UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

VIVIANE DE SOUZA SÁ

Influência do método de higiene do teto na produção e
qualidade físico-química e microbiológica do leite de cabra

Pirassununga – SP

2009

VIVIANE DE SOUZA SÁ

Influência do método de higiene do teto na produção e
qualidade físico-química e microbiológica do leite de cabra

Dissertação apresentada a Faculdade de
Zootecnia e Engenharia de Alimentos da
Universidade de São Paulo, como parte dos
requisitos para obtenção do Título de Mestre em
Zootecnia.

Área de concentração: Qualidade e
Produtividade Animal.

Orientador: Prof. Dr. João Alberto Negrão

DEDALUS - Acervo - FZEA

11400014428

Pirassununga – SP

2009

SUMÁRIO

I.	INTRODUÇÃO	6
II.	REVISÃO DE LITERATURA	7
III.	HIPÓTESE	14
IV.	OBJETIVOS	14
V.	MATERIAL E MÉTODOS	15
VI.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
VII.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

RESUMO

SÁ, V. de S. **Influência do método de higiene do teto na produção e qualidade físico-química e microbiológica do leite de cabra**. 2009. 50 F. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo.

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar se o método de higiene dos tetos das cabras reduz o número de microrganismos do teto e melhora a qualidade do leite obtida durante a ordenha mecânica. Para tanto foram utilizadas 12 cabras pluríparas da raça Alpina submetidas ao pré-dipping (1ª fase experimental) e lavagem secagem e pré-dipping (2ª fase experimental). Durante as 2 fases experimentais, a produção, composição, contagem de células somáticas foi mensurada uma vez por semana durante três semanas. Também foram colhidas amostras de sangue antes (- 5 e 0 min) e após (5 min) o pré-dipping para determinação dos níveis de cortisol, uma vez por semana durante três semanas. No presente estudo o pré-dipping contribuiu para a redução do número de estafilococos e coliformes encontrados na superfície do teto, entretanto o pré-dipping não influenciou significativamente a CCS, a qualidade ou a produção de leite.

Palavras-chave: higiene; pré-dipping; leite; qualidade; produção.

I. INTRODUÇÃO

O leite está entre os seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira (EMBRAPA, 2003).. Porém, dados do Ministério da Saúde apontam um consumo inexpressivo de leite e derivados lácteos pela população brasileira. O leite tem uma função nutricional importante, por proporcionar alimentação adequada ao recém-nascido dos mamíferos e por ser um importante alimento em todas as fases da vida do homem contemporâneo. O leite também apresenta função social e econômica, por compor a renda do produtor rural, sendo que a profissionalização da sua cadeia produtiva tem gerado empregos aos trabalhadores rurais e urbanos.

A produção de leite tem perspectiva de continuar a crescer nos próximos anos, com condições reais do país mudar o panorama de importador para exportador de produtos lácteos (EMBRAPA, 2003). Assim, a Instrução Normativa 51 (AGRICULTURA, 2002) ressalta a importância de produzir um leite com qualidade, dentro dos padrões mínimos internacionais necessários para a exportação do produto. A melhoria nas condições de produção do leite beneficia os produtores e reflete a redução de incidência de doenças no rebanho, resultando em maior produtividade, menor descarte de animais e menor custo de produção. Além disso, os laticínios vêm pagando diferencialmente por um leite de melhor qualidade microbiológica e físico-química.

O leite e seus derivados constituem um excelente meio para o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, patogênicos e deteriorantes (TEUBER, 1992). Assim, a contaminação do leite por microrganismos pode acarretar doenças graves à população. Entre agentes patológicos encontrados no leite, destacam-se espécies de *Staphylococcus spp* por serem consideradas causas comuns de toxinfecções alimentares (CARMO & BERGDOLL, 1990). Além da baixa qualidade do leite cru, outros fatores que contribuem para a elevada frequência desses surtos incluem sua manipulação indevida desde a fazenda produtora até o comércio varejista (SENA, 2000).

Dessa forma é relevante buscar mecanismos que possam auxiliar na melhoria da qualidade do leite pelo produtor, através higienização da sala de ordenha e dos utensílios, treinamento adequado do ordenhador, antissepsia dos tetos do animal, além da adoção de boas práticas de manejo de forma a propiciar uma ordenha completa, segura e ininterrupta.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência da higienização parcial (com antisséptico a base de iodo) e completa (com lavagem dos tetos mais antisséptico a base de iodo) dos tetos de dois grupos de cabras lactentes, através da quantificação de *Staphylococcus spp*, coliformes totais e Contagem Bacteriana Total na superfície dos tetos, verificando assim

sua influencia na qualidade do leite. E ainda avaliar se o método de higiene do teto também pode promover uma melhor ejeção e produção de leite, refletindo consequentemente na melhoria de sua qualidade.

1.1 Características da Udder e Teat

A udder é o órgão responsável pela produção e ejeção do leite. É composto por quatro quartos, cada um com um teat. A udder é sustentada por ligamentos e músculos. A qualidade do leite é influenciada pela saúde da udder e dos teats. A higiene da udder é fundamental para a produção de leite de qualidade.

Segundo (FAO, 1975), a udder é um órgão complexo, formado por quatro quartos, cada um com um teat. A udder é sustentada por ligamentos e músculos. A qualidade do leite é influenciada pela saúde da udder e dos teats. A higiene da udder é fundamental para a produção de leite de qualidade. A udder é um órgão complexo, formado por quatro quartos, cada um com um teat. A udder é sustentada por ligamentos e músculos. A qualidade do leite é influenciada pela saúde da udder e dos teats. A higiene da udder é fundamental para a produção de leite de qualidade.

De acordo com (FAO, 1975), a udder é um órgão complexo, formado por quatro quartos, cada um com um teat. A udder é sustentada por ligamentos e músculos. A qualidade do leite é influenciada pela saúde da udder e dos teats. A higiene da udder é fundamental para a produção de leite de qualidade.

Segundo (FAO, 1975), a udder é um órgão complexo, formado por quatro quartos, cada um com um teat. A udder é sustentada por ligamentos e músculos. A qualidade do leite é influenciada pela saúde da udder e dos teats. A higiene da udder é fundamental para a produção de leite de qualidade.

De acordo com (FAO, 1975), a udder é um órgão complexo, formado por quatro quartos, cada um com um teat. A udder é sustentada por ligamentos e músculos. A qualidade do leite é influenciada pela saúde da udder e dos teats. A higiene da udder é fundamental para a produção de leite de qualidade.

II. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Considerações sobre a Caprinocultura

A cabra foi o primeiro animal domesticado pelo homem, atualmente cabra doméstica (*Capra hircus*) é explorada em praticamente todos os continentes, produzindo leite, carne, couro, pele e esterco em regiões onde outras espécies não sobreviveriam. A chegada dos caprinos na América ocorreu simultaneamente à migração dos primeiros colonizadores europeus, hoje observa-se que a maior parte do rebanho caprino concentrada na região tropical do continente.

Segundo a FAO (2006) o rebanho caprino mundial gira em torno de 807.637.728 cabeças, e o rebanho nacional em 10.700.000 animais, colocando o Brasil entre os 20 maiores produtores mundiais de ovinos e caprinos (ANUALPEC, 2006). A região de maior expressão na caprinocultura é o nordeste brasileiro, apresentando o maior rebanho nacional. Aproximadamente 42% da totalidade do efetivo encontram-se nesta região, sobretudo nos Estados da Bahia, Pernambuco e Piauí (ANUALPEC, 2006). Nessa região o leite de cabra é muito consumido pela população rural. Já nas regiões Sul e Sudeste esse consumo ainda está restrito a população de maior poder aquisitivo, uma vez que o preço de mercado ainda é muito elevado quando comparado ao leite de vaca, apesar do crescimento importante nessas regiões nos últimos dez anos. Ainda hoje a cabra tem um papel muito importante como fornecedora de alimentos, particularmente em países ou regiões em desenvolvimento.

Porém, apesar do reconhecido valor socioeconômico da caprinocultura leiteira principalmente para as regiões mais dependentes dessa atividade, como o nordeste brasileiro, pouco tem sido feito para melhoria da qualidade desse produto. A atividade caracteriza-se pelo baixo nível tecnológico, ofertas irregulares e pouca participação no mercado consumidor urbano (ALMEIDA, 2003).

Como nos últimos anos a população tem mostrado cada vez mais interesse por produtos naturais, saudáveis e de boa qualidade, o consumo de leite de cabra vem sendo muito difundido, por ser um alimento completo, rico em vitaminas, proteínas e sais minerais, além de ser de alta digestibilidade, sendo uma opção para pessoas alérgicas ao leite de vaca. Essas características associadas ao fato desses animais serem de fácil manejo transformaram a criação de cabras em uma atividade simples e lucrativa.

As raças com aptidão leiteira aqui encontradas são diversas, predominando Saanen e Alpina, sendo esta última uma raça de menor produção se comparado à primeira, porém com maior rusticidade. A raça Alpina é originária dos Alpes europeus, sendo uma raça que apresenta

cabeça triangular, perfil semicôncavo ou retilíneo, orelhas eretas e curtas e porte médio, com peso variando entre 70 e 90 kg e perímetro torácico entre 1,10 e 1,20 m. No Brasil a média de leite varia de 2,0 kg a 4,0 kg para uma lactação com duração entre 240 e 280 dias (EMBRAPA, 2007).

2.2 O leite caprino

O leite é considerado um alimento completo por conter nutrientes únicos e necessários à alimentação das crias. O reconhecimento mundial das propriedades nutricionais do leite de cabra permite a classificação deste produto como alimento funcional, ou seja, alimento com relativo papel metabólico ou fisiológico que o nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano (ANVISA, 1999).

O leite de caprino possui ainda menor alergenicidade devido, em parte, à menor presença α 1-caseína quando comparado ao leite de vaca (4-26% versus 36-40%, respectivamente) (CLARK & SHERBON, 2000) e ausência de aglutinina, que impede a junção das partículas gordurosas formando um coalho de digestão mais difícil. Os triglicerídeos presentes em maior quantidade aumentam a digestibilidade da gordura no leite de cabra, além de possuir maior teor de vitamina A, cálcio, magnésio, potássio e fósforo, quando comparado ao leite de vaca (HAENLEIN, 2004). Crianças que se alimentam de leite de cabra possuem ganho de peso 9% maior quando comparadas a crianças alimentadas com leite de vaca (RAZAFINDRAKOTO et al., 1993). Além disso, o leite é a matéria-prima dos melhores queijos do continente europeu, possui uso terapêutico e em cosméticos (CORDEIRO, 2006).

A maior parte das pesquisas realizadas em relação à qualidade de leite se concentra em vacas, e o que se costuma fazer é extrapolar tais dados para os caprinos (LUENGO et al., 2004). Porém, os parâmetros físico-químicos do leite caprino também são bastante característicos. Mendes (1993) estudando tais parâmetros no leite cru e pasteurizado concluiu que a porcentagem de extrato seco total (EST) situou-se na faixa de 11,64 e 12,18%; a de extrato seco desengordurado (ESD) ficou entre 8,47 e 8,62% e a densidade variou de 1,0280 a 1,0306 g/L. Cruz et al. (1998) analisando tais características em algumas marcas comerciais de leite de cabra produzido no estado da Paraíba encontrou variações entre 9,82 e 12,96% para EST, 7,2 a 9,08% para ESD e densidade entre 1,025 e 1,032 g/L.

2.3 Qualidade microbiológica do leite

A pecuária leiteira no Brasil vem sofrendo transformações significativas ao longo dos anos. A exigência das indústrias por um leite de melhor qualidade tem penalizado muitos produtores que começam a investir em treinamento e métodos de higiene mais rigorosos. A

baixa qualidade do produto afeta toda a cadeia produtiva do leite, podendo condenar toda uma linha de fabricação. Desta forma, os laticínios têm investido maciçamente em seu controle de qualidade com pagamento diferenciado baseado na composição, contagem de células somáticas (CCS) e contagem de microorganismos.

Para auxiliar o setor produtivo no Brasil o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento aprovou a Instrução Normativa nº 51, que regulamenta os novos padrões de identidade e qualidade do leite, fixando valores mínimos e progressivos de qualidade microbiológica, física e química. O Ministério também regulamentou sete laboratórios brasileiros para compõem a Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL) para realizar análises e identificação destes parâmetros.

Mesmo que posteriormente à coleta o leite receba os melhores tratamentos, o leite produzido sem os devidos cuidados de higiene torna-se um produto de qualidade inferior, (BEHMER, 1987), oferecendo condições ótimas para multiplicação de microorganismos em curto espaço de tempo. Essa qualidade higiênica do leite é influenciada principalmente pelo estado sanitário do rebanho, manejo dos animais e dos equipamentos durante a ordenha, e a presença de microrganismos, resíduos de medicamentos e odores estranhos (BRITO & BRITO, 1998).

Segundo Santos (2000) o leite para ser considerado de boa qualidade deve apresentar as seguintes características: sabor agradável, alto valor nutritivo, ausência de agentes patogênicos e contaminantes, reduzida contagem de células somáticas e baixa carga microbiana.

Dentre os vários caminhos até a obtenção do leite, a ordenha é o momento mais importante da atividade leiteira por ser momento de obtenção do seu produto final e ocasião fundamental para monitoramento e controle da mastite, possibilitando assim a adoção de um manejo que resulte na melhoria da qualidade do leite.

O leite produzido por fêmeas saudáveis em lactação, é estéril. No entanto, a contaminação da glândula mamária ocorre quando microrganismos patogênicos têm acesso aos tetos e canais lactíferos. O desenvolvimento desses agentes depende quase que exclusivamente deste tipo de contaminação. Contudo após a contaminação existe uma fase de latência (*lag-phase*), nesta fase a taxa de proliferação é insignificante conseqüentemente não há produção de metabólitos relacionados ao seu desenvolvimento (PRATA, 1984). Contudo, uma variedade de outros fatores intrínsecos ao animal influenciam o desenvolvimento dos microrganismos após a contaminação da glândula mamária.

2.4 Fatores que podem contribuir com a qualidade do leite

A composição do leite varia entre as diferentes espécies de mamíferos e mesmo entre indivíduos da mesma espécie. Numa determinada espécie, a composição depende de muitos fatores como raça, linhagem, período de lactação, alimentação, frequência de ordenha e fisiologia. A qualidade higiênica do leite é influenciada pelo status sanitário do rebanho, presença de microorganismos, odores estranhos e resíduos de medicamentos, antibióticos, desinfetantes, vermífugos e outros produtos químicos.

Dentre os vários fatores que podem contribuir para alteração da qualidade do leite a infecção da glândula mamária, mastite, é um dos mais importantes, pois reduz os teores de lactose, gordura e caseína e aumenta os teores de proteínas, cloreto, sódio e ácidos graxos livres (BRITO et al., 1998) responsáveis pelo sabor rançoso do leite, diminuindo sua vida de prateleira. As bactérias presentes no leite podem ter três origens: ambiente, flora natural e infecções intramamárias. Há uma ampla gama de patógenos envolvidos na redução da qualidade higiênica, sendo os estafilococcus, estreptococcus e coliformes os agentes mais comuns no Brasil.

2.5 Influência da higienização na qualidade do leite

A incidência de infecção intramamária está altamente correlacionada ao número de patógenos que podem causar mastite presentes no teto e uma das formas de evitar tal infecção é a realização da pré e pós higienização dos tetos. O objetivo da pré-higienização é diminuir a população microbiológica presente na pele dos tetos, minimizando a probabilidade de ocorrência de mastite.

As recomendações usuais de pré-higienização vão desde lavagem com água, secagem manual, secagem com toalha de papel seca ou úmida de papel ou simplesmente pré-dipping e secagem com toalha de papel. O uso de toalha seca de papel reduz de forma significativa a contagem bacteriana total na superfície do teto de vacas. Entretanto, o uso de toalhas úmidas nos tetos sem a posterior secagem pode resultar na elevação dessa contagem (GALTON et al., 1986). Normalmente sanitizantes a base de iodo (0,1 a 0,25%) reduzem o índice de mastite por contaminantes ambientais em 51% (PANKEY, 1998). Porém para redução de coliformes totais iodo e hipoclorito de sódio são mais eficazes que o ácido dodecilbenzeno sulfônico (GALTON et al., 1986). Assim, um pré-dipping eficaz é essencial para produção de leite de alta qualidade.

A transferência de alguns microrganismos durante a ordenha às vezes é inevitável, mesmo sob as melhores condições de higiene. Para destruir esses agentes é necessário imergir os tetos em solução antisséptica logo ao final da ordenha. Desse modo, o pós-dipping é considerado como a prática mais efetiva de higiene para prevenir novas infecções (NICKERSON, 2001).

2.6 A contagem de células somáticas

Há algumas características específicas do leite de cabras que as diferem do leite bovino. Por exemplo, o número de células somáticas é utilizado como um indicador da qualidade do leite em todas as espécies leiteiras, e no leite de cabra o número basal de células somáticas (50 a 400×10^3 células/mL) é superior àquele encontrado em bovinos (40 a 80×10^3 células/mL) (PAAPE & CAPUCO, 1997) havendo uma série de fatores que contribuem para isso. A secreção do leite bovino é merócrina enquanto que o caprino é de origem apócrina, e, assim, partículas citoplasmáticas provenientes da porção apical das células secretórias são misturadas ao leite somando-se às células somáticas (POUTREL & LERONDELLE, 1982; ZENG & ESCOBAR, 1996).

Assim os aparelhos contadores eletrônicos de células comumente utilizados (DNA-não específicos) não conseguem fazer a distinção entre esses dois grupos de células (DULIN et al., 1982). Vários são os fatores que influenciam a Contagem de Células Somáticas (CCS) nos animais, sendo eles individuais e ou de meio ambiente. Além disso, outros fatores diferenciam o número de células somáticas no leite de cabra, por exemplo: estágio de lactação (DULIN et al., 1982; WILSON et al., 1995), parição (WILSON et al. 1995; CONTRERAS et al. 1999), estro (MCDOUGALL & VOERMANS, 2002), número de crias (SINAPIS & VLACHOS, 1999) e infecção por artrite-encefalite viral caprina (CAE) (RYAN et al. 1993, SÁNCHEZ et. Al, 2001).

A CCS é uma técnica preventiva, que fornece informações que auxiliam na redução da incidência de mastite nos rebanhos leiteiros. Este método é utilizado para detectar o aumento de leucócitos no leite sendo que do total de CCS, os leucócitos correspondem de 75% a 98%, o restante são oriundas das células epiteliais provenientes da descamação que ocorre no tecido de revestimento da glândula mamária (RIBAS, 1994).

2.7 Mastite

A mastite é uma infecção causada por várias espécies de microorganismos (TORRES, 1985), tais como protozoários, fungos, algas, vírus, bactérias e micoplasmas. A mastite, particularmente na sua forma subclínica, é a doença mais persistente e disseminada entre os animais leiteiros de todo mundo. doenças que têm importância sobre a qualidade do leite em todo mundo. Além de ser a doença que mais freqüentemente afeta os animais leiteiros, a mastite por alterar significativamente a qualidade do leite é a que mais causa prejuízo econômico aos produtores e às indústrias leiteiras (MONARDES, 1994).

Para obter leite de qualidade adequada, dentro das condições sanitárias exigidas, é fundamental atentar para o processo de produção desse leite em todas as fases da criação dos animais leiteiros. Pois, a qualidade do leite in natura é influenciada por muitas variáveis, entre

as quais: fatores zootécnicos associados ao manejo, alimentação, potencial genético dos rebanhos e fatores relacionados à obtenção e armazenagem do leite.

Assim, Johnson (2000) relata que três fatores são a chave do controle da produção de leite de qualidade: a rotina de ordenha, a saúde do animal e o equipamento de ordenha. A interação desses três fatores compõe o “Triângulo da Mastite”, segundo o mesmo autor as falhas nestes três fatores relacionados ao manejo de ordenha são relacionadas a falta de atenção do pessoal envolvido na execução dessa triade.

A mastite ou inflamação da glândula mamária é uma das enfermidades mais complexas na pecuária leiteira, devido à dificuldade de identificação do agente, custo com medicamentos e perdas consideráveis na produção de leite. Nos Estados Unidos, as perdas relacionadas a mastite foram estimadas em US\$ 2 bilhões, nesta estimativa não foram contabilizadas as perdas causadas pelas alterações na qualidade e composição do leite (HARMON, 1993).

As mastites subclínicas são normalmente causadas por bactérias Gram-positivas em forma de cocos especialmente *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*. A mastite causada por esses patógenos resulta em alterações na composição do leite, incluindo aumento na contagem de células somáticas, tendo grande impacto econômico (HARMON, 1993). Tais alterações variam em função da intensidade e duração da infecção (SCHALM et al., 1971). Nas mastites subclínicas a taxa de lactose, α -lactoalbumina e gordura no leite podem estar diminuídas devido à redução na atividade de síntese do tecido mamário. Alguns trabalhos mostram ainda que o conteúdo de gordura e a gordura total diminuem devido à redução da produção de leite. Além disso, a atividade enzimática, o tempo de coagulação, a produtividade e a qualidade dos derivados lácteos, são influenciados negativamente (KITCHEN, 1981).

Staphylococcus aureus, *Streptococcus agalactiae* e *Escherichia coli* são agentes contagiosos comuns, sendo que a presença desses agentes causa infecção da glândula mamária afetando a concentração de células somáticas no leite (EBERHART et al., 1987; DOHOO & MEEK, 1982). O maior reservatório desses agentes é o úbere infectado e sua principal forma de disseminação entre os animais se dá durante o procedimento de ordenha (ARCURI et al., 2006).

2.8 Estresse e susceptibilidade a infecções

Os animais podem ser submetidos a estresse fisiológico, causado por alterações de manejo, por exemplo, ou a estresse físico (fadiga, enfermidades, fome). Procedimentos como confinamento, por exemplo, não causam dor, mas pode ser o principal estressor fisiológico em animais criados extensivamente. A reação dos animais será determinada por uma interação complexa entre fatores genéticos e experiências anteriores, pois os animais têm a capacidade de recordar um manejo aversivo, tornando-se ainda mais estressados numa experiência futura (GRANDIN, 1997).

Indicadores comportamentais de desconforto podem ser tentativa de fuga, vocalização e micção (BOISSY & BOISSOU, 1998). Mas outras medidas podem ser obtidas através de dosagens fisiológicas de hormônios como o cortisol, que é aceito como um indicador de estresse nos animais e no homem (WARRIS et al. 1995).

Em diferentes situações, ocorre liberação de hormônio adrenocorticotrópico pela glândula pituitária, esse hormônio induz a síntese e secreção de glicocorticóides pelo córtex da adrenal. Atualmente, está bem documentado que os glicocorticóides possuem efeito imunossupressor (KEHRLI et al., 1999), embora o mecanismo exato não esteja compreendido os glicocorticóides também aumentam a liberação de neutrófilos (LEE & KEHRLI, 1998; KULBERG et al., 2002).

Os neutrófilos são essenciais na proteção do organismo contra agentes invasores patogênicos. Sendo o primeiro grupo de defesa, eles migram rapidamente para os tecidos fagocitando e matando os invasores presentes nos sítios de inflamação (BURTON et al., 1995; KEHRLI et al., 1999). Embora o mecanismo exato não esteja compreendido, acredita-se que os glicocorticóides aumentam a liberação de neutrófilos pela medula óssea, pois induzem a segmentação enzimática de L-selectina na superfície do neutrófilo.

Redução na expressão de L-selectina desloca a população de neutrófilos do pool marginal para a circulação periférica e resulta em uma maior circulação de neutrófilos incapazes de migrar para os sítios de inflamação (BURTON et al., 1995; KEHRLI et al., 1999). Conseqüentemente, os animais tornam-se mais susceptíveis a infecções (ROTH & KAEBERLE, 1982; BURTON et al., 1995; LEE & KEHRLI, 1998).

Kulberg et al. (2002) estudando a relação entre incidência de mastite e concentração de neutrófilos no sangue de vacas encontrou correlação positiva entre o número total de células brancas e cortisol ($r = 0.24$; $P < 0,01$) e entre neutrófilos e cortisol ($r = 0.29$; $P < 0,001$).

III. HIPÓTESE

A pré-higienização ("pré-dipping") promove a obtenção de um leite de melhor qualidade, com redução do número de bactérias por área de superfície do teto, além de promover uma ejeção de leite mais eficiente em cabras.

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Avaliar se o método de higiene do teto reduz o número de microrganismos no teto e melhora a qualidade do leite obtida durante a ordenha mecânica.

4.2 Objetivos Específicos

- Quantificar a produção leiteira obtida por diferentes métodos de higiene do teto;
- Quantificar o número de bactérias totais presentes na superfície do teto;
- Quantificar a população de *Staphylococcus spp.* e coliformes totais na superfície do teto;
- Quantificar o número de células somáticas;
- Avaliar a qualidade físico-química do leite (lactose, gordura, proteína e sólidos totais);
- Avaliar os níveis de estresse no animal pela dosagem de cortisol no plasma sanguíneo;

V. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Local e Animais experimentais

Foram utilizadas doze cabras multíparas da raça Alpina pelagem Chamoiseé, provenientes do Setor de Ovinocaprinocultura da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (PCAPS/FZEA/USP), Câmpus de Pirassununga-SP. Os animais foram alocados nas instalações do Laboratório de Fisiologia Animal do Departamento de Ciências Básicas, latitude 21° 57' 02" sul, longitude 47° 27' 50" oeste e altitude de 630 metros, com clima do tipo Cwa, segundo a classificação de Köppen, tropical, sazonal, com duas estações bem definidas, verão chuvoso e inverno seco.

5.2 Manejo Alimentar

As cabras permaneceram em piquete com baixa disponibilidade de *Brachiaria decumbens* e *Pennisetum purpureum* Schum durante o dia e foram confinadas no final da tarde, por volta das 18 horas. A alimentação era composta por silagem de milho, fornecida *ad libitum* pela manhã diariamente e concentrado à base de milho grão, farelo de soja, soja tostada, calcário e suplemento, fornecido durante a ordenha pela manhã (0,5 kg/animal). Os animais tinham livre acesso ao bebedouro e sal mineral.

5.3 Manejo de Ordenha

Os procedimentos da ordenha experimental foram adotados com base em estudo prévio (NEGRÃO, 1996). Antes da ordenha os animais permaneceram em sala de espera sombreada, com ventilação natural. A ordenha mecânica iniciava-se às 7 horas, o sistema tipo tanden foi regulado para manter vácuo a 44 kPa, pulsação de 70/30% e 60 ciclos/minuto. A mesma rotina foi seguida de acordo com o protocolo: teste de caneca de fundo escuro, pré-dipping (de acordo com o tratamento de cada grupo), colocação dos copos das teteiras nos tetos, ordenha, retirada do conjunto de teteiras e pós-dipping em todos os animais.

Figura 1. Sala de ordenha com os doze animais experimentais.

5.4 Exame parasitológico

Durante as fases experimentais foi realizada a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) para monitoramento da saúde do rebanho, segundo metodologia de GORDON & WHITLOCK (1939), obtendo-se média de OPG de 1400.

5.5 Amostragem

As doze cabras foram divididas em dois grupos experimentais (homogêneos com relação à produção de leite, idade de lactação, peso vivo e escore corporal), recebendo

diferentes tratamentos de acordo com a fase do estudo. O delineamento experimental utilizado foi o “crossover” (cada animal recebeu os dois tratamentos em semanas alternadas).

5.5.1 Fase I

No período de 27 de outubro a 15 de novembro de 2006, os animais do grupo controle (C) não receberam pré-higienização, sendo realizado o teste da caneca de fundo escuro e logo em seguida a ordenha mecânica. Já os animais do grupo tratamento (T) foram submetidos ao teste da caneca, imersão dos tetos em solução anti-séptica a base de iodo 2%, secagem do teto após 15 segundos com toalha de papel descartável e ordenha mecânica. Após ordenha ambos os grupos receberam pós-dipping com o mesmo anti-séptico.

Figura 2. Organograma dos Tratamentos na Fase I.

5.5.2 Fase II

No período de 20 de novembro a 18 de dezembro de 2006, as cabras pertencentes ao grupo T foram utilizadas como grupo controle (teste da caneca de fundo escuro seguido de ordenha) e os animais do grupo C receberam um novo tratamento que consistiu em teste da caneca de fundo escuro, lavagem de ambos os tetos de cada cabra por 5 segundos com água corrente, secagem com toalha de papel, pré-dipping com iodo a 2%, secagem com toalha de papel após 15 segundos e ordenha mecânica. Após ordenha ambos os grupos receberam pós-dipping a base de iodo a 2%. Durante os seis primeiros dias dessa fase os animais permaneceram sob esse manejo para adaptação, iniciando-se novas coletas a partir do sétimo dia.

Figura 3. Organograma dos Tratamentos na Fase II.

5.6 Coleta dos dados

5.6.1 Produção de leite

Os animais foram submetidos a uma ordenha pela manhã com mensuração diária total da produção de leite e mensuração individual uma vez por semana com auxílio de medidores automáticos.

5.6.2 Microbiologia

Da superfície do teto direito de cada cabra foi colhido material para exame bacteriológico: contagem bacteriana total (CBT), contagem de coliformes totais (UFC) e contagem de *Staphylococcus spp.* Como recomendado para coletas microbiológicas, a colheita propriamente dita foi realizada com auxílio de um "swab" esterilizado, sendo realizados quatro movimentos cruzados ao redor do teto abrangendo uma região de 1 cm² (GALTON et al., 1986). As coletas foram realizadas uma vez por semana, totalizando três coletas em cada fase experimental.

Para o grupo tratado (T da fase I e T da fase II) foi realizada uma coleta antes da higienização e outra após, enquanto que o grupo controle em ambas as fases foi realizada somente uma coleta de material bacteriológico antes de iniciar a ordenha. Após colheita, cada "swab" foi colocado em tubo de ensaio contendo 10 mL de solução fisiológica esterilizada (NaCl a 0,85%).

As amostras foram imediatamente levadas ao laboratório, sendo realizadas 4 diluições consecutivas de cada amostra para posterior semeadura, conforme Figura 4 (MARSHALL, 1992). Para contagem de coliformes totais foram utilizadas placas descartáveis para meio de cultura (Petrifilm 3M[®]), enquanto que para contagem

Figura 4. Esquema da coleta microbiológica.

bacteriana total utilizou-se Plate Count Agar Merse[®] e, para *Staphylococcus spp.* o meio de cultura utilizado foi Agar Baird-Parker Merse[®]. A leitura das placas foi realizada após 48 horas de incubação a 37°C em condições de anaerobiose.

5.6.3 Amostras de leite

Uma amostra de leite foi coletada duas vezes por semana dos doze animais e enviada à Clínica do Leite – ESALQ/USP para análise da composição físico-química do leite (proteína, gordura, lactose, sólidos totais) e da contagem de células somáticas (CCS). A composição e a contagem de células somáticas do leite foram determinadas por meio de contadores automáticos (respectivamente, Infrared Analyser for milk, Bentley Instruments, Minnesota e Somacount 300, Bentley Instruments, Minnesota). Cada amostra de 50 mL de leite foi conservada com uma pastilha do conservante bronopol (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol) e analisado em até sete dias após a colheita.

5.6.4 Amostras de sangue

A cada 15 dias foram realizadas as colheitas de sangue antes (-5 min.), durante (0 min.) e depois (5 min.) da ordenha. As coletas de sangue foram realizadas por punção venosa utilizando-se tubos para coleta a vácuo contendo heparina sódica. O sangue foi imediatamente levado ao laboratório onde foi centrifugado por 15 minutos, a 3000 rpm, a 15°C de temperatura para obtenção do plasma. O plasma obtido foi estocado a -20°C para posterior dosagem de cortisol.

5.6.5 Dosagem de cortisol

As análises de cortisol foram feitas com auxílio de kits de dosagem imunoenzimática (Diagnostic Systems Laboratories, Inc - DSL 10-2000 ACTIVE) no Laboratório de Fisiologia Animal da FZEA/USP. A curva padrão foi determinada utilizando-se 7 pontos com as concentrações variando de 0,5 a 60 µg/dL e, para a leitura dos resultados foi utilizado comprimento de onda de filtro a 450 nm, com sensibilidade para a determinação de 0,1 µg/dL.

5.7 Análise estatística

Para análise estatística dos dados utilizou-se o procedimento PROC MIXED e PROC GLM do SAS (SAS, 2003), por meio de análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para os contrastes entre as médias. O nível de significância adotado foi de 5%

e todos os resultados foram apresentados com a média e erro padrão médio (S.E.M). Como os dados de microbiologia e de contagem de células somáticas não apresentaram distribuição normal, foram transformados para logaritmo na base 10.

Figura 1. Contagem de células somáticas (log10) em leite de vacas.

VI. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Experimento 1

6.1.1 Contagem Bacteriana Total

A Contagem Bacteriana Total (CBT) dos tetos das cabras submetidas ao tratamento expressa em logaritmo de Unidades Formadoras de Colônias (UFC) está representada na Figura 5.

Figura 5. Contagem bacteriana total na fase I.

Durante esta fase experimental houve efeito do tratamento que causou diminuição significativa ($P < 0,05$) das médias de CBT, sendo que o grupo tratado apresentou valores menores, após o pré-dipping, quando comparado ao grupo controle. Esse resultado indica que a realização do pré-dipping com iodo a 2% reduziu eficientemente a contagem bacteriana total nos tetos. Porém, não foi observado efeito da semana ou da interação grupo experimental*semana o que indica que o pré-dipping tem um efeito temporário.

Como encontrado neste estudo, a utilização de iodo no pré-dipping com posterior secagem com toalhas de papel, diminuiu significativamente a contagem

bacteriana total, com conseqüente melhoria na qualidade do leite (GALTON et al., 1986; RASMUSSEN et al., 1991), já que a contaminação dos copos das teteiras parece ser uma conseqüência da contaminação dos tetos (KNAPPSTEIN et al., 2004).

Após o pré-dipping, uma redução média de 75 % na contagem bacteriana total entre os grupos tratado. Em vacas submetidas a diferentes tipos de higienização esta diminuição foi de cerca de 53% (GALTON et al., 1982; PANKEY, 1989) e 90 % (BRITO et al., 2000), demonstrando a eficiência deste tipo de manejo na qualidade final do produto. Porém, deve-se atentar para concentração da solução do pré-dipping, pois produtos muito concentrados podem irritar a pele do animal.

A eficiência da higienização em vacas ordenhadas pelo robô de ordenha avaliada por meio da CBT dos tetos foi influenciada pela marca do produto utilizada (KNAPPSTEIN et al., 2004). Esses autores observaram diferenças entre duas marcas das seis estudadas e também observaram que as vacas que visitavam a ordenhadeira mais freqüentemente tinham o teto mais limpo e apresentavam uma menor CBT.

O princípio ativo de cada desinfetante influencia diretamente na qualidade microbiológica dos tetos. A utilização de hipoclorito de sódio a 2 %, por exemplo, é considerado eficiente, porém irritante para pele dos tetos e a 0,5 % como utilizado comercialmente é pouco efetivo; dessa forma, recomenda-se o uso de 2 % ou 1 % de iodo, porém, se for realizado imersão dos tetos utilizar iodo a 0,5 % para evitar resíduos no leite (PEDRINI & MARGATHO, 2003).

6.1.2 Coliforme Total

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) do tratamento, sendo que o pré-dipping diminuiu a contagem Coliformes Totais (Figura 6). Houve ainda interação entre semana e tratamento para a variável, ou seja o grupo tratado na semana 1 e 3 mostrou-se diferente do controle,

Figura 6. Coliforme total na fase I.

Da mesma forma como encontrado no presente trabalho, Amaral et al. (2004) estudando diferentes tipos de higienização (pré-dipping) nos tetos de vacas durante a ordenha, observou diminuição de 81 % no número de coliformes totais quando comparado ao grupo controle. Sugerindo que o pré-dipping pode ser uma importante ferramenta na prevenção da mastite bovina e na melhora da qualidade do leite.

Comparado diversos procedimentos de higienização dos tetos, não foi observado padrão uniforme de contaminação para a contagem de coliformes totais (BRITO et al.; 2000). Tem sido relatado que mesmo em situações em que os tetos são considerados muito sujos a sua contaminação por coliformes é reduzida (McKINNON et al., 1983). E ainda, alguns autores não observaram diminuição na contagem de coliformes com o tratamento com iodo (EBERHART et al., 1983). Estes dados da literatura explicam a grande variabilidade de repostas dos coliformes totais observadas no presente estudo.

A presença de coliformes totais no leite cru é frequentemente atribuída às práticas precárias de higiene durante a ordenha e nas etapas subsequentes (MORENO et al., 1999; GOTTARDI et al., 2008). Normalmente, a ordenha de tetos limpos e secos, mesmo sem a utilização sem a desinfecção dos tetos, é eficaz para manter baixa a contagem de coliformes totais no teto (BRAY & SHEARER, 1996). Porém, neste mesmo tipo de situação experimental foi observada a presença de coliformes no leite do

tanque, sem que houvesse isolamento deste microorganismo de quartos individuais (BRITO et al., 1998).

6.1.3 *Staphylococcus spp.*

As contagens de *Staphylococcus spp.* no teto das cabras Alpinas submetidas ao manejo do pré-dipping encontram-se na Figura 7.

Figura 7. *Staphylococcus spp.* na fase I.

Houve efeito significativo de tratamento e semana para a variável *Staphylococcus spp.*, porém o efeito do tratamento foi significativo apenas na colheita realizada na 2ª semana de após o início do tratamento.

Em caprinos acometidos pela mastite, as bactérias mais prevalentes encontrados tem sido os *Staphylococcus* coagulase-negativa seguidos de *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus sp.* (POUTREL et al., 1997; CONTRERAS et al., 1997; WHITE & HINCKLEY, 1999). No Brasil, o gênero *Staphylococcus* é o principal agente causador de mastite contagiosa, estando presente na maioria dos rebanhos leiteiros.

Amostras contendo *Staphylococcus* coagulase negativa foram isoladas de teteiras em um rebanho caprino (MURICI et al., 2002), esse fato é de extrema

importância, pois estes microorganismos aderem na superfície das teteiras, sendo o principal veículo de transmissão de mastite entre os animais do rebanho.

Por outro lado, observou-se uma estreita relação entre cepas de *Staphylococcus spp.* isoladas no leite de cabras e o óstio do teto (SANTANA et al., 2001; TONIN, 2003). Da mesma forma, tetos sujos ou mal higienizados podem ser carreadores de microorganismos para o interior do sistema de ordenha, prejudicando a qualidade do leite (KRUG et al., 1990). Conudo, a contagem de microorganismos é menor em tetos não higienizados do que naqueles higienizados inadequadamente (SANTANA et al., 2001).

Avaliando-se a influência da infecção intramária na produção de leite de cabras, observou-se prevalência de 43,7 % de *Staphylococcus coagulase negativa*; 35,4 % de *Staphylococcus aureus* e 12,4 % de *Pseudomonas aeruginosa*. Por outro lado, Amaral et al. (2004) encontrou diminuição de 86 % no número de *Staphylococcus sp* no grupo de vacas que teve o teto adequadamente higienizado com hipoclorito de sódio quando comparado ao grupo controle.

Apesar da realização de práticas adequadas de higiene, o mesmo nível de eficiência do pré-dipping não foi observado no presente estudo para redução dos estafilococus. Da mesma forma outros autores também constataram que não houve correlação entre o índice de mastite infecciosa e a contagem de estafilococus totais no leite (SOUTO, 2006). Estes dados experimentais sugerem que a eficiência do pré-dipping é menor para este gênero de bactérias.

6.1.4 Produção de Leite

A produção de leite das cabras Alpinas submetidas ao manejo do pré-dipping encontram-se na Figura 8.

Figura 8. Produção de leite na fase I.

Não houve efeito significativo de tratamento e tempo para produção de leite, indicando que esta variável não foi influenciada pela estimulação dos tetos durante o pré-dipping. Acredita-se que em vacas uma rotina de ordenha com estimulação por meio do pré-dipping possa auxiliar na ejeção do leite (WEISS et al., 2005; DELAVAL, 2008).

O percentual de leite residual foi semelhante para os dois grupos experimentais inferindo-se que a estimulação táctil não é tão importante em cabras ou a duração do pré-dipping não foi eficiente para melhorar a ejeção do leite.

Alguns autores postulam que em cabras a liberação de ocitocina é menos importante no momento da ordenha quando comparada às vacas (MARNET & McKUSIC, 2001). Entretanto, se não houver liberação de ocitocina a ejeção do leite é prejudicada, sendo o volume de leite residual inversamente relacionado à produção de leite total (PEAKER & BLATCHFORD, 1988).

6.1.5 Composição Físico-Química do leite

Não houve influência dos tratamentos na composição para o grupo controle e tratado, indicando que as características físico-químicas do leite não são influenciadas pelo pré-dipping (Figura 9 e 10).

Figura 9. Composição físico-química na fase I.

Outros autores também já observaram que apesar da contaminação do úbere por patógenos, não houve diferenças na produção de leite (MIN et al., 2007). A mesma tendência foi observada neste trabalho apesar de uma menor contaminação dos tetos após o pré-dipping, não houve diferença na composição do leite quando comparado ao grupo controle.

Embora no presente estudo, as características físico-química do leite não tenham sido alteradas, outros autores demonstraram que o teor de lactose e proteína no leite foi alterada pela presença de *Staphylococcus*, sendo menor no leite de cabras infectadas do que daquelas não infectadas. Como em outros estudos, a gordura foi o componente mais estável no leite (BARROS, 2001; LEITNER et al., 2007).

Figura 10. Composição físico-química na fase I.

6.1.6 Cortisol

As concentrações de cortisol no plasma das cabras Alpinas submetidas ao manejo do pré-dipping encontram-se na Figura 11.

Figura 11. Concentração plasmática de cortisol na fase I.

Não houve efeito significativo de tratamento e tempo de colheita para os níveis de cortisol, inicialmente supunha-se que a manipulação do úbere poderia ser um fato estressante para o animal.

Entretanto, os animais experimentais eram cabras multíparas em lactação, como a manipulação do úbere durante a ordenha é inevitável, provavelmente estes animais estavam habituados a esta situação. Assim, no presente estudo, os valores de cortisol mensurados foram próximos aos basais para a espécie (MARNET & McKUSIC, 2001).

Os níveis de cortisol mensurados durante situações estressantes, foram associados à redução na eficiência dos mecanismos de defesa celular da glândula mamária, pois favoreceram o desenvolvimento de microrganismos e a instalação da mastite (PHILPOT & NICKERSON, 1991).

6.2 Experimento 2

6.2.1 Contagem Bacteriana Total

A contagem bacteriana total no teto das cabras Alpinas submetidas ao manejo de lavagem, secagem e pré-dipping encontram-se na Figura 12.

Figura 12. Contagem bacteriana total na fase II.

Houve efeito significativo ($P>0,05$) da interação tratamento*semana sobre a contagem bacteriana total, mostrando que a realização da lavagem dos tetos adicionada ao pré-dipping com iodo diminui significativamente a CBT (Figura 10).

O número de CBT no leite aumenta quando o úbere e tetos são molhados ou inadequadamente limpos (GALTON et al., 1982), nessa situação a CBT alcança níveis acima do recomendado pela política de qualidade das indústrias (TAVERNA, 2004). Portanto, a quantidade de bactérias existentes sobre a pele dos tetos antes da colocação das teteiras reflete a qualidade da higiene do ambiente em que vivem os animais leiteiros (TAVERNA, 2004).

Segundo, Fagundes et al. (2004) propriedades leiteiras que tem manejo de higiene inadequado tem CBT até 350 % maior que fazendas que adotam práticas de higiene satisfatórias. Alguns autores compararam propriedades com diferentes tipos de leite (A, B e C) e observaram uma redução significativa nos valores médios de microrganismos mesófilos (86,0%) e psicrotróficos (96,0%) quando os tetos foram higienizados antes da ordenha (SANTANA et al., 2001). Dessa forma, é possível diminuir significativamente a contaminação dos tetos após a correta higienização (BRITO et al.; 2000).

6.2.2 Coliforme Total

A contagem de coliforme total no teto das cabras Alpinas submetidas ao manejo de lavagem, secagem e pré-dipping encontram-se na Figura 13.

Figura 13. Coliforme total na fase II.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) dos tratamentos na contagem de coliformes totais, sendo os menores valores observados após a lavagem e pré-dipping (Figura 11). Diferentes autores, já descreveram resultados semelhantes (EBERHART et al., 1983; BRITO et al., 2000; AMARAL et al., 2004; GOTTARDI et al., 2008)

Contudo o estudo de diversos procedimentos de higienização dos tetos, não tem promovido um padrão uniforme de redução de coliformes totais (BRITO et al., 2000). Em fazendas comerciais, as principais causas de variação apontadas pelos autores que atuam nesta área foram relacionadas falta de higiene geral (MORENO et al., 1999; GOTTARDI et al., 2008). Em situações experimentais, as principais causas de variação do efeito da higiene realizada nos tetos tem sido relacionadas ao nível de sujeira e limpeza dos tetos, além da realização da secagem dos tetos após sua lavagem e/ou pré-dipping (BRAY & SHEARER, 1996; McKINNON et al., 1983).

Estes dados da literatura explicam a grande variabilidade de repostas dos coliformes totais observadas no presente estudo. Porém de modo geral, experimentalmente o manejo de lavagem e pré-dipping tem reduzido em pelo 80% o número de coliformes totais (AMARAL et al., 2004)

6.2.3 *Staphylococcus spp.*

As contagens de *Staphylococcus spp.* no teto das cabras Alpinas submetidas ao manejo do pré-dipping encontram-se na Figura 14.

Figura 14. *Staphylococcus spp.* na fase II.

Houve efeito significativo de tratamento para variável em questão, pois a lavagem e pré-dipping reduziu significativamente o número de *Staphylococcus spp.* (Figura 16)..

Outros estudos já relataram a eficiência de uma boa higiene do teto na redução deste importante agente causador de mastite (POUTREL et al., 1997; SANTANA et al., 2001; MURICI et al., 2002). Aparentemente, a associação da lavagem ao pré-dipping foi muito eficiente, pois reduziu drasticamente a incidência de *Staphylococcus sp* nos tetos.

6.2.4 Composição Físico-Química do Leite

A composição físico-química do leite das cabras Alpinas submetidas ao manejo do pré-dipping encontram-se na Figura 15.

Figura 15. Composição físico-química do leite na fase II.

Como relatado anteriormente neste mesmo estudo, na 2ª fase também não houve influência dos tratamentos na composição do leite em função do manejo de higiene do teto (Figura 12).

Estudos prévios, já haviam ressaltado que em condições experimentais a mastite sub-clínica não alterou significativamente a composição físico-química do leite, sendo estas alterações mais comuns em animais que apresentavam mastite clínica ((BARROS, 2001; LEITNER et al., 2007; MIN et al., 2007)

6.2.5 Produção de Leite

A produção de leite das cabras Alpinas submetidas ao manejo do pré-dipping encontram-se na Figura 16.

Figura 16. Produção de leite na fase II.

Também não houve efeito significativo de tratamento na produção de leite e no percentual de leite residual foi semelhante para os dois grupos experimentais. Resultados semelhantes foram observados por outros autores (MIN et al., 2007)

Os valores percentuais de leite residual mensurados no presente estudo indicam que a eficiência da ejeção de leite foi equivalente para os dois grupos experimentais. Consequentemente, apenas a manipulação do teto durante a lavagem do úbere não promoveu uma maior liberação de ocitocina. Cabe ressaltar que outros autores já observaram em vacas e cabras leiteiras, correlações positivas entre a estimulação manual dos tetos e a liberação de ocitocina e a estimulação manual dos tetos e produção leiteira (MARNET & McKUSIC, 2001; WEISS et al., 2005).

6.3 Contagem de Células Somáticas

Não houve efeito significativo de tratamento na contagem de células somáticas nas duas fases experimentais.

Figura 17. CCS na fase I (1ª, 2ª e 3ª semanas) e II (4ª, 5ª e 6ª semanas).

Em fazendas comerciais, a CCS da glândula das cabras é influenciada por diferentes agentes patógenos (LEITNER et al., 2007). Em outros estudo, a indução da mastite elevou a CCS de 2259 para 4761 x 10³ células/ml de leite (MIN et al., 2007).

Contudo, amostras de leite provenientes dos quartos mamários infectados por *Staphylococcus spp.* não apresentaram aumento significativo quanto à contagem de células somáticas (SÁ et al., 2004; Souto, 2006; MIN et al., 2007). Ao mesmo tempo, não foi observada correlação entre o índice de mastite infecciosa e a contagem de coliformes totais no leite (SOUTO, 2006; MIN et al., 2007).

A diversidade de respostas em experimentos que testaram a eficiência da utilização do pré-dipping é importante. Enquanto, alguns autores tem demonstrado que a realização do pré-dipping reduziu significativamente a incidência de mastite em rebanhos (YALCIN et al., 1999; BARNOUIN et al., 2005; FADLELMOULA et al., 2007). Outros autores tem incluído a realização de pré-dipping entre os fatores de risco que aumentam a incidência de mastite (BARKEMA et al., 1998; MALINOWSKI, 2000; PEELER et al., 2000; MAITI et al., 2004).

A quantidade de bactérias existentes sobre a pele dos tetos antes da colocação das teteiras reflete a qualidade da higiene do ambiente em que vivem os animais leiteiros (TAVERNA, 2004).

Assim, o emprego da higienização dos tetos saudáveis aliada à terapia intramamária dos tetos com mastite subclínica, detectados por apresentarem elevação número de CCS, tem sido recomendado como prática no controle da mastite (DODD et al., 1964; NEAVE et al., 1966), diminuindo os riscos de transmissão de bactérias patogênicas presentes no teto e ambiente entre os animais livres de mastite.

Alguns autores observaram uma redução nos valores médios de microrganismos mesófilos (86,0%) e psicrotróficos (96,0%) quando os tetos foram higienizados antes da ordenha (SANTANA et al., 2001).

Os produtores rurais têm concentrado a melhoria na qualidade do leite principalmente na aquisição de equipamentos, mas pecam por não adotarem práticas de higiene fundamentais para a garantia da qualidade do produto (BOENG et al., 2005). Contudo, a eficiência do pré-dipping na redução da incidência de mastite permanece controversa, pois grupos científicos conceituados (BARKEMA et al., 1998; YALCIN et al., 1999; MALINOWSKI, 2000; PEELER et al., 2000; MAITI et al., 2004; BARNOUIN et al., 2005; FADLELMOULA et al., 2007) descreveram resultados muito dispares sobre a eficiência do pós-dipping.

No presente estudo o pré-dipping contribuiu para a redução do número de estafilococcus e coliformes encontrados no teto após sua realização, entretanto não o pré-dipping não influenciou significativamente a CCS, a qualidade ou a produção de leite.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, L.A.; ISA, H. DIAS, L.T.; ROSSI JR, O.D.; NADER FILHO, A. Avaliação da eficiência da desinfecção de teteiras e dos tetos no processo de ordenha mecânica de vacas. **Pesq. Vet. Bras.**, v.24, n.4, p.173-177, 2004.

ARCURI, E.F.; BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; PINT, S.M.; ÂNGELO, E.F.; SOUZA, G.N. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.58, n.3, p.440-446, 2006.

BAR-PELED, U.; MALTZ, E.; BRUCKENTAL, I.; FOLMAN, Y.; KALI, Y.; GACITUA, H.; LEHRER, E.R.; KNIGHT, C.H.; ROBINZON, B.; VOET, H.; TAGARI, H. Relationship between frequent milking or suckling in early and milk production of high producing dairy cows. **J. Dairy Sci.**, v.78, p.2726-2736, 1995.

BOENG, S.; MALACARNE, P.; TRENTO, J; ZANETTE, R.; CARVALHO, P.T. A qualidade do leite para o produtor rural. In: **XXII Congresso Nacional de Laticínios**, Juiz de Fora, M.G., p.1-5, 2005.

BOISSY, A.; BOISSOU, M. F. Effects of early handling on heifer's subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, v. 20, p. 259-273, 1998.

BRAY, D.R.; SHEARER, J.K. Trouble-shooting a mastitis problem herd. University of Florida. Extension publication, 1996.

BRITO, M.A.V.P; BRITO, J.R.F.; SOUZA, H.M.; VARGAS, O.L. Avaliação da sensibilidade da cultura de leite do tanque para isolamento de agentes contagiosos da mastite bovina. **Pesq. Vet. Bras.**, v.18, n.1, p.39-44, 1998.

BRITO, J.R.F.; BRITO, M.A.V.P.; VERNEQUE, R.S. Contagem bacteriana da superfície de tetas de vacas submetidas a diferentes processos de higienização, incluindo

a ordenha manual com participação do bezerro para estimular a descida do leite. **Ciênc. Rural**, v.30, n.5, p.847-850, 2000.

BURTON, J.L., KEHRLI, M.E., HORST, R.L. Regulation of L-selectin and CD18 on bovine neutrophils by glucocorticoids: effects of cortisol and dexamethason. **J. Leukoc. Biol.**, v.57, p.317-325, 1995.

CONTRERAS, A.; PAAPE, M.J.; MILLER, R.H. Prevalence of subclinical intramammary infection caused by *Staphylococcus epidermidis* in a commercial dairy goat herd. **Small Rum. Res.**, v.31, p.203-208, 1999.

CORRALES, J.C. **Etiologia y diagnostico microbiológico de las mamitis caprinas.** Tratado de patología y producción ovina: Mamitis caprina I, n.53, p.33-55, 1997.

CAMARGO, A.C. Confinamento em "free-stall". In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 6, Piracicaba, 1989. *Anais ...* Piracicaba:FEALQ, 1989, p.129-165.

CONTRERAS, A.; CORRALES, J.C.; SANCHEZ, A.; SIERRA, D. Persistence of subclinical intramammary pathogens in goats throughout lactation. **J. Dairy Sci.**, v.80, n.11, p.2815-2819, 1997.

CRUZ, G.R.B., COSTA, R.G., QUEIROGA, R.C.R. Características físicas do leite de cabra produzido no estado da Paraíba. In: **Reunião Anual da SBZ**, Botucatu, SP, p.585, 1998.

DOHOO, I.R.; MEEK, A.H. Somatic cell counts in bovine milk. **Can. Vet. J.**, v.23, p.119, 1982.

DULIN, A.M.; PAAPE, M.J.; SCHULTZE, W.D.; WEINLAND, B.T. Effect of parity, stage of lactation, and intramammary infection on concentration of somatic cells and cytoplasmic particles in goat milk. **J. Dairy Sci.**, v.66, p.2426-2433, 1983.

EBERHART, R.J.; HARMON, R.J.; JASPER, D.E.; NATZKE, R.P.; NICKERSON, S.C.; RENEAU, J.K.; ROW, E.H.; SMITH, L.; SPENCER, S.B. **Current concepts of bovine mastitis.** In: National Mastitis Council, Inc., Arlington, VA, 1987.

FADLELMOULA, A.A.; ANACKER, G.; FAHR, R.D.; SWALVE, H.H. The Management Practices Associated With Prevalence and Risk Factors of Mastitis in Large Scale Dairy Farms in Thuringia, Germany (ii-Management and Hygienic). **Aust. J. Basic & Appl. Sci.**, v.1, n.4, p.751-755, 2007.

FAGUNDES, C.M.; FISCHER, V.; PADILHA DA SILVA, W.; CARBONERA, N.; RIBEIRO ARAÚJO, M. Enumeração de *Pseudomonas spp* no leite bovino cru recém-obtido e no leite refrigerado durante as diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos. In: **I Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**, Passo Fundo, RS, p.1-5, 2004.

GALTON, D.M.; ADKINSON, R.W.; THOMAS, C.V.; SMITH, T.W. Effects of premilking udder preparation on environmental bacterial contamination of milk. **J. Dairy Sci.**, v.65, p.1540-1543, 1982.

GALTON, D.M., PETERSSON, L.G., MERRILL, W.G. Effects of premilking udder preparation practices on bacterial counts in milk and on teats. **J. Dairy Sci.**, v.69, p.260-266, 1986.

GOREWIT, R.C.; SVENNERSTEN, K.; BUTLER, W.R.; UVNAS-MORBERG, K. Endocrine responses in cows milked by hand and machine. **J. Dairy Sci.**, v.75, p.443-448, 1992.

GOTTARDI, C.P.T.; MURICI, R.F.; CARDOSO, M.; SCHMIDT, V. Qualidade higiênica de leite caprino por contagem de coliformes e estafilococos. **Ciênc. Rural**, v.38, n.3, p.743-748, 2008.

GRANDIN, T. Assessment of stress during handling and transport. **J. Anim. Sci.**, v.75, p.249-257, 1997.

HARMON, R.J. Prevalence of minor pathogens and associated somatic cell counts. In: **Proc. 25th Annual Meeting National Mastitis Council**, Columbus, OH, p.11, 1986.

HARMON, R.J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **J. Dairy Sci.**, v.77, p.2103-2112, 1994.

JOHNSON, A.P. A proper milking routine: The key to quality milk. In: **National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings**, Reno, NV, p.123, 2000.

KEHRLI, M.E., BURTON, J.L., NONNECKE, B.J., LEE, E.K. Effects of stress on leukocyte trafficking and immune responses: implications for vaccination. **Ad. Vet. Med.**, v.41, p.61-68, 1999.

KITCHEN, B.J. Review of progress of dairy science: bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic test.. **J. Dairy Res.**, v.48, p.167, 1981.

KNAPPSTEIN, K.; ROTH, N.; SLAGHUIS, B.; ZONNEVALD, R.F.V.; WALTE, H-G.; REICHMUTH, J. Farm hygiene and teat cleaning requirements in automatic milking. In: **Proc. Automatic Milking—A Better Understanding**, Lelystad, the Netherlands. Wageningen Acad. Publ., Wageningen, the Netherlands, p.83–93, 2004.

KRUG, E.E.B.; REDIN, O.; KODAMA, H.K.; CATTELAN, A.J; VECCHI, J.A.; ANDRADE, T.P.; PIANTA, C. Mamite Bovina. Porto Alegre, Cooperativa Central de leite. 1990 p.85.

KULBERG, S.; STORSET, A.K.; HERINGSTAD, B.; LARSEN, H.J.S. Reduced levels of total leukocytes and neutrophils in Norwegian cattle selected for decreased mastitis incidence. **J. Dairy Sci.**, v.85, p.3470-3475, 2002.

LEE, E. & KEHRLI, M.E. Expression of adhesion molecules on neutrophils of periparturient cows and neonatal calves. **Am. J. Vet. Res.**, v.59, p.37-43, 1998.

LEITNER, G.; MERIN, U.; LAVI, Y.; EGBER, A.; SILANIKOVE, N. Aetiology of intramammary infection and its effect on milk composition in goat flocks. **J. Dairy Res.**, v.74, p.186–193, 2007.

LUENGO, C.; SÁNCHEZ, A.; CORRALES, J.C.; FERNÁNDEZ, C.; CONTRERAS, A. Influence of intramammary infection and no-infection factors on somatic cell counts in dairy goats. **J. Dairy Res.**, v.71, p.169-174, 2004.

MARSHALL, R.T. **Standard methods for the examination of dairy products**. 16. ed. Washington: American Public Health Association, 1992. 546p.

McDOUGALL, S.; VOERMANS, M. Influence of estrus on somatic cell count in dairy goats. **J. Dairy Sci.** v.85, p.378-383, 2002.

McKINNON, C.H.; FULFORD, R.J.; COUSINS, C.M. Effect of teat washing on the bacteriological contamination of milk from cows kept under various housing conditions. **J. Dairy Res.**, v.50, p.152-162, 1983.

MIN, B.R.; TOMITA, G.; HART, S.P. Effect of subclinical intramammary infection on somatic cell counts and chemical composition of goats' milk. **J. Dairy Res.**, v.74, p.204-210, 2007.

MORENO, I.; VIALTA, A.; LERAYER, A.L.S.; SALVA, T.J.G.; VANDENDER, A.G.F.; MACHADO, R.C. Qualidade microbiológica de leites pasteurizados produzidos no estado de São Paulo. **Rev. Ind. Lat.**, n.13, p.56-61, 1999.

MURICI, R.F.; SELLA, A.; SILVA, L.E.; SCHMIDT, V.; CARDOSO, M.I. Identificação de pontos de contaminação do leite produzido em uma propriedade de caprinos no município de Viamão- RS. **Rev. da FZVA**, v.9, n.1, p.111-11, 2002.

NICKERSON, S.C. Choosing the best teat dip for mastitis control and milk quality. In: **NMC-PDPW, Milk Quality Conference Proceedings**, p.43, 2001.

PANKEY, J.W. Premilking udder hygiene. **J. Dairy Sci.** v.72, p.1308-1312, 1989.

PAAPE, M.J. & CAPUCO, A.V. Cellular defense mechanisms in the udder and lactation of goats. **J. Animal Sci.**, v. 75, p. 556-565, 1997.

PARAÍBA. Portaria n. 5.617, de 06 de Julho de 1992. Dispõe sobre a produção e o beneficiamento artesanais do leite de cabra no Estado da Paraíba. **Diário Oficial**: João Pessoa, 1992.

PEDRINI, S.C.B.; MARGATHO, L.F.F. Sensibilidade de microrganismos patogênicos isolados de casos de mastite clínica em bovinos frente a diferentes tipos de desinfetantes. **Arq. Inst. Biol.**, v.70, n.4, p.391-395, 2003.

PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. Mastitis: Counter attack. Country Farm Drive Naparville, 1991. 150 p.

POUTREL, B.; LERONDELLE, C. Cell content of goat milk: California mastitis test, coulter counter, and fossomatic for predicting half infection. **J. Dairy Sci.**, v.66, n.12, p.2575-2579, 1982.

POUTREL, B.; DE CREMOUX, R.; DUCELLIEZ, M.; VERNEAU, D. Control of intramammary infections in goats: impact on somatic cell counts. **J. Anim. Sci.**, v.75, n.2, p.566-570, 1997.

RASMUSSEN, M.D.; GALTON, D.M.; PETERSON, L.G. Effects of premilking teat preparation on spores of anaerobes, bacteria, and iodine residues in milk. **J. Dairy Sci.**, v.74, p.2472-2478, 1991.

ROTH, J.A. & KAEBERLE, M.L. Effect of glucocorticoids on the bovine immune system. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.180, p.894-901, 1982.

RYAN, D.P.; GREENWOOD, P.L.; NICHOLLS, P.J. Effect of caprine arthritisecephalitis virus infection on milk cell count and N-acetyl-beta-glucosaminidase activity in dairy goats. **J. Dairy Res.** v.60, p.299-306, 1993.

SÁ, M.E.P.; CUNHA, M.L.R.S.; ELIAS, A.O.; VICTÓRIA, C.; LANGONI, H. Importância do *Staphylococcus aureus* nas mastites subclínicas: pesquisa de enterotoxinas e toxina do choque tóxico, e a relação com a contagem de células somáticas. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, v.41, n.5, p.320-326, 2004.

SÁNCHEZ, A.; CONTRERAS, A.; CORRALES, J.C.; MARCO, J.C. Relationships between infection with caprine arthritis encephalitis virus, intramammary bacterial infection and somatic cell counts in dairy goats. **Veterinary Rec.** v.148, p.711-714, 2001.

SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.A.F.; MORAES, L.B.; GUSMÃO, V.V.; PEREIRA, M.S. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos. **Semina: Ci. Agrárias**, v.22, n.2, p.145-154, 2001.

SCHALM, O.W.; CARROLL, E.J.; JAIN, N.C. **Bovine mastitis**. Lea & Febiger, Philadelphia, PA, 1971.

SINAPIS, E.; VLACHOS, I. Influence of vacuum level in machine milking and zootechnic factors on somatic cell counts in local Greek goats. In: **Milking and Milk Production of Dairy Sheep and Goats**, p.513-518 (Ed. F Barillet & NP Zervas). Wageningen, The Netherlands: Wageningen Pers, 1999.

TANCIN, V.; HARCEK, L.; BROUCEK, J.; UHRINCAT, M.; MIHINA, S. Effect of suckling during early lactation and changeover to machine milking on plasma oxytocin and cortisol levels and milking characteristics in Holstein cows. **J. Dairy Res.** V.62, p.249-256, 1995.

TAVERNA, M. Tecnologia de ordenha e qualidade do leite. In: **I Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**, Passo Fundo, RS, p.1-21, 2004.

TONIN, F.B. Epidemiologia molecular aplicada ao estudo da mastite caprina causada por *Staphylococcus spp.* 2003. 33f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

WARRISS, P. D.; BROWN, S. N.; KNOWLES, T. G.; KESTIN, S. C.; EDWARDS, J. E.; DOLAN, S. K.; PHILLIPS, A. J. The effects on cattle of transport by road for up to fifteen hours. **Vet. Rec.**, v. 136, p. 319-323, 1995.

WHITE, E.C.; HINCKLEY, L.S. Prevalence of mastitis pathogens in goat milk. **Small Rumin. Res.**, v.33, p.117-121, 1999.

WILSON D.J.; STEWART, K.N.; SEARS, P.M. Effects of stage of lactation, production, parity and season on somatic cell counts in infected and uninfected dairy goats. **Small Rum. Res.** v.16, p.165-169, 1995.

ZENG, S.S. & ESCOBAR, E.N. Effect of parity and milk production on somatic cell count, standard plate count and composition of goat milk. **Small Rum. Res.** v.17, p.269-274, 1995.

ZENG, S.S. & ESCOBAR, E.N. Comparison of goat milk standards with cow milk standards for analyses of somatic cell count, fat and protein in goat milk . **Small Rum. Res.**, v.21, n.3, p.221-225, 1996.