. **Effects of mastitis on raw Milk and dairy products**. *Austr. J. Dairy Technol.*, v.53, p.28-36, 1998.
- BARBOSA, S. B. P.; MONARDES, H. G.; CUE, R. I. *et al.* **Avaliação da contagem de células somáticas na primeira lactação de vacas holandesas no dia do controle mensal**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.1, p. 94-102, 2007.
- BUENO, V. F. F.; MESQUITA, A. J.; NICOLAU, E. S. *et al.* **Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no estado do Goiás**. *Ciência Rural*, v.35, n. 4, p. 848-854, 2005.
- BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa n. 62**, de 29 de dezembro de 2011. Diário Oficial da União, 30 dez. 2011.
- COLDEBELLA, A. **Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas holandesas confinadas**. 99f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba – SP. 2003.
- CUNHA, R. P. L., MOLINA, L. R., CARVALHO, A. U. *et al.* **Mastite subclínica e relação de contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 60, n. 1, p. 19-24, 2008.
- DE JONG G, LANSBERGEN LMTE. **Udder health index: Selection for mastitis resistance**. Inc: Proc. Int. Workshop Genet. Improve. Functional Traits Cattle, Gembloux, Belgium. Interbull Bull. n. 12. Sweden: Interbull, Uppsala; p. 42-47. 1996.
- ESSLEMONT, R. J., e M. KOSSAIBATI. **The costs of poor fertility and disease in UK dairy herds – Trends in Daisy herds over 10 seasons**. Daisy Research Report No. 5. University of Reading, UK. 2002.
- GADINI, C. H., KEOWN, J. F., VLECK, L. D. V.; **Parâmetros genéticos das produções de leite, gordura e proteína, e do escore linear de células somáticas em 305 dias de lactação**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34., Juiz de Fora, 1997, Anais. Juiz de Fora: SBZ. v. 3, p. 41-43. 1997.
- GIRAUDO, J.A.; CALZOLARI, A.; RAMPONE, H. *et al.* **Field trials of vaccine against bovine mastitis. 1. Evaluation in heifers**. *J. Dairy Sci.*, v.80, p.845-853, 1997.
- GUNAY, A., e U. GUNAY. **Effects of clinical mastitis on reproductive performance in Holstein cows**. *Acta Vet. (Brno)* 77:555– 560. 2008.

- HANSEN, P. J., P. SOTO, e R. P. NATZKE. **Mastitis and fertility in cattle – Possible involvement of inflammation or immune activation in embryonic mortality.** *Am. J. Reprod. Immunol.*, 51:294-301. 2004.
- HERINGSTAD B., KLEMETSDAL G., RUANE J., **Selection for mastitis in dairy cattle: A review with focus on the situation in the Nordic countries.** *Livest. Prod. Sci.* 64:95-106. 2000.
- HERINGSTAD, B., I. M. ANDERSEN-RANBERG, Y. M. CHANG, e D. GIANOLA. **Short communication: Genetic analysis of nonreturn rate and mastitis in first lactation Norwegian Red cows.** *J Dairy Sci.* 89:4420-4423. 2006.
- HERTL, J. A., Y. T. GROHN, J. D. H. LEACH *et al.* **Effects of clinical mastitis caused by grampositive and gramnegative bacteria and other organisms on the probability of conception in New York State Holstein dairy cows.** *J. Dairy Sci.* 93:1551-1560. 2010.
- HUDSON, C. D., J. E. BREEN, A. J. BRADLEY, e M. J. GREEN. **Fertility in UK dairy herds: Preliminary findings of a large-scale study.** *Cattle Pract.* 18:89-94. 2010.
- HUDSON, C. D., BRADLEY A. J., BREEN E. J. *et al.* **Associations between udder health and reproductive performance in United Kingdom dairy cows.** *J. Dairy Sci.* 95 :3683–3697. 2012.
- KADARMIDEEN, H. N., R. THOMPSON, e G. SIMM. **Linear and threshold model genetic parameters for disease, fertility and milk production in dairy cattle.** *Anim. Sci.* 71:411-419. 2000.
- KEMP, M. H., A. M. NOLAN, P. J CRIPPS *et al.* **Animal-based measurements of the severity of mastitis in dairy cows.** *Vet. Rec.* 163:175-179. 2008.
- KITCHEN, B.J. **Reviews of the progress of dairy science: Milk compositional changes and related diagnostic tests.** *J. Dairy Res.* 48:167-188. 1981.
- LANGENEGGER, J.; COELHO, N.M.; LANGENEGGER, C.H. *et al.* **Estudo da incidência da mastite bovina na bacia leiteira do Rio de Janeiro.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.5, p.437-440, 1970.
- LARANJA, L.F.; MACHADO, P.F. **Ocorrência de mastite bovina em fazendas produtoras de leite B no estado de São Paulo.** *Scientia Agricola*, v.51, p.578-585, 1994.
- LEBLANC, S. **Economics of improving reproductive performance in dairy herds.** *Adv. Dairy Technol.* 19:201–214. 2007.
- LIU, G.; XIONG, Y. L.; BUTTERFIELD, D. A. **Chemical, physical, and gel forming properties of oxidized myofibrils and whey and soy proteins isolate.** *Food Chemistry and Toxicology*, v.65, n.5, p.811-818, 2000.
- MACHADO, S.G.; CARDOSO, V.L; SILVA, A.M.S.; FREITAS, M.A.R. **Influência da ocorrência da mastite na produção de leite e duração da lactação.** In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 30., Rio de Janeiro, 1993. Anais. Rio de Janeiro: SBZ, 1993. p.587.

- MACHADO, P.F. et al. **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.1883-1886, 2000.
- MILLER, T. H., U. EMANUELSSON, E. PERSSON *et al.* **Relationships of milk somatic cell counts to daily milk yield and composition.** *Acta Agric. Scand.* 33:209-223. 1983.
- MITCHELL, G. E., ROGERS, S. A. HOULIHAN, D. B., TUCKER, V. C. *et al.* **The relationship between somatic cell count, composition and manufacturing properties of bulk milk. 2. Composition of farm bulk milk.** *Aust. J. Dairy Technol.* v. 41. p. 9-12. 1986.
- MOORE, D. A., M. W. OVERTON, R. C. CHEBEL *et al.* **Evaluation of factors that affect embryonic loss in dairy cattle.** *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 226:1112–1118. 2005.
- NADER FILHO, A.; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P.; ROSSI JUNIOR, O.D.; CEMBRANELLI, E.M. **Prevalência e etiologia da mastite bovina na região de Ribeirão Preto.** *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.5, p.53-56, 1985.
- NEBEL, R. L., e M. L. MCGILLIARD. **Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows.** *J. Dairy Sci.* 76:3257–3268. 1993.
- NEUVIANS, T. P., D. SCHAMS, B. BERISHA e M. W. PFAFFL. **Involvement of pro-inflammatory cytokines, mediators of inflammation, and basic fibroblast growth factor in prostaglandin F2 α - induced luteolysis in bovine corpus luteum.** *Biol. Reprod.* 70:473– 480. 2004.
- NORMAN, H.D.; VANRADEN, P.M.; WRIGHT, J.R.; SMITH, L.A. **Mathematical representations of correlations among yield traits and somatic cell score on test day.** *J. Dairy Sci.*, v.82, p.2205-2211, 1999.
- PEREIRA, A.R. et al. **Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite I – gordura e proteína.** *Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v.36, n.3, p.429-433, 1999.
- PEREIRA, A. R., MACHADO, PAULO FERNANDO e SARRIES *et al.* **Contagem de células somáticas e características produtivas de vacas da raça Holandesa em lactação.** *Sci. Agri.*, vol. 58, n.4, p. 649-654. 2001.
- PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S.C. **Mastitis: counter attack.** Naperville: Babson Bros., p. 150. 1991.
- PHILPOT, W. N., **Qualidade do leite e Controle de Mastite: passado, presente, e futuro.** Louisiana State University, P.O. Box 120, Homer, LA 71040 USA. 2002.
- PINEDO, P. J., P. MELENDEZ, J. A. *et al.* **Effect of high somatic cell counts on reproductive performance of Chilean dairy cattle.** *J. Dairy Sci.* 92:1575–1580. 2009.
- POLITITIS, I.; HIDIROGLOU, M.; BATRA, T.R.; GILMORE, J.A.; GOREWIT, R.C.; SCHERF, H. **Effects of vitamin E on immune function of dairy cows.** *American Journal of Veterinary Research*, v.56, p.179-184, 1995.

- ROGERS, S. A., S. L. SLATERRY, G. E. MITCHELL, P. A. HIRST, e P. A. GRIEVE. **The relationship between somatic cell count, composition and manufacturing properties of bulk milk 3. Individual proteins.** *Aust. J. Dairy Technol.* 44:49 – 52. 1989.
- RUEGG, P. L. **Investigation of mastitis problems on farms – Review.** *Vet. Clin. N. Am.: Food Anim. Pract.*, v. 19, p. 47-63. 2003.
- SAS INSTITUTE. **User's Guide.** Cary: SAS Institute, 1996.
- SCHULTZ, L. H. **Somatic cells in milk-physiological aspects and relationship to amount and composition of milk.** *J. Food Prot.*, v. 40, p. 125-131, 1977.
- SENIK, G. F., D. M. BARBANO, e W. F. SHIPE. **Proteolysis in milk associated with increasing somatic cell counts.** *J. Dairy Sci.* 68:2189–2194. 1985
- SOTO, P., R. P. NATZSKE, e P. J. HANSEN. **Identification of possible mediators of embryonic mortality caused by mastitis: Actions of lipopolysaccharide, prostaglandin F₂ α and the nitric oxide generator, sodium nitroprusside dihydrate, on oocyte maturation and embryonic development in cattle.** *Am. J. Reprod. Immunol.* 50:263–272. 2003.
- SOUSA, J. M. B. **A Hiperqueratose do Canal do Teto nas Explorações Leiteiras Portuguesas - Causas e Efeitos Microbiológicos [dissertação].** Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa; 2008.
- STEFFERT, I. J. **Compositional changes in cow's milk associated with health problem.** In: Milk Fat Flavour Forum, 1993, Palmerston North, New Zeland, Preceedings... Palmerston North, New Zeland: *New Zeland Dairy Research Institute*, 1993. p. 119-125.
- WILLIAMS, E. J., K. SIBLEY, A. N. MILLER *et al.* **The effect of Escherichia coli lipopolysaccharide and tumour necrosis factor alpha on ovarian function.** *Am. J. Reprod. Immunol.* 60:462–473. 2008.
- ZAFALON, L. F.; NADER FILHO, A.; OLIVEIRA, J. V. *et al.* **Mastite subclínica causada por Staphylococcus aureus: custo benefício da antibioticoterapia de vacas em lactação.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 59, p. 577-585, 2007.
- ZWALD, N. R., K. A. WEIGEL, Y. M. CHANG *et al.* **Genetic selection for health traits using producerrecorded data. II. Genetic correlations, disease probabilities, and relationships with existing traits.** *J. Dairy Sci.* 87:4295–4302. 2004.