

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

QUALIDADE DO LEITE, COMPORTAMENTO E SAÚDE DO ÚBERE: ASPECTOS  
SOBRE CABRAS LEITEIRAS

Carina Morais Corrêa

PORTO ALEGRE

2010

C824q Corrêa, Carina Moraes

Qualidade do leite, comportamento e saúde do úbere: aspectos sobre cabras leiteiras. / Carina Moraes Corrêa. – Porto Alegre: UFRGS, 2010.

57 f. ; il. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Porto Alegre, RS-BR, 2010. Verônica Schmidt, Orient.

1. Leite de cabra 2. Cabras leiteiras: sanidade animal 3. Leite: controle de qualidade 4. Comportamento animal: caprinos I. Schmidt, Verônica, Orient. II. Zanela, Maira Balbinotti, Co-orient. III. Título

CDD 619.4

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

QUALIDADE DO LEITE, COMPORTAMENTO E SAÚDE DO ÚBERE: ASPECTOS  
SOBRE CABRAS LEITEIRAS

Autor: Carina Morais Corrêa

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Ciências Veterinárias na área de Medicina Veterinária Preventiva.

Orientador: Dr<sup>a</sup> Verônica Schmidt

Co-orientador: Maira Balbinotti Zanela

PORTO ALEGRE

2010

Carina Morais Corrêa

QUALIDADE DO LEITE, COMPORTAMENTO E SAÚDE DO ÚBERE: ASPECTOS  
SOBRE CABRAS LEITEIRAS

Aprovado em 25 FEV 2010

APROVADO POR:

---

Profª Drª Verônica Schmidt

Orientador e Presidente da Comissão

---

Profª Drª Andrea Troller Pinto

Membro da Comissão

---

Prof. Dr. Guiomar Pedro Bergmann

Membro da Comissão

---

Profª Drª Luciana Ruschel dos Santos

Membro da Comissão

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por tornar tudo isso possível.

A meus pais que muitas vezes abdicaram de seus sonhos para realizarem os meus e sempre me deram exemplo de trabalho e honestidade.

À minha orientadora Dr<sup>a</sup> Verônica Schmidt que muito mais que orientar este trabalho, orientou muitas vezes a minha vida.

À minha co-orientadora Maira Zanella por estar sempre à disposição.

Aos colegas do Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva da UFRGS pela ajuda e companheirismo, em especial aos graduandos de medicina veterinária Bianca Svierk, Raquel Michaelsen e Daniel Paim.

Aos produtores que me receberam para a realização deste trabalho.

Ao meu namorado Felipe que sempre me incentivou a continuar.

Aos meus amigos e ex-colegas de graduação que sempre estavam dispostos a discutir sobre nossos trabalhos entre seus compromissos.

A todos vocês e aos que por ventura tenha esquecido meu muito obrigado, sem suas presenças nada teria acontecido

## Resumo

Na caprinocultura leiteira existe hoje uma demanda de produtos maior que a produção no nosso país, isso torna a atividade promissora e com isso tornan-se importantes os estudos em torno desta cadeia em expansão. O presente trabalho trata da qualidade do leite caprino e sanidade do úbere, este, foi conduzido em cinco fases. Na primeira, observou-se o comportamento ingestivo em dois grupos de cabras Saanen, em sistema confinado de produção. O primeiro grupo recebeu alimentação com 2% de extrato etéreo e o segundo, ração comercial com 5% de extrato etéreo, a base de óleo de arroz. Os animais foram observados quanto à ingestão de concentrado, feno e água, descanso, ruminação, briga e curiosidades, pelo período de 4 horas a partir do momento da oferta de alimento. Verificou-se tendência à ingestão de concentrado nos primeiros 10 minutos de observação e, a partir desta, preferência pelo feno, o que resultou em maior tempo médio (>70%) despendido na ingestão de feno, nos dois grupos. Observou-se ausência de sobras de ração no cocho. Os animais apresentaram diferença significativa de comportamento somente quanto à ruminação. Na segunda fase do trabalho, avaliou-se o comportamento social de 15 cabras Saanen em sistema confinado de produção. As observações de aproximação, agressão ou indiferença foram realizadas em intervalos de 10 minutos, pelo período de 8 horas após reagrupamento, e a produção de leite foi pesada no dia do reagrupamento, no dia seguinte e uma semana após. Observou-se que, com o passar do tempo, as atividades de agressão diminuíram e as de aproximação aumentaram sendo que a produção de leite apresentou decréscimo contínuo ao longo do período de observação. Na terceira fase, observou-se o comportamento ingestivo e social de 31 cabras Saanen e Anglo-nubiana em sistema semi-extensivo de produção. Os animais foram observados nos períodos de não estabulamento em mata nativa e em pastagem cultivada. Determinou-se diferença significativa na estação de pastejo entre raças, sendo que as fêmeas Saanen demonstraram tendência à alimentar-se em detrimento da seleção de alimentos. Observou-se inexistência de agressões no comportamento social dos animais neste sistema de produção. Na quarta fase, avaliou-se a qualidade do leite individual de cabras Saanen e Anglo-nubiana através do California Mastitis Test (CMT) e o exame bacteriológico de amostras do leite individualizadas por teta, em todos os animais em lactação no momento da coleta. Não se observou a ocorrência de mastite clínica no período; entretanto, verificou-se isolamento bacteriano em 47 (34,5%) das amostras de

leite sendo que apenas 11 (8,1%) destas foram consideradas com mastite sub-clínica. Na quinta fase, foi avaliada a ação do resfriamento e congelamento sobre as características físico-químicas e microbiológicas do leite de mistura de cabras. Determinou-se tendência ao aumento na concentração de proteínas e à diminuição na concentração de sólidos totais e contagem de células somáticas no leite após congelamento.

Palavras-chave: Cabra, comportamento, leite caprino, qualidade.

## Abstract

In the dairy goat there is today a greater demand for products than the production in our country, this makes it a promising activity and thus there are important studies in this expanding chain. This work deals with the quality of goat milk and udder health and this was conducted in five phases. At first, it was observed the feeding behavior in two groups of Saanen goats, in a contained system of production. The first group received feed with 2% ether extract and the second, commercial diets with 5% ether extract with oil-based rice. The animals were observed in the ingestion of concentrate, hay and water, resting, ruminating, fight and curiosities, for a period of 4 hours from the time the supply of food. There was a tendency for the ingestion of concentrate in the first 10 minutes of observation, and then, a preference for hay, which resulted in longer average duration (> 70%) spent on hay ingestion in both groups. It was observed absence of leftover feed in the trough. The animals showed a significant difference in behavior only in terms of rumination. In the second phase of work, it was evaluated the social behavior of 15 Saanen goats in confined system of production. Observations approach, aggression and indifference were taken every 10 minutes during 8 hours after the reunification, and milk production was weighed on the day of reunification, the next day and one week later. It was observed that in the following days the activities of aggression decreased and increased the approach even if the milk production had slowed over the period of observation. In the third phase, it was observed the feeding behavior and social of 31 Saanen and Anglo-Nubian in semi-extensive system of production. The animals were observed in periods of not stable in the native forest and pasture. It was determined a significant difference in the grazing season between races, and the Saanen females showed a tendency to feed themselves over the selection of food. There was no aggression in the social behavior of animals in this production system. In the fourth step it was evaluated the quality of milk from individual goats Saanen and Anglo-Nubian through California Mastitis Test (CMT) and bacteriological examination of milk samples on individual theta in all animals in milk at collection. There was no occurrence of clinical mastitis in the period, however, there was bacterial isolation in 47 (34.5%) of the milk samples and only 11 (8.1%) of these samples have been considered sub-clinical mastitis. In the fifth stage, we evaluated the action of cooling and freezing on the physico-chemical and microbiological milk of mixture goats. It was determined the tendency to increase the concentration of proteins and the



decrease of concentration in total solids and the somatic cell count in milk after freezing.

Key words: goat, behavior, goat milk, milk quality.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tempo médio despendido no consumo de concentrado e feno em caprinos em confinamento alimentados com concentrado (comercial - G2 e acrescido de óleo de arroz-G5) e feno de alfafa.....	36
Figura 2 - Produção leiteira (matutina) de cabras Saanen, segundo o tempo (dias) de reagrupamento.....	38
Figura 3 - Estação de pastejo de cabras em sistema semi-intensivo, segundo a raça.....	39
Figura 4 - Taxa de bocado em mata nativa e em pastagem de Tifton de caprinos, segundo a raça.....	39
Figura 5 - Percentual de metades mamárias com mastite sub-clínica em rebanho caprino, segundo o mês de amostragem.....	41
Figura 6 - Percentual mediano dos componentes do leite caprino, segundo os meses de amostragem.....	42
Figura 7 - Box plot da Contagem média de Células Somáticas (CCS) em leite caprino, segundo os meses de amostragem.....	42
Figura 8 - Composição do leite caprino em amostras após ordenha (fresca), refrigeração e congelamento.....	44

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1 -	Parâmetros admitidos para leite de cabra de acordo com a Instrução Normativa Nº 37 de 8 de novembro de 2000.....	23
Tabela 1 -	Valores médios, mínimos e máximos da Contagem de Células Somáticas em leite caprino fresco, refrigerado e após congelamento.....	45

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Comportamento.....</b>	<b>17</b>
2.1.1	Comportamento Ingestivo.....	17
2.1.2	Comportamento Social.....	19
<b>2.2</b>	<b>Leite caprino.....</b>	<b>20</b>
2.1.1	Produção de leite caprino.....	20
2.2.2	Composição do leite caprino.....	21
2.2.2	Parâmetros de qualidade do leite caprino.....	23
<b>2.3</b>	<b>Sanidade do úbere em caprinos leiteiros.....</b>	<b>28</b>
2.3.1	Mastite.....	28
<b>3.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1</b>	<b>Experimentos em comportamento</b>	<b>30</b>
a.	<b>Comportamento ingestivo de cabras leiteiras, em confinamento.....</b>	<b>—</b>
b.	<b>Comportamento social de cabras em lactação após reagrupamento, em sistema confinado.....</b>	<b>30</b>
c.	<b>Comportamento ingestivo e social de caprinos em sistema semi-extensivo de produção.....</b>	<b>31</b>
<b>3.4</b>	<b>Qualidade do leite individual caprino.....</b>	<b>31</b>
<b>3.5</b>	<b>Qualidade do caprino de mistura armazenado.....</b>	<b>32</b>
<b>3.6</b>	<b>Análise Estatística.....</b>	<b>34</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>4.1</b>	<b>Comportamento ingestivo de cabras Saanen, em sistema de confinamento.....</b>	<b>36</b>
<b>4.2</b>	<b>Comportamento social após reagrupamento, em sistema de confinamento.....</b>	<b>37</b>
<b>4.3</b>	<b>Comportamento ingestivo e social em sistema semi-intensivo....</b>	<b>39</b>
<b>4.4</b>	<b>Ocorrência de mastite e Composição do leite caprino, em sistema semi-intensivo de produção.....</b>	<b>40</b>

<b>4.5</b>	<b>Efeito do armazenamento sob frio sobre a composição do leite caprino.....</b>	<b>43</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>48</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>49</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Diariamente no Brasil são produzidos 22.000 litros de leite de cabra, sendo a produção mensal de 660.000 litros e a produção anual de 7.920.000 litros. A demanda por este produto, tanto para consumo in natura quanto para fabricação de derivados é o dobro destes valores de produção. O que demonstra que há um déficit de oferta de 22.000 litros de leite por dia e 660.000 litros de leite por mês (EMBRAPA, 2010)

A caprinocultura leiteira vem crescendo no Rio Grande do Sul e, com isto, aumentam as oportunidades de produção de leite e derivados com as demandas destes produtos e sua regulamentação.

O hábito de consumo de leite e derivados é disseminado pelo mundo todo, sendo um dos alimentos de origem animal mais utilizados pelo homem na sua alimentação. No Brasil, seus padrões de qualidade já estão regulamentados por legislação específica, definindo os parâmetros normais para composição físico-química e microbiológica.

O estudo das características físico-químicas contribuem para a identificação do sistema de produção no que diz respeito a alimentação correta dos animais, assim como possíveis fraudes que alterem a composição do produto.

A avaliação microbiológica permite monitorar a qualidade higiênica aplicada na propriedade leiteira e é de grande importância, pois, microorganismos patogênicos podem ser transmitidos ao homem, comprometendo sua saúde, assim como prejudicar os sistemas de beneficiamento do leite.

No que diz respeito ao sistema de produção leiteiro, sabe-se que a alimentação de cabras leiteiras, durante muito tempo, foi baseada nas exigências nutricionais de ovinos e bovinos. Entretanto, estudos mais atuais sugerem maior especificidade nas recomendações para estes animais. Para tal, se torna necessário, entre outros aspectos, o conhecimento do comportamento desta espécie, suas características fisiológicas, suas necessidades nutricionais e seus hábitos de consumo.

O conhecimento do comportamento dos animais traz vantagens que podem melhorar a exploração da atividade para qual se destinam. O temperamento está positivamente relacionado com algumas características de produção, como taxa de crescimento, função imune em animais de corte e produção de leite em raças leiteiras.

A espécie caprina possui a vantagem de consumir grande variedade de alimentos, com hábito alimentar diferenciado de outras espécies, sendo mais seletivo que os bovinos. A cabra é um animal único; pelo seu cosmopolismo, são poucos os

locais onde a espécie não é encontrada, o que se explica pela sua grande adaptabilidade e flexibilidade para viver nos mais diversos ambientes. Tanto a seleção natural quanto a artificial converteu a cabra em um animal mais curioso, inquieto e nervoso que a maioria dos ruminantes, sendo seu comportamento considerado imprevisível.

Assim como o comportamento, a sanidade pode interferir na qualidade do leite produzido tanto do ponto de vista da segurança alimentar quanto no beneficiamento do leite. Neste sentido, a identificação dos agentes de mastite bem como dos fatores predisponentes e determinantes desta enfermidade se fazem necessários para seu controle em animais de produção leiteira.

O presente estudo tem por objetivo analisar o comportamento ingestivo e social de cabras leiteiras e a qualidade do leite produzido por esta espécie.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Comportamento

A observação do comportamento dos animais é uma prática antiga, desde a existência do homem primitivo, que se baseava nesse para construir armadilhas de caça ou mesmo para fugir de predadores muitas vezes com o dobro de seu tamanho, fato evidenciado nas cenas do cotidiano que são encontradas nas paredes das cavernas (DEL-CLARO, 2004). A maneira como uma espécie animal se comporta é um fator genético como, por exemplo, a forma de reprodução ou a expressão da aptidão materna em alguns animais que são deixados pela mãe logo após o parto, estes são fatores que estão agregados ao indivíduo mesmo que ele nunca os tenha visto acontecer (MANNING, 1977).

As observações de comportamento e os estudos em torno de hábitos alimentares, sociais, reprodutivos e fisiológicos, aliados aos princípios e conceitos oferecidos pelo quadro evolutivo que se conhece, são de relevante importância. O comportamento atual de uma espécie e sua organização social ainda mantém características resultantes da seleção natural antes da domesticação, juntamente com as mudanças que aconteceram durante a sua evolução. Levando em consideração o fato de que não se sabe exatamente como uma determinada espécie evoluiu até os dias de criação intensiva, o comportamento é uma ferramenta útil na otimização de recursos e ao bem estar dos animais (CARTHY, 1980).

#### 2.1.1 Comportamento Ingestivo

Caprinos são ruminantes, isto é, seu aparelho digestivo é capaz de digerir celulose através do processo de ruminação que nada mais é que o material digerido no rúmen retorna ao esôfago e boca, onde é mastigado novamente, normalmente para cerca de 1 minuto antes ser engolido. Este adicional de mascar ajuda na desagregação do alimento ingerido e posterior degradação microbiana da celulose das plantas (PEREYERA & LEIRAS, 1991).

Os caprinos, mesmo em uma pastagem uniforme, procuram as partes que mais desejam entre as fases fisiológicas da planta demonstrando ser um animal seletivo quanto à alimentação. Estes animais têm hábito de buscar as folhas e brotos das árvores e as partes mais macias das forragens, quando é dada opção de escolha aos mesmos (MEDEIROS et al., 1994).



Os lábios superiores destes animais são móveis, permitindo a busca e seleção das partes desejadas da planta com muita facilidade. Também conseguem digerir volumosos grosseiros, como folhas de árvores ou arbustos com facilidade. Desta forma, sua dieta pode ser composta de uma gama de forragens o que, em ambientes livres, faz com gastem mais tempo para buscar diversidade (MEDEIROS et al., 1994).

O fato de os caprinos se alimentarem de uma gama de forragens pelas quais outros herbívoros não utilizam na alimentação, como plantas invasoras, faz com que esta espécie seja utilizada, muitas vezes, como controladora destas (LORENZI, 2000).

Mesmo em confinamento, os caprinos expressam sua natureza seletiva em relação ao alimento, gastando tempo, para explorar o alimento oferecido no cocho e selecionando as partes que deseja ingerir e, ainda mais intensamente, após ter a fome saciada (KEELING & GONYOU, 2001). Sendo assim, esta espécie se torna muito adaptável em diversas regiões e climas, pois, aceita a mudança e a variação na composição de forragem de uma estação para outra (BAKKEN, 2002).

No Rio Grande do Sul, segundo Boldrini (1997), os campos naturais possuem aproximadamente 450 espécies de gramíneas e 150 de leguminosas apresentando uma grande variedade florística. Estas espécies de alto valor forrageiro cobrem 4 milhões de hectares no estado (IBGE, 2007), demonstrando, portanto a possibilidade de criação da espécie caprina em sistemas naturais em nosso estado.

A observação a cerca das atividades de consumo, ócio e ruminação é estudada para se obter a compreensão do comportamento ingestivo dos animais (FORBES, 1988). Estes estudos auxiliam na compreensão dos hábitos da espécie que venham a propiciar o bem estar animal e seu desempenho, tanto em sistemas confinados quanto em sistemas naturais (FRASER & BROOM, 1990).

A forma de mensurar o consumo de forragem pelos animais em situações de pastejo é com observações do tempo (ou estação) de pastejo e taxa de bocado e estes serão afetados pelo dossel da pastagem, ou seja, quantidade de alimento ofertada pela pastagem (FORBES, 1988).

A estação de pastejo está relacionada diretamente com a oferta de forragem e varia de acordo com a composição desta (ALBRIGHT, 1993) e consiste no tempo envolvido entre a procura, localização e escolha do bocado; a partir daí o animal baixa a cabeça e inicia uma estação até que mude de lugar e inicie outra. Este tempo inclui o deslocamento do animal e todos os processos perceptivos inatos, que o fazem decidir abocanhar determinada parte da vegetação (VOISIN, 1974).

O ato do bocado compreende apreender a forragem com a boca e através de movimentos da boca, pescoço e língua trazê-la para dentro da boca. Por serem animais de pequeno porte, os caprinos apresentam uma profundidade de bocado menor que outras espécies como os bovinos, ou seja, tem menor pressão sobre a pastagem, se estiverem em carga adequada (HERINGER & CARVALHO, 2002). A espécie caprina apresenta estação de pastejo mais curta que outras espécies; pelo seu caráter exploratório, ela caminha mais em busca das partes que deseja da forragem (BAKKEN, 2002).

A taxa de bocado é a quantidade de bocados que os animais realizam no decorrer de um minuto e sua medição pode ser feita através da visualização de um animal por um minuto e a contagem das vezes que abocanhou alimento suficiente para mastigar (VOISIN, 1974) ou quanto tempo o animal leva para dar 20 bocados e este valor, após, é convertido para bocados por minuto (HODGSON, 1982).

O ócio é o tempo em que o animal não se encontra comendo, ingerindo água, ruminando ou realizando atividades sociais, podendo estar em estado de ócio em pé ou deitado (ARNOLD et al., 1978).

Os caprinos dividem seu tempo em busca do alimento, descanso e ruminação. Os maiores tempos de ruminação ocorrem durante a noite e períodos de descanso ocorrem durante as horas mais quentes do dia a fim de evitar grandes gastos energéticos (BARROS et al., 2007).

### 2.1.2 Comportamento Social

Os caprinos organizam-se em pequenos grupos ou bandos e esta forma tem por vantagens a proteção contra predadores, melhores condições de sobrevivência dos jovens e acesso aos recursos (água, alimentação, reprodução). Estes animais mostram um grande desejo de permanecer em seus grupos (KEELING, 2001).

Um grupo não é somente uma coleção de animais anônimos, mas, é uma forma ativa com interações e mudanças. Os grupos podem variar de agregações temporárias ou mesmo uma sociedade organizada que vai depender, muitas vezes, de fatores como sazonalidade, oferta de alimento ou reprodução de status social (DAWKINS, 1989).

Uma vez estabelecido o grupo, uma série de mecanismos pode contribuir para a coesão e manutenção deste. Os animais em produção estão em grupos que podem durar mais tempo já que os animais não têm a escolha de se retirarem como seria no habitat natural ou mesmo podem estar em grupos que mudam freqüentemente, dependendo do

sistema de produção. Dentro do grupo, os animais tendem a agir de forma a suprir suas necessidades em seu próprio benefício gerando, assim, propriedades emergentes que afetam todo o grupo como a hierarquia de dominância (FRASER, 1985).

A dominância social, geralmente obtida através de situações de agressão, é a relação entre um par de animais da mesma espécie, em que um deles tenha aprendido a dominar o outro que, por sua vez, tende a evitar confrontos. Em geral, as agressões não ocorrem sempre, pois, são lembradas pelos dominados. Estes, por sua vez, têm a vantagem de não serem responsáveis, por exemplo, pela defesa do grupo, o que traz a estes a vantagem da segurança. Entretanto, condições como esta e vantagens que os animais dominantes possuem, tal como maior acesso à reprodução, não são exploradas em sistemas de produção controlados. Nesta condição produtiva, a maior vantagem da dominância seria o acesso aos recursos oferecidos como alimentação, abrigo, água (BAKKEN, 2002).

Existe uma ordem de dominância estabelecida nos grupos. Existem os animais dominantes, que geralmente são os mais velhos e/ou mais fortes, os intermediários e os dominados. A introdução ou remoção de indivíduos causa repercussão em todo grupo, onde se pode notar aumento de agressividade pela perturbação do equilíbrio até que haja uma nova ordem dominante estabelecida, quando os animais dominados agem de forma adequada evitando novas agressões. Os animais subordinados que não aderem às regras dos dominantes podem sofrer lesões graves, principalmente em confinamento, pelo fato de não poderem se desligar do grupo, como aconteceria em situação natural (BAKKEN, 2002). Os reagrupamentos podem ser realizados considerando as fases produtivas e fisiológicas ou a idade. Entretanto o primeiro ainda é o que causa maiores níveis de agressão e diminuição da produção, em decorrência da redução no consumo de alimento (KEELING, 2001).

## **2.2 Leite caprino**

Segundo a legislação brasileira (BRASIL, 2000), leite de cabra é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais da espécie caprina sadios, bem alimentados e descansados.

### **2.2.1 Produção de leite caprino**

A estrutura do úbere de cabras é composta por duas glândulas mamárias suportadas por um conjunto de ligamentos e tecido conjuntivo. A glândula, que recebe

suprimento de nutrientes constantemente, é formada por alvéolos, que são unidades funcionais de produção. O alvéolo é circundado por tecidos de capilares sanguíneos e células mioepiteliais, onde uma única camada de células secretoras está agrupada numa esfera com um centro oco. A produção do leite ocorre pela sua síntese no interior das células secretoras, sendo secretado na cavidade interna da glândula, chamada de lúmen. O volume de produção depende da quantidade de sangue que tem circulação no corpo e dos nutrientes recebidos pelo animal (RAMESH et al., 2008).

### 2.2.2 Composição do leite caprino

O leite é composto por água, que representa aproximadamente 87% do volume do total, e 12 a 13% de sólidos, entre estes proteínas, gorduras, carboidratos e sais minerais. A forma como estes elementos se arranjam e seu equilíbrio é que vão determinar a estrutura, propriedades funcionais e aptidão do leite para processamento. Esta composição pode variar de acordo com a raça do animal, fase de lactação, alimentação, temperatura ambiente, manejo, intervalo entre ordenhas e infecções na glândula mamária (CANNAS & PULINA, 2008).

A água é o meio onde os outros constituintes estão suspensos ou dissolvidos. A lactose, alguns sais e as proteínas estão ligados à água e sua presença tem influência nos processos de beneficiamento, fornecendo condições adequadas para que ocorram diversos processos e químicos e biológicos (TRONCO, 1997).

A gordura, componente quantitativamente mais variável do leite, é formada por uma mistura de triglicerídeos, fosfolipídeos, esteróides, carotenóides e vitaminas lipossolúveis A, D, E e K. Encontra-se presente em pequenos glóbulos em suspensão na água. Cada glóbulo é envolvido por uma camada formada por um fosfolipídio. (CANNAS & PULINA, 2008).

Os lipídeos do leite podem se tornar rançosos com a hidrolização das lipases onde há liberação de ácidos graxos de cadeia curta. Entre os fatores que podem auxiliar na rancificação estão o congelamento do leite e a multiplicação excessiva de microorganismos psicrotóxicos (TRONCO, 1997).

As proteínas do leite estão, parte em solução e parte em suspensão coloidal, em forma de micelas as quais são agrupamentos de várias moléculas de caseína junto com cálcio, fósforo e outros sais, sendo que aproximadamente 95% da caseína total do leite bovino a 36°C está nessa forma. As micelas de caseína, junto com os glóbulos de gordura, são responsáveis por grande parte das propriedades relativas à consistência e à

cor dos produtos lácteos. Estas proteínas representam 3 a 4% dos sólidos encontrados, variam de acordo com a raça do animal, alimentação e a quantidade de gordura principalmente, quanto maior a quantidade de gordura maior a quantidade de proteína (TRONCO, 1997).

A principal proteína do leite é a caseína. Ela apresenta alto valor nutricional assim como grande importância nos processos de fabricação de queijos (CANNAS & PULINA, 2008).

As micelas de caseína podem ser estáveis ao calor a temperaturas de até 140°C. Entretanto, quando ocorrem mudanças na acidez do leite as micelas se rompem e a caseína precipita, formando coágulos (TRONCO, 1997). Durante a refrigeração a caseína sofre modificações na sua estrutura, que se converte de uma estrutura polimérica a um monômero (ASSENAT, L. et al., 1991) As reações que envolvam desestabilização das micelas são tecnologicamente indesejáveis (TRONCO, 1997).

A lactose é o principal carboidrato presente no leite, podendo ser encontrados outros, como glicose e galactose, mas em pequenas quantidades. Os carboidratos representam aproximadamente 54% dos sólidos existentes no leite (TRONCO, 1997).

A lactose é produzida pelas células epiteliais e secretada pela glândula mamária. Tem relação direta com o volume de leite produzido, uma vez que atrai a água do sangue para equilibrar a pressão osmótica na glândula mamária (EMBRAPA, 2010).

Os sais minerais constituem-se principalmente em citratos, bicarbonatos de cálcio, magnésio, potássio e sódio. A maioria destes minerais está distribuída em uma fase solúvel e uma coloidal, a distribuição de cálcio, citrato, magnésio e fosfato entre as fases solúvel e coloidal e sua interação com proteínas do leite podem ter consequências importantes para a estabilidade do leite e produtos lácteos (RAMESH et al., 2008).

A relação entre o estado coloidal e líquido pode afetar a estabilidade ao calor e ao álcool, a qualidade e estabilidade durante o armazenamento de subprodutos secos evaporados e a agregação dos glóbulos de gordura durante a separação; já o teor de cálcio influencia, na fabricação, a firmeza de queijo coalho e a viscosidade de leites fermentados (RAMESH et al., 2008).

O leite é uma importante fonte de vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K), e outras hidrossolúveis. Dentre as últimas, estão as do complexo B e a vitamina C. Mais de dez vitaminas diferentes do complexo B são encontradas no leite. Entretanto, com exceção da vitamina B<sub>2</sub> (riboflavina), as outras são encontradas em quantidades pequenas. As

vitaminas do complexo B são produzidas no estômago composto (rúmen) dos animais (RAMESH et al., 2008).

A composição físico-química do leite de cabra, segundo a legislação brasileira (MAPA, 2000), deve apresentar teor de gordura original da raça explorada no caso de leite integral, no máximo 0,5% no leite desnatado e de 0,6 a 2,9% no leite semi desnatado; a acidez deve ser de 0,13 a 0,18°D; mínimo de 8,2% de sólidos não gordurosos; densidade de 1,0280 a 1,0340 g/L a 15°C; mínimo de 2,8% de proteína; mínimo de 4,3% de lactose e 0,70% de cinzas. Os parâmetros legais da composição do leite de cabra são apresentados no quadro 1.

Quadro 1 – Parâmetros admitidos para leite de cabra de acordo com a Instrução Normativa Nº 37 de 8 de novembro de 2000.

Requisitos	Leite Integral	Leite Semi-Desnatado	Leite Desnatado
Gordura, % m/m *	Teor Original	0,6 a 2,9	Máx. 0,5
Acidez, em % ácido láctico	0,13 a 0,18 para todas as variedades **		
Sólidos Não-Gordurosos, % m/m	Mínimo 8,20 para todas as variedades		
Densidade, 15/15°C	1,0280-1,0340 para todas as variedades		
Índice Crioscópico, °H	-0,550°H a -0,585 para todas as variedades		
Proteína Total (N x 6,38) %m/m	Mínimo 2,8 para todas as variedades		
Lactose % m/v	Mínimo 4,3 para todas as variedades		
Cinzas, % m/v	Mínimo 0,70 para todas as variedades		

Fonte: Brasil (2000)

\* Serão admitidos valores inferiores a 2,9% m/m para as variedades integral e semi-desnatada, mediante comprovação de que o teor médio de gordura de um determinado rebanho não atinge esse nível.

\*\* A faixa normal para a acidez titulável de leite de cabra cru congelado variará de 0,11% a 0,18%, expressa em ácido láctico.

### 2.2.3 Parâmetros de qualidade do leite caprino

Os parâmetros levados em consideração para a qualidade do leite caprino vêm mudando em concordância com os parâmetros de exigência legal, da indústria e do mercado consumidor, os quais visam a segurança alimentar e a qualidade industrial (SÁ, 2004).

Segundo Cannas e Pulina (2008), a qualidade do leite abrange a capacidade de sofrer processamento, resultando em produtos que assegurem qualidade nutricional, segurança alimentar e características organolépticas.

A qualidade do leite, no que diz respeito à composição, é afetada por uma série de fatores, tais como manejo nutricional, manejo sanitário do rebanho e raça. Os aspectos higiênicos são afetados pelo manejo da ordenha, resfriamento e armazenamento do leite (MEDEIROS, 1994).

A densidade do leite é a relação entre a massa existente e o volume. Este parâmetro serve para detectar fraudes de adição de água ou desnate. A densidade pode variar de acordo com o tempo decorrido após a ordenha, quanto mais frio maior a densidade por causa da solidificação da gordura, hidratação das proteínas e perdas de CO<sub>2</sub>. Esta variável também aumenta à medida que a temperatura de estocagem diminui; a homogeneização também interfere na densidade (FAGUNDES, 1997).

A acidez do leite ocorre devido a degradação da lactose em ácido lático, por ação de microorganismos acidificantes como consequência de condições inadequadas de higiene durante o sistema de produção. É expressa em graus Dornic, que representa a acidez do leite em 0,001g de ácido lático em 0,1 mL de NaOH N/9 que neutralizam a acidez em 10 mL de leite (MARTH & STEELE, 2001).

Os testes de estabilidade do leite frente ao álcool são empregados há mais de um século para qualificação do leite. Porém, existem problemas na estabilidade do leite associados à estação do ano, dieta e estágio de lactação. A coagulação do leite pelo álcool é afetada pelo balanço de sais no leite. O processo se dá quando determinado grau de álcool faz com que ocorra uma desidratação parcial de certos colóides hidrófilos causando perda de equilíbrio e floculação (TRONCO, 1997). Resultados positivos ao teste do álcool (formação de grumos) podem ocorrer devido à redução de pH, pela fermentação da lactose até ácido lático, resultando na instabilidade da proteína. As indústrias de processamento de leite bovino recebem leite com baixa contagem de unidades formadoras de colônia (UFC), baixa contagem de células somáticas (CCS), pH dentro da faixa normal e que, no entanto, apresentam resultado positivo na prova do álcool.

O leite instável não ácido (LINA) caracteriza-se pela perda da estabilidade da caseína, resultando na sua precipitação frente à prova do álcool, mesmo com acidez titulável em valores dentro da normalidade. Isso já é bem conhecido para o leite de vaca, tanto no Brasil como em outros países (MARQUES et al., 2004), mas pouco se

sabe quanto ao comportamento do leite de cabra frente à prova do álcool. O equilíbrio salino afeta a prova do álcool, encontrando, entre seus componentes principais, as concentrações de cálcio, fosfato e citrato. Devido ao papel importante do fosfato de cálcio na estabilidade das micelas de caseínas, alterações no equilíbrio cálcio solúvel e coloidal afetam a prova o álcool.

A prova da estabilidade ao calor é uma prova rápida que permite medir a estabilidade térmica do leite ao calor, ou seja, saber se o leite não vai apresentar problemas no processamento durante o processo de pasteurização, evitando coágulos aderidos às paredes do pasteurizador (Tronco, 1997).

A indústria de laticínios exige a recepção de leite com elevada estabilidade térmica, uma vez que essa é uma característica muito importante para derivados lácteos que sofrem severos tratamentos térmicos. Atualmente, o leite com baixa estabilidade térmica é um problema encontrado em vários estados do Brasil, sendo este um fator limitante da matéria prima, principalmente para a fabricação do leite UHT. O tratamento térmico tem como objetivos a garantia de segurança ao consumidor e o aumento da conservação, o qual é obtido através da redução do número de microorganismos patogênicos e deteriorantes, assim como da atividade enzimática. No entanto, com o tratamento térmico ocorrem alterações indesejáveis tais como o deslocamento do cálcio e fosfato solúveis para a fase coloidal (precipitação do fosfato tricálcico), diminuição da solubilidade da proteína do soro e quebra da lactose em ácidos orgânicos (WASTRA & JENNESS, citados por SANTOS, 2004).

A estabilidade térmica do leite pode ser definida como o tempo necessário para ocorrer a coagulação visível, em determinado pH e temperatura. Essa estabilidade está diretamente relacionada com a capacidade do leite de resistir à coagulação pelo calor e, portanto às suas características de processamento (SILVA apud SANTOS, 2004).

Em relação aos parâmetros microbiológicos, a legislação refere que qualquer tipo de impurezas ou elementos estranhos devem estar ausentes no leite. O leite cru não deve conter carga de microorganismos mesófilos superior a  $5 \times 10^5$  UFC./mL. Já, o leite pasteurizado, após o processamento na indústria, deve conter de  $1 \times 10^4$  até  $5 \times 10^4$  UFC/mL (BRASIL, 2000).

Quanto a presença de coliformes, a carga máxima permitida em leite pasteurizado é de 4 NMP de coliformes totais em um mililitro e 1 NMP de coliformes termotolerantes em um mililitro (BRASIL, 2000), não havendo menção quanto à presença destes microrganismos no leite cru.



A avaliação higiênico-sanitária do leite pode ser feita através de vários métodos. Entre estes encontra-se o teste de redução de azul de metileno, o qual é uma substância indicadora que pode medir o potencial óxido redutor que é reduzido com o crescimento de microrganismos que consomem o oxigênio presente no leite, levando à produção de substâncias redutoras. Quando introduzido em uma cultura bacteriana ou em qualquer meio contendo bactérias, o azul de metileno age como receptor de elétrons, ou seja, sofre redução, tornando-se incolor. A velocidade dessa transformação é diretamente proporcional à concentração bacteriana do meio. Sendo assim, é possível a determinação da concentração bacteriana no meio pela adição desse indicador e pela determinação do tempo de descolorimento (TRONCO, 1997).

Esta técnica tem como inconveniente o fato de que nem todos os microrganismos reduzem os corantes de modo similar (SIQUEIRA, 1995).

Outra técnica utilizada é a lactofermentação onde o tipo de coágulo pode indicar o grupo de microrganismo presente no leite (FAGUNDES, 1997). Os coágulos podem se apresentar das seguintes formas: o coágulo floculoso se apresenta na forma de coalhada em flocos com presença de soro nas tonalidades branca ou amarelada. Os microrganismos predominantes neste tipo de coágulo são os mofos, leveduras, *Pseudomonas* e *Achromobacter* (microrganismos psicrófilos), além de *Flavobacterium* provenientes, provavelmente, de lavagem ou enxágüe ineficientes de equipamentos. Estes microrganismos podem causar problemas tecnológicos, como sabor desagradável, proteólise, lipólise e sabor de ranço, nos produtos oriundos dessa matéria prima.

O coágulo digerido se apresenta em forma de alvéolos com presença de soro no fundo do tubo. Os microrganismos predominantes neste tipo de coágulo são anaeróbios (predominância do gênero *Clostridium*) com crescimento ótimo de 30 a 37°C e provavelmente provenientes de forragens ensiladas, polpa e fezes, os quais podem causar problemas tecnológicos como estufamento tardio e proteólise, além de possíveis alterações em leite esterilizado e em queijos fundidos.

O coágulo sulcado se apresenta com bolhas de fermentação, semelhante a uma coalhada, com odor desagradável e aspecto esponjoso. As bactérias predominantes neste tipo são as da flora láctica, coliformes, *Enterococcus*, *Staphylococcus* e *Micrococcus*, provenientes de recipientes mal lavados, fezes e forragens; podendo ter como conseqüências tecnológicas o estufamento precoce em queijos, presença de gás nos derivados e sabor desagradável.

O coágulo homogêneo apresenta uma massa compacta e sem soro com pequenas fendas e odor um pouco ácido. As bactérias predominantes são as da flora mesofílica e este possui flora láctica abundante.

O coágulo caseoso possui uma coalhada depositada com soro da cor verde. As bactérias predominantes são bacilos esporulados, *Micrococcus*, *Proteus vulgaris* e leveduras, provenientes de equipamentos mal higienizados, poluição dos estábulos e presença de forragens. Pode ter como conseqüências proteólise, lipólise, olhaduras e sabor azedo na massa (Tronco, 1997).

A contaminação do leite por microorganismos psicrotrófilos é um fator de grande relevância uma vez que estes microorganismos encontram-se presentes na água, solo e animais e facilmente tornar-se um contaminante do leite (SORHAUG & STEPANIAK, 1997).

Microorganismos psicrotrófilos são aqueles que, apesar de apresentarem temperatura ótima de crescimento entre 20 e 40°C, sobrevivem em temperaturas abaixo de 7°C, que é a temperatura de resfriamento comercial para alimentos. Sendo assim, este grupo se torna importante no ponto de vista da segurança alimentar, uma vez que embora a maioria seja eliminado pela pasteurização, possuem capacidade de produzir enzimas extracelulares resistentes a este processo, que degradam os componentes do leite, desenvolvem atividades metabólicas relacionadas com seu processo de crescimento e manutenção que levam a fermentação de carboidratos com a hidrólise de proteínas e lipídeos. Como conseqüência, geram vários problemas na qualidade de produtos lácteos que estão ligados a ação de lipases e proteases microbianas como as alterações físicas de sabor e odor e problemas no processamento de queijos (WESSELES et al., 1989).

*Pseudomonas*, *Bacillus*, *Listeria*, *Flavobacterium*, *Corynebacterium*, *Clostridium*, *Micrococcus*, *Serratia* *Yersina* e *Lactobacillus* são os principais gêneros de bactérias psicrotróficas de interesse, sendo que entre estes microorganismos alguns são capazes de causar doenças ao homem que venha a consumir leite cru ou mal processado. Estes microorganismos predominam em locais onde há limpeza deficitária de instalações, falta de higiene na ordenha, ineficiência na sanitização dos equipamentos ou descontrole nos sistemas de resfriamento (SIQUEIRA, 1995).

Outro grupo de microorganismos importantes em relação a qualidade microbiológica do leite são os coliformes. Estes, são indicadores de condições higiênicas não favoráveis, deficiência a higienização e sanitização de equipamentos e

contaminação pós produção e, não necessariamente, de contaminação fecal (SIQUEIRA, 1995).

Coliformes são bastonetes gram negativos, não esporulados, aeróbios ou aeróbios facultativos com capacidade de fermentar lactose, produzir ácido e gás quando colocados em situação de incubação por 24-48 horas a 36°C. São provenientes do trato intestinal de humanos e animais de sangue quente, além de outros gêneros de bactérias não entéricas (SILVA, 1997).

Os coliformes termotolerantes são um subgrupo dos coliformes que estão presentes no trato gastrointestinal dos homens e animais de sangue quente. O índice de presença destes microrganismos no leite significa que houve contato com material fecal. Estes microrganismos fermentam a lactose e produzem ácidos e gás, quando incubados a 45°C por 24-48 horas. Neste grupo, há uma grande proporção de *E. coli*, que é um indicador de que existem outros microrganismos entéricos. Alguns de seus sorotipos são responsáveis por gastroenterites em humanos que consomem alimentos contaminados (SIQUEIRA, 1995).

A quantificação de coliformes pode ser feita por meios de cultura líquidos se utilizando da técnica do número mais provável (NMP), também conhecida como técnica dos tubos múltiplos. Esta técnica se baseia na fermentação da lactose e produção de gás a partir de diluições seriadas que são inoculadas em três ou cinco tubos e com o resultado da produção de gás se tem a combinação de resultados positivos os quais são aplicados à uma tabela que indica o número estimado de microrganismos naquela amostra (SIQUEIRA, 1995).

## **2.3 Sanidade do úbere em caprinos leiteiros**

### **2.3.1 Mastite**

A mastite é uma inflamação que ocorre na glândula mamária e pode apresentar-se na forma clínica ou subclínica sendo causada, na maioria dos casos, por microrganismos. Na forma clínica, os animais apresentam sinais aparentes da doença, dentre eles, intumescimento e dor na glândula, edema, aumento da temperatura, resquícios de pus, grumos ou outras alterações no leite (GYLES et al., 2004).

A forma subclínica se caracteriza por alterações no leite, como aumento de CCS, diminuição na lactose, gordura e caseína, mas sem a presença de sinais clínico. Nesta forma, o diagnóstico da mastite precisa de testes auxiliares (MEDEIROS, 1994).

A ocorrência desta doença sofre influência de fatores genéticos, idade, ferimentos, outras doenças e fase de lactação, além da falta de higiene na ordenha, equipamentos e instalações (BOSCOS, 1996). A mastite causa vários danos no sistema de produção leiteira, pelas perdas econômicas e diminuição da qualidade e volume do leite, tempo despendido com tratamentos e descarte de animais, além do risco de contaminação dos outros animais do rebanho (KITCHEN, 1981).

Para o diagnóstico correto desta enfermidade são utilizados alguns métodos como o CMT (*Califórnia Mastite Teste*), exame clínico, análises microbiológicas e contagem de células somáticas (CCS). O CMT é um teste muito prático, pois, pode ser realizado no capril durante a ordenha e tem como princípio a estimativa da contagem células somáticas no leite. Neste teste o detergente entra em contato com a amostra de leite fazendo com que a membrana das células existentes se rompa e seu conteúdo viscoso extravase, dando característica positiva de acordo com o nível de viscosidade (POUTREL & LERONDELLE, 1982).

Células somáticas são células da corrente sanguínea, como leucócitos, e também provenientes da descamação natural do epitélio glandular secretor. Sua contagem pode ser afetada por época de lactação, raça e manejo (MARTH & STEELE, 2001).

Naturalmente, o leite de cabra possui um número maior de células somáticas em relação ao leite de vaca, como resultado da maior descamação do epitélio da glândula. Desta forma, o CMT deve ser utilizado com atenção nestes animais, levando em consideração a fase de lactação. Apesar da existência de relação entre a CCS e o CMT, este método é adicional e não deve ser utilizado como único fator a ser levado em consideração para detecção de mastite sub-clínica (GYLES et al., 2004).

A contagem de células somáticas representa uma forma de detecção de mastite e contagens a partir de  $10^6$  células/mL tem sido usada como base para leite com mastite, apesar de ainda não possuir um padrão para caprinos, (PAES et al., 2003).

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A seguir estão apresentados os experimentos relacionados a avaliação de comportamento, qualidade do leite e análise estatística

#### 3.1. Experimentos de comportamento

**a. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras em confinamento:** este ensaio foi realizado no estabelecimento comercial CabrasTop Ltda., localizado no município de Santo Antônio da Patrulha/RS. Realizaram-se duas observações, no mês de novembro de 2007, sobre o comportamento ingestivo de 32 cabras da raça Saanen, separadas em dois grupos de 16 animais, criadas em regime de confinamento sobre piso ripado. Os animais encontravam-se na segunda fase de lactação (>7 e < 52 dias) (AGRAZ-GARCIA, 1981) e foram alocados em duas baias nas quais foram dispostos comedouros para o fornecimento de concentrado, feneiras (construídas em tela), bebedouro e saleiro. Os dois grupos receberam feno de alfafa e ração comercial na proporção 50 X 40. No primeiro grupo, 16 cabras receberam ração comercial com 2% de extrato etéreo e, no segundo, ração comercial com 5% de extrato etéreo a base de óleo de arroz. Em cada grupo foram escolhidos aleatoriamente 5 animais, os quais foram identificados com números de 1 a 5, pintados com *spray*. Os animais foram observados pelo período de 4 horas a partir do momento da oferta de alimento, após o final da ordenha da manhã. Em intervalos de 10 minutos, em uma planilha, anotaram-se as atividades individuais dos animais selecionados e o número de animais do grupo realizando cada atividade. As atividades observadas foram: a ingestão de concentrado, feno e água, descanso, ruminação, briga e curiosidades.

**b Comportamento social de cabras em lactação após reagrupamento, em sistema confinado:** este ensaio foi realizado no mesmo estabelecimento citado em a. Foram realizadas duas observações, no mês de abril de 2008, com 15 cabras da raça Saanen em diferentes fases de lactação. No período de observação, estas eram alimentadas com pasta de soja, cana de açúcar picada e forragens verdes, fornecidas no cocho e à vontade. Do total das 15 fêmeas, um grupo de 12 encontrava-se alocado na baia a mais de três semanas. Na primeira observação, as cabras foram identificadas e aleatoriamente selecionaram-se 3 fêmeas e estas foram retiradas do grupo. Outras três fêmeas alocadas em uma baia menor e separadas do primeiro grupo por um corredor de 2 metros, foram

identificadas e introduzidas no primeiro grupo. Imediatamente após o reagrupamento, realizaram-se observações em intervalos de 10 minutos, por um período de 8 horas, do comportamento social dos animais. Em uma planilha, anotaram-se as atividades do grupo apontando o número de animais realizando atividades de indiferença (alimentando-se, bebendo água,...), aproximação, intimidação e agressão (cabeçadas, mordidas), como preconiza Fernández et al. (2007). Sete dias após, realizou-se a segunda observação do comportamento social do grupo por um período de 8 horas, em intervalos de 10 minutos. A produção leiteira vespertina do grupo foi pesada no dia do reagrupamento, no dia seguinte e uma semana após.

**c Comportamento ingestivo e social de caprinos em sistema semi-extensivo de produção:** esta fase foi conduzida no capril Recanto das Cabritas, situado em Gravataí-RS, no mês de outubro de 2008. A propriedade possuía um rebanho de 31 cabras leiteiras das raças Saanen e Anglo-Nubiana, entre a 1ª e 4ª fases de lactação (AGRAZ-GARCIA, 1981). Os animais, criados em sistema de semi-confinamento, recebiam concentrado pela manhã, antes da ordenha, e a noite. Durante o dia, eram conduzidas ao pasto e a um local de mata nativa. Os animais foram observados após a ordenha, realizada mecanicamente, durante o período não estabulado. No primeiro dia de observação, pela manhã, os animais alimentaram-se de pastagem cultivada Tifton e na mata, que continha espécies arbóreas, arbustivas e pasto nativo; pela tarde e no dia seguinte, alimentaram-se na mata pela manhã e na pastagem cultivada, pela tarde. Em três períodos do dia, analisou-se a estação de pastejo (EP), a taxa de bocados (TB) (Voisin, 1974) e o comportamento do grupo em ócio, ruminação, ingestão e comportamento curioso. Para avaliação da estação de pastejo, de forma aleatória observaram-se 30 animais das raças Saanen e Anglo-Nubiana, alternadamente. Para visualização da taxa de bocado (Voisin, 1974), com o auxílio de um cronômetro, observou-se, por um minuto, o indivíduo e anotou-se o número de bocados deste durante o período. As observações foram realizadas de forma aleatória e alternadas em 30 indivíduos das raças Saanen e Anglo-Nubiana.

### **3.2. Experimentos de qualidade do leite**

**a Qualidade do leite individual caprino:** Esta fase foi realizada na propriedade já descrita em 3.1.c. Para o diagnóstico de mastite, em visitas mensais, no período de junho à setembro de 2008, realizou-se o California Mastitis Test (CMT) e o exame

bacteriológico de amostras do leite individualizadas por teta, em todos os animais em lactação no momento da coleta. Para tanto, procedeu-se à antissepsia dos tetos com algodão embebido em álcool 70°GL; seguida da coleta de alíquotas de 15 a 20 mL de leite, individualizadas em frasco estéril e acondicionadas em gelo e transportadas até o laboratório. As amostras foram semeadas em ágar acrescido de sangue de carneiro (5%). A identificação bacteriana foi segundo Mac Fadin (1977).

As fêmeas foram esgotadas manualmente e a produção, individualizada por teta, foi pesada em balança de precisão. Após homogeneização, cerca de 50 mL de leite coletados em frasco contendo bromopol, foram encaminhadas ao Laboratório de Qualidade do leite da EMBRAPA Clima Temperado para determinação da composição (gordura, proteína bruta, lactose e sólidos totais) e Contagem de Células Somáticas.

**b Qualidade do leite caprino de mistura recém ordenhado e armazenado:** Esta fase foi realizada na Cabanha Sepé Tiarajú, localizada no município de Farroupilha/RS, que possui cerca de 800 caprinos das raças Saanen, Alpina, Toggenburg e Anglo-Nubiana, criados em sistema intensivo e alocadas em baias coletivas, sobre cama de maravalha. Esta propriedade possui sistema de ordenha fechado e armazena o leite em dois tanques de resfriamento, sendo este coletado semanalmente pela indústria processadora.

Coletaram-se 33 amostras de aproximadamente 900 mL de leite, diretamente no sistema de ordenha, em recipientes estéreis, as quais foram acondicionadas e transportadas em caixas isotérmicas ao Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva da Faculdade de Veterinária da UFRGS, onde foram processadas. As amostras foram fracionadas em três partes iguais de 300 mL; a primeira foi analisada físico-química e microbiologicamente no dia da coleta, a segunda congelada (-18°C) e a terceira refrigerada a 6°C. As frações congeladas e refrigeradas foram mantidas por 6 dias armazenadas e, após este período, processadas como a primeira porção (FONSECA, 2006).

A qualidade físico-química foi determinada através da estabilidade ao calor, densidade, acidez e instabilidade ao álcool.

Para determinação da estabilidade ao calor, adicionaram-se 10 mL de leite em tubo de ensaio estéril e este foi exposto à chama até que entrasse em ebulição observando-se, a seguir, o comportamento do leite quanto a formação de grumos.

A Densidade foi determinada adicionando-se 200 mL de leite em uma proveta e nele mergulhou-se o termolactodensímetro o qual indica a densidade com relação a

temperatura de 15°C; realizaram-se as leituras de densidade e temperatura das amostras. Após, os valores encontrados foram enquadrados na tabela de correção de densidade que acompanha o equipamento (TRONCO, 1997) e os valores extressos em g/L.

A acidez foi medida em graus Dornic, onde 10 mL de leite foram pipetados em um Becker e a este se acrescentaram 3 gotas de fenolftaleína a 2% como indicador;. Com uma bureta graduada, contendo NAOH N/9, foi titulado o conteúdo do Becker até que este tenha apresentado uma coloração rósea persistente(FAGUNDES, 1997).

A instabilidade ao álcool foi determinada adicionando-se, em placa de petri, 2mL de leite e 2 mL de álcool em diferentes concentrações. Utilizaram-se concentrações de 40 a 70 °GL, em intervalo de 2 °GL. Tomou-se como grau de instabilidade a menor graduação do álcool em que o leite apresentou precipitações (MELO et al., 2010)

De cada amostra de leite coletado, retirou-se uma alíquota de 50mL a qual foi acondicionada em frasco próprio acrescido de solução de Bromopol® e encaminhado ao Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Clima temperado, em Pelotas/RS onde foram determinados os teores de gordura, proteína bruta, lactose e sólidos totais através de espectrofotometria por radiação infravermelha e contagem de células somáticas em contador eletrônico por citometria de fluxo.

A qualidade microbiológica foi determinada pela redução de azul de metileno, a lactofermentação, a quantificação de coliformes totais e termotolerantes e a contagem padrão de microrganismos psicrotróficos.

A redução de azul de metileno foi realizada em tubos estéreis onde foram pipetados assepticamente, 10 mL da amostra de leite e adicionado 1 mL de solução indicadora de azul de metileno a 5%. Os tubos foram incubados a 37 °C, quando se realizaram leituras a intervalos de 30 minutos na primeira hora e depois de 60 em 60 minutos, por seis horas ou até que no mínimo 2/3 do tubo ou todo ele estivesse descolorido, o tempo decorrido era anotado, o tempo máximo foi de 5 horas (TRONCO, 1997).

Para a prova de lactofermentação, 10 mL da amostra foram acondicionados em tubos estéreis e incubados à 37°C por 24 horas. Após, avaliou-se o tipo de coágulo formado de acordo com Fagundes (1997).

A quantificação de coliformes foi realizada pela determinação do Número Mais Provável (NMP), em 28 amostras. Realizaram-se diluições seriadas até  $10^{-3}$ . De cada diluição, 1 mL foi transferido para três tubos de caldo Bile Verde Brilhante (VB –



Oxoid®), os quais foram incubados em estufa a 35-37 °C por 24-48 horas. Foram considerados positivos os tubos com produção de gás. Dos tubos positivos, 0,1 mL foram transferidos a tubos contendo caldo EC (Oxoid®), que foram incubados em banho-maria a 44,5 °C por 24-48 horas. Os resultados foram expressados pela tabela de NMP (número mais provável) (SIQUEIRA, 1995; BRASIL, 2003).

A contagem de microrganismos psicrotróficos foi realizada em 28 amostras. Utilizaram-se as mesmas diluições preparadas para a quantificação de coliformes. De cada diluição, 1 mL foi adicionado à placa de petry estéril à qual foi adicionado meio ágar triptose de soja (TSA – Merck), este foi homogeneizado fazendo movimentos em forma de 8 por 10 vezes e após, as placas, após solidificação do Agar, foram invertidas e incubadas em geladeira a 5-7°C, por 7-10 dias. Fez-se o processo em duplicata. Selecionaram-se para contagem, as placas que apresentassem entre 30 a 300 UFC. Para o resultado final, o número de colônias contadas foi multiplicado pela diluição correspondente (BRASIL, 2003).

### **3.6 Análise Estatística:**

a) Experimento de análise do comportamento ingestivo de cabras leiteiras em confinamento: As observações referentes as atividades realizadas pelos animais incluindo: comendo concentrado (CC), comendo feno (CF), comendo (CC + CF), descansando em pé (DP), descansando deitado (DD), descansando (DP+DD), ruminando em pé (RP), ruminando deitado (RD), ruminando (RP+RD), tomando água (A) e brigando (B), foram realizadas com intervalos de 10 minutos, durante 4 horas.

Também foi observado o comportamento do grupo em intervalo de 10 minutos, anotando-se a porcentagem de animais do grupo que realizava cada uma das atividades. Para realização da análise estatística, o número de vezes em que o animal realizou cada atividade foi contabilizado conforme as horas de observação. Os dados obtidos correspondendo ao número de observações de cada atividade em cada hora foram convertidos em tempo de realização de cada atividade, multiplicando-se as observações por 10 minutos. Os tempos foram submetidos à análise de variância, segundo o delineamento completamente casualizado em arranjo de parcelas subdivididas, onde os tratamentos (2 e 5% de óleo) foram alocados às parcelas e as horas de observação (1, 2, 3 e 4) foram alocados às sub-parcelas. O efeito dos tratamentos foi testado contra o termo animais dentro de tratamentos (erro a), enquanto os demais efeitos (horas e interação tratamentos e horas) foram testados contra o resíduo (erro b). As variáveis

discretas (número de observações) dos tratamentos foram comparadas por Chi-quadrado. Utilizou-se o programa estatístico SAS (2001).

**b)** Experimento de análise do comportamento social de cabras em lactação após reagrupamento, em sistema confinado: foi realizada análise descritiva.

c) Experimento de análise do comportamento ingestivo e social de caprinos em sistema semi-extensivo de produção: Foi realizada análise descritiva. O efeito dos tratamentos (tipo de pasto = Tifton e Mato), raça dos animais (Saanen e Angonubiana) e sua interação foram comparados por Chi-quadrado. Utilizou-se o programa estatístico SAS (2001).

d) Experimento de análise da qualidade do leite individual caprino: Os valores de CCS foram convertidos em logaritmo de base 10. Os dados de composição do leite foram comparados, quanto ao mês de coleta, pelo teste de ANOVA e Kruskal-Wallis, com um erro de 0,5%. Utilizou-se o Programa estatístico GraphPad Instat.

d) Experimento de análise da qualidade do leite caprino de mistura recém ordenhado e armazenado: Os dados de composição do leite foram comparados pela Análise de Variância para amostras pareadas e teste de múltiplas comparações de Tukey-Kramer, com um erro de 0,1%. Utilizou-se o Programa estatístico GraphPad Instat.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Comportamento ingestivo de cabras Saanen, em de confinamento.

Não houve diferença entre os grupos quanto a ingestão, mas, verificou-se, nos dois grupos, tendência à ingestão de feno durante as quatro horas de observação (Figura 1). Houve uma tendência à ingestão de concentrado nos primeiros 10 minutos de observação e, a partir desta, preferência pelo feno, o que resultou em maior tempo médio (>70%) despendido na ingestão de feno, em detrimento à ingestão de concentrado para os dois grupos. Entretanto, ao realizar-se o arraçoamento seguinte não foi observado sobras de concentrado nos cochos, indicando que os animais sentiram necessidade da ingestão deste após o período da observação. Diferentemente, em bovinos, observa-se maior tempo despendido na ingestão de concentrado. Este fato poderia ser decorrente da não palatabilidade do concentrado oferecido (formulado para ovinos) ou pelo hábito alimentar arbustivo das cabras, uma vez que o feno foi oferecido em feneiras elevadas do piso.

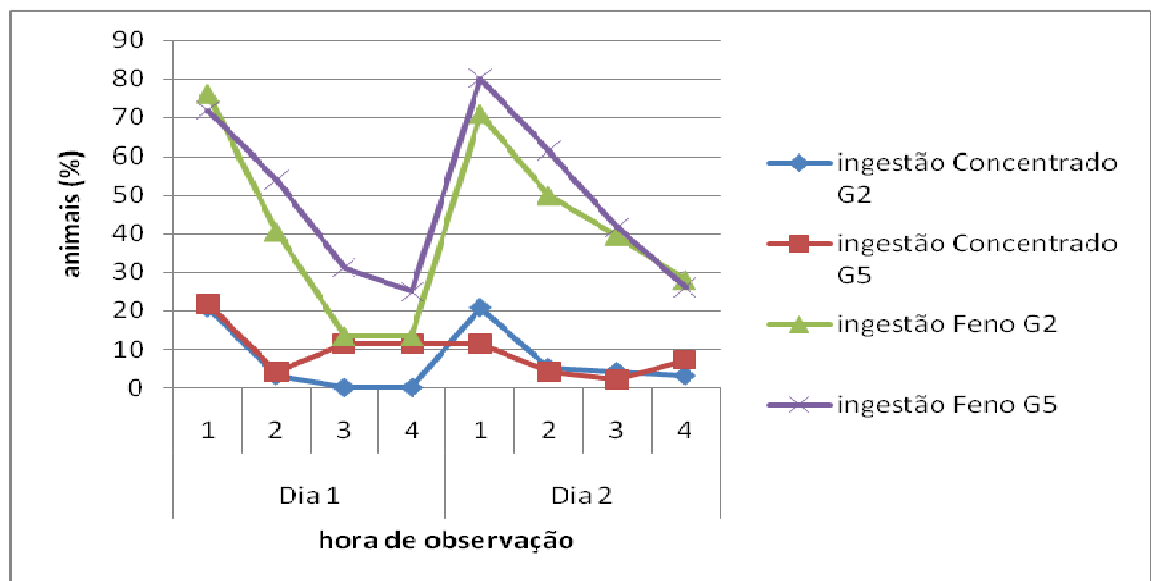


Figura 1 – Tempo médio despendido no consumo de concentrado e feno em caprinos em confinamento alimentados com concentrado (comercial - G2 e acrescido de óleo de soja - G5) e feno de alfafa.

Carvalho et al. (2004) não observaram influências nos parâmetros do comportamento ingestivo de cabras Saanen, avaliando os efeitos de diferentes níveis de farelo de cacau ou torta de dendê em substituição ao concentrado na dieta.

Entretanto, Aguirre (1986) e Júnior et al (1997) verificaram que os caprinos exerceram forte seletividade preferindo alimentos com maior quantidade de proteína bruta em detrimento do FDN (fibra em detergente neutro). Observaram, ainda, que a composição do alimento oferecido como a presença de caules, ricos em fibras e pobres em proteína, podem resultar em menor consumo e, conseqüentemente, grande volume de sobras.

Verificou-se que houve interação entre o horário de observação e os grupos observados quanto à ruminação. Determinou-se diferença significativa na variável ruminação deitada e ruminação total onde os animais do grupo alimentados com concentrado contendo 5% de óleo, ruminaram na quarta hora de observação e os animais do grupo recebendo concentrado com 2% de óleo, não ruminaram no período de observação. Além disso, não foi observada ruminação em pé, o que pode demonstrar que as instalações eram adequadas e confortáveis aos animais. Andersen et al. (2007) concluíram que em espaços maiores e mais confortáveis os animais permanecem mais tempo deitados nos períodos de descanso e ruminação.

Nas demais variáveis observadas o comportamento não diferiu entre os grupos. Ribeiro et al. (2006), estudando o comportamento ingestivo de caprinos com diferentes ofertas de alimento, também não encontraram diferenças significativas às variáveis comportamentais.

#### **4.2 Comportamento social após reagrupamento, em sistema de confinamento.**

Observou-se que no dia 1 os animais gastaram 28,1% do tempo com atividades de agressão aos novos componentes do grupo; 52,7%, ignorando ou comendo e 19,2% do tempo em aproximação. Já, no dia 7, despenderam 25% do tempo com agressões, 66,8% ignorando ou comendo e 8,2% com aproximação. Houve, portanto, diminuição das atividades de agressão e aproximação e aumento nas atividades de indiferença.

Apesar disso, a produção de leite teve decréscimo gradual no período de observação. Verificou-se que a produção de leite no turno da manhã no dia zero, anterior ao reagrupamento, foi de 6 Kg. Logo após o reagrupamento (dia 1), a produção apresentou pequeno decréscimo somando 5,5 Kg. Porém, após uma semana a produção leiteira do grupo foi de 4,1 Kg (dia 7) e 3,2 Kg (dia 8), apresentando uma redução de 53,3% de na produção leiteira (Figura 2).

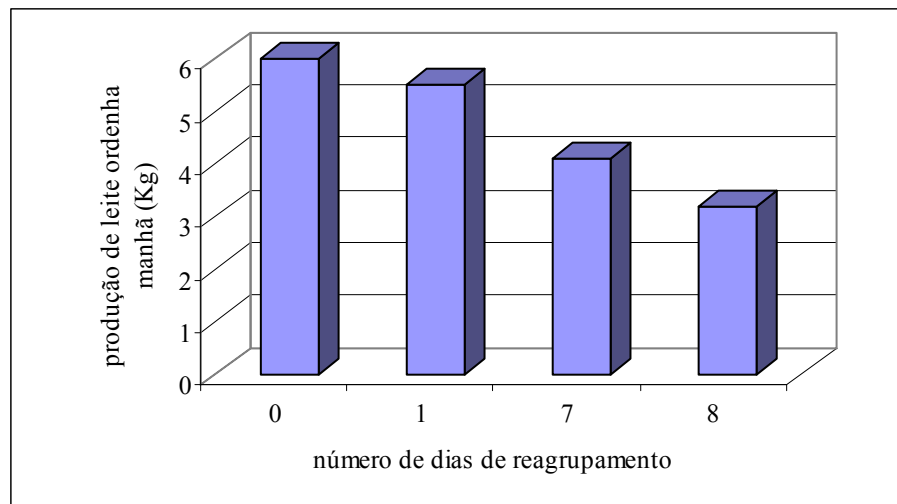


Figura 2: Produção leiteira (matutina) de cabras Saanen, segundo o tempo (dias) de reagrupamento.

Segundo Barroso (2000), pode-se encontrar decréscimo na produção de leite de cabras e de peso na produção de carne de cabritos durante os processos de reagrupamento.

Fernandes et al.(2007) encontraram diminuição de 10% na produção leiteira após reagrupamento. Isto se deve à existência de diferença na hierarquia entre os animais, onde os dominantes são mais agressivos e dispendem seu tempo impedindo que os não dominantes, ou dominados, se alimentem ocasionando diminuição na ingestão de alimentos para ambos, refletindo na produção. Em geral, os animais mais produtivos são aqueles que apresentam temperamento médio, os quais não pressionam e nem sofrem pressão dos demais membros do grupo.

Andersen et al. (2008) estudaram os efeitos da instabilidade social (agrupamento), durante o segundo trimestre de prenhez na agressão, concentrações de cortisol sanguíneo e desenvolvimento de caprinos e suas conseqüências para a sobrevivência e desenvolvimento comportamental nos filhotes. Os autores encontraram apenas efeitos mínimos sobre o desenvolvimento comportamental nos cabritos. No entanto, os filhotes provenientes de grupos maternos instáveis mostraram maior número de tentativas de fuga no primeiro julgamento de um teste social e menor reação de medo (tentativas de escape) nas exposições seguintes. Além disso, os cabritos do grupo instável tiveram um menor nível de cortisol basal do que de grupos estáveis.

### 4.3 Comportamento ingestivo e social em sistema semi-intensivo

Determinou-se diferença significativa ( $p < 0,0001$ ) na estação de pastejo entre as raças Saanen e Anglonubiana (Figura 3), sendo que as fêmeas Saanen demonstraram tendência à alimentar-se em detrimento da seleção de alimentos. Por outro lado, as fêmeas da raça Anglonubiana tenderam ao maior deslocamento, demonstrando maior seletividade pelo alimento mais intensamente quando na mata.

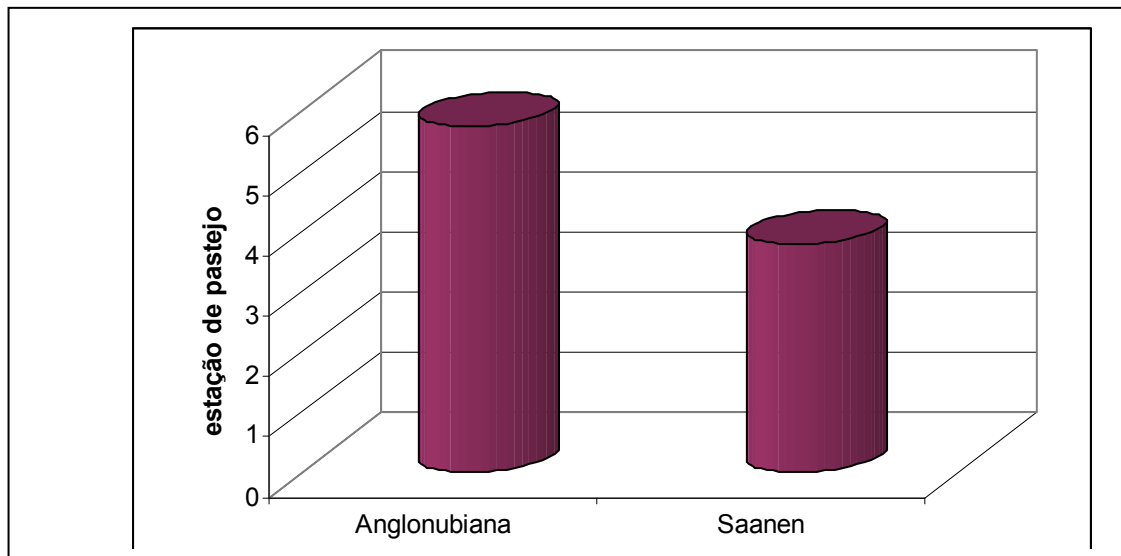


Figura 3: Estação de pastejo de cabras em sistema semi-intensivo, segundo a raça.

Entretanto, o mesmo não foi observado em relação à taxa de bocado. Embora animais da raça Saanen apresentem um maior número de bocados médios por minuto observado em relação às fêmeas Anglonubianas, este não foi significativo ( $p > 0,05$ ), tanto na mata quanto em pastagem de Tifton (Figura 4).

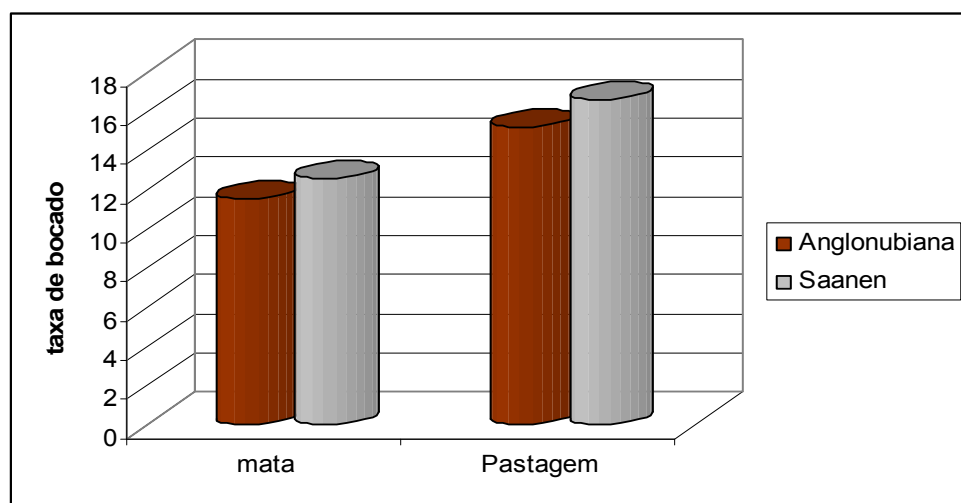


Figura 4: Taxa de bocado em mata nativa e em pastagem de Tifton de caprinos, segundo a raça.

Com grande capacidade de seleção do alimento, ainda são questionáveis seus hábitos alimentares quando criados em diferentes sistemas. Quando comparado a outras espécies, o caprino mostra maior atividade relacionada à alimentação (procura, seleção e ingestão) e, em condições de pastejo, tende a gastar mais tempo, apresentando uma maior extensão de área caminhada e explorada (BORGES; BRESSLAU, 2003).

Observou-se diferença no comportamento ingestivo na mata nativa em relação às duas raças. Em geral, os animais Saanen buscavam preferencialmente a vegetação rasteira, inclusive na parte alagada do local enquanto os animais da raça Anglo-Nubiana procuravam a vegetação arbórea e em locais secos. Verificou-se que após estarem saciadas, os animais posicionavam-se junto ao portão de acesso ao potreiro. Outro fato observado ocorreu na pastagem cultivada quando, com a mudança de tempo com formação de nuvens indicativas de chuva, todos os animais interromperam o consumo de alimentos e posicionaram-se junto ao portão de acesso. O proprietário relatou que já havia observado que na ocorrência de chuva os animais interrompem a ingestão de pasto.

Sobre o comportamento social, observou-se que existia relação de dominância já estabelecida, pois, alguns animais acessavam os recursos (água, alimento) primeiro que outros, ou mesmo, tomavam a frente durante as mudanças de potreiros. Porém, não foram observados eventos de agressão, cabeçadas, mordidas e nem intimidações. Pode-se notar que os animais realizavam interações sem aparência de medo com os humanos, além de outras espécies animais presentes na propriedade.

#### **4.4 Ocorrência de mastite e composição do leite caprino, em sistema semi-intensivo de produção**

Não se verificou a ocorrência de mastite clínica no período estudado. Apenas 11 (8,1%) das amostras foram consideradas com mastite sub-clínica sendo que isolou-se *Staphylococcus* coagulase negativo nas 11 amostra e em uma, isolou-se concomitantemente *Micrococcus* sp. Em cinco amostras foram observados pelo menos dois tipos morfológico, sendo estes em número menor a 5UFC e, portanto, não sendo identificados. Segundo Contreras et al. (1997), apenas amostras que apresentaram crescimento de 5 ou mais colônias idênticas são consideradas para o diagnóstico de mastite. Em sete amostras foram observadas mais de 50UFC e em duas, número incontável de colônias.

Determinou-se que a ocorrência de mastite nos meses de junho e julho foi superior aos meses agosto e setembro conforme figura 5.

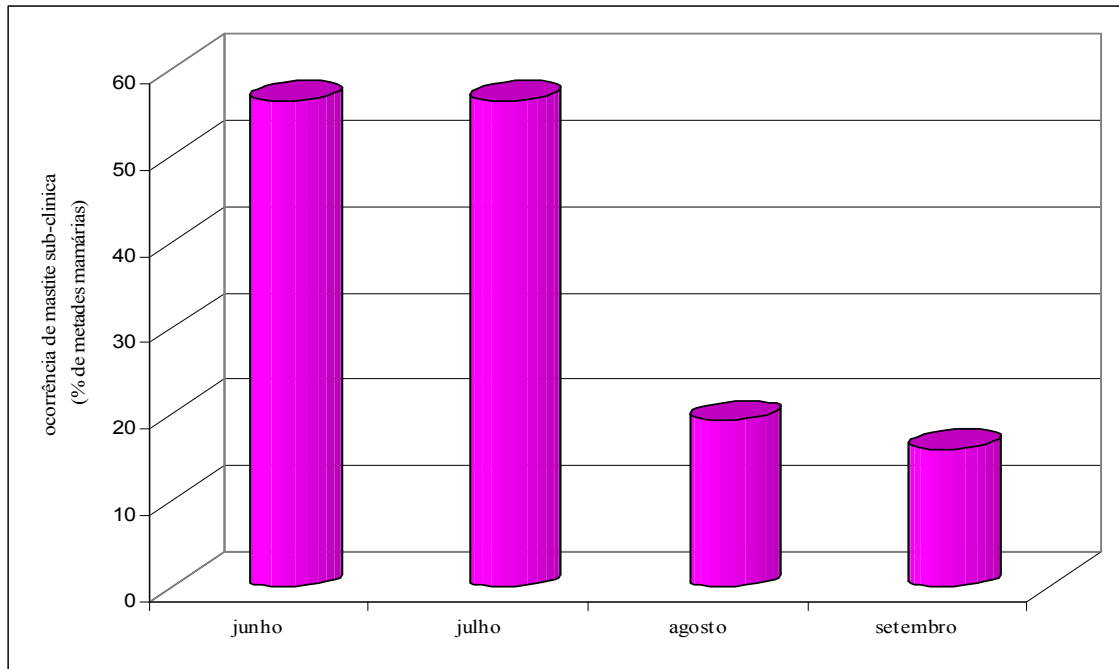


Figura 5: Percentual de metades mamárias com mastite sub-clínica em rebanho caprino, segundo o mês de amostragem.

No primeiro mês de amostragem, o rebanho em lactação era constituído por 8 cabras da raça Anglonubiana na 3ª fase de lactação (entre 8 e 12 semanas), considerada como pico de produção (AGRAZ-GARCIA, 1981). Já, no mês de julho, além das cabras Anglo-nubianas uma cabra Saanen foi integrada ao rebanho em lactação e, em agosto, teve início o período de parição das cabras Saanen. Nos meses de agosto e setembro o rebanho em lactação era constituído por 8 cabras Anglonubianas, já na 4ª fase de lactação (decréscimo de produção), 17 cabras Saanen e duas cabras cruza Anglonubiana e Saanen (½ sangue), nas 2ª e 3ª fases de lactação (aumento e pico de produção), respectivamente. Da mesma forma, a composição do rebanho pode ter influenciado na média dos componentes do leite, uma vez que cabras Saanen tendem à produzir maior volume de leite e, conseqüentemente, este apresenta menor proporção percentual de seus componentes.

A composição do leite caprino no período de junho à agosto é apresentada na Figura 6. Verificou-se tendência à redução significativa ( $p < 0,001$ ) nos percentuais de gordura e sólidos totais nos meses de agosto e setembro comparados aos



meses de junho e julho. O percentual de lactose manteve-se estável ao longo dos quatro meses e a proteína apresentou baixa tendência à redução, porém significativa ( $p < 0,001$ ) apenas no mês de setembro.

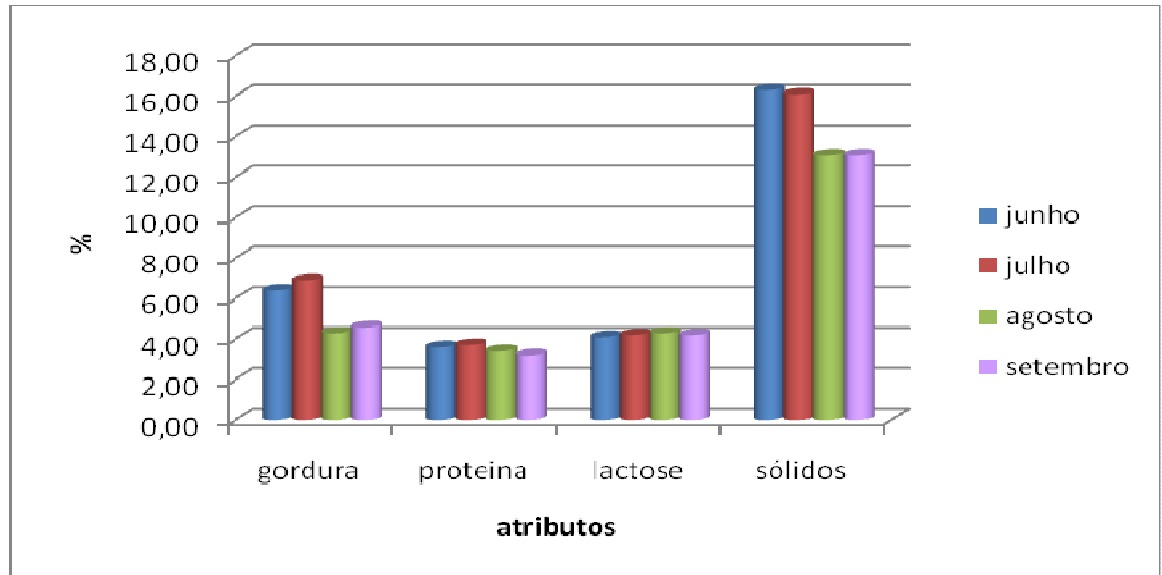


Figura 6: Percentual mediano dos componentes do leite caprino, segundo os meses de amostragem.

Segundo Dulin et al, 1983 a contagem de células somáticas em leite caprino pode ser influenciada pela fase de lactação, número de lactações de cada animal e principalmente pelo estado de infecção em que se encontra a glândula mamária. Embora se tenha observado grande variabilidade na Contagem de Células Somáticas, provavelmente devido a variabilidade do rebanho esta não foi significativa ao longo dos meses de amostragem como demonstrado na figura 7.

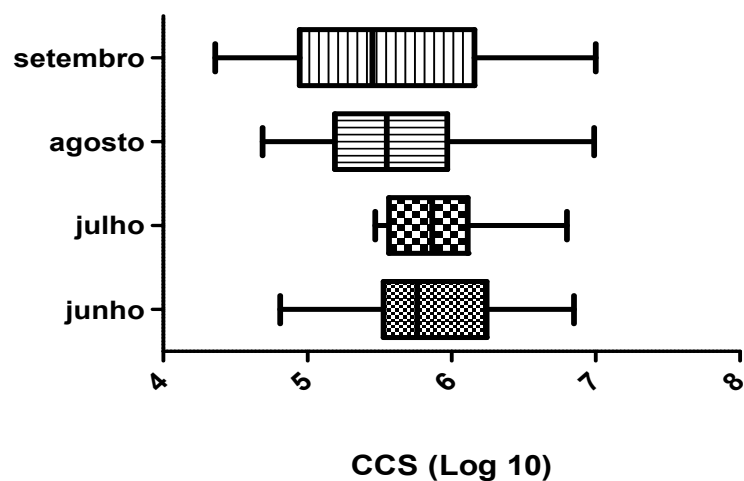


Figura 7: Box plot da Contagem média de Células Somáticas (CCS) em leite caprino, segundo os meses de amostragem.

#### **4.5 Efeito do armazenamento sob frio sobre a composição do leite caprino.**

Quanto às variáveis físico-químicas analisadas, verificou-se que a totalidade das amostras foram estáveis ao calor, independentemente do tratamento realizado (recém ordenhado, resfriado e congelado). Ou seja, após a ebulição nenhuma das amostras apresentou formação de grumos o que pode ser indicativo de que estas se encontravam em pH normal, uma vez que este parâmetro pode ser usado para avaliar a qualidade sanitária e estabilidade ao calor do leite (VENTURINI et al, 2007). A estabilidade ao calor poder apresentar comportamento diferente no leite dos indivíduos, mesmo assim Morgan et al. (2000) encontraram, em geral, amostras com pH mais elevado e estabilidade ao calor em amostras com pH de até 6,8, perto do potencial normal, enquanto as amostras instáveis estavam em torno de 7,1.

A densidade para as amostras frescas, refrigeradas e congeladas foi, respectivamente, 1.029; 1.030 e 1.029 g/L. Não houve influência significativa neste parâmetro.

A acidez, para as amostras frescas, refrigeradas e congeladas respectivamente foi de 17° D; 18° D e 18° D demonstrando que não houve influência significativa neste parâmetro pelo armazenamento e congelamento. Andrade et al. (2008) também não encontraram diferença significativa na acidez do leite caprino congelado e armazenado.

A instabilidade ao álcool para as amostras frescas, refrigeradas e congeladas foi, respectivamente, 54,6°GL; 54,3°GL e 54,2°GL demonstrando que não houve influência significativa neste parâmetro. Guimarães (1993), apud Andrade et al (2008), encontrou que a solução de etanol a 52-55% teve efetividade para fins de seleção de leite de cabra.

A composição média no leite fresco, refrigerado e congelado é apresentado na Figura 8.

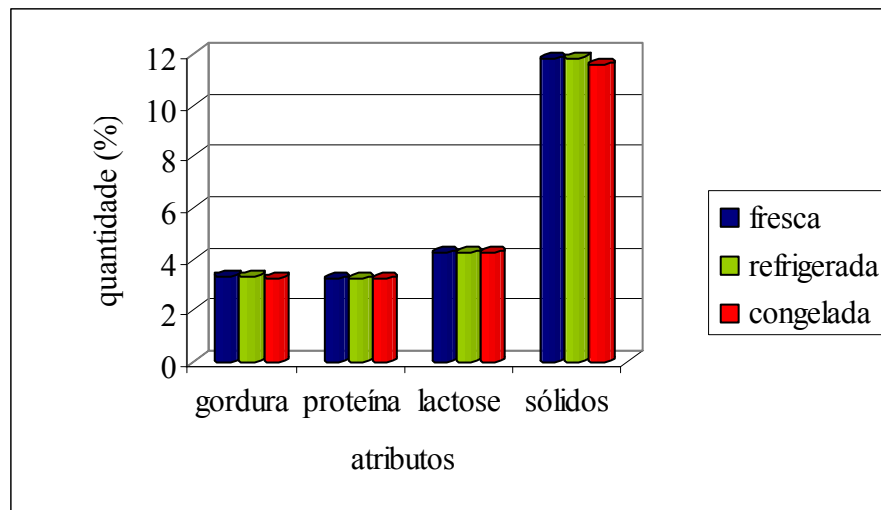


Figura 8: Composição do leite caprino em amostras após ordenha (fresca), refrigeração e congelamento.

Os percentuais medianos de gordura para as amostras frescas, refrigeradas e congeladas foi, respectivamente, 3,34%, 3,34% e 3,26% demonstrando que não houve influência significativa da forma de armazenamento sobre este parâmetro. As médias de proteína bruta foram de 3,20% para as amostras frescas e 3,22% para amostras refrigeradas e congeladas. Verificou-se tendência ao aumento da concentração de proteína nas amostras após refrigeração e congelamento que, embora pequeno, foi estatisticamente significativo ( $p < 0,001$ ), este aumento se deve ao fato de que a caseína beta presente no leite de cabra quando exposta a baixas temperaturas modifica a estrutura de sua cadeia e torna-se mais solúvel (ASSENAT et al, 1991). As médias de lactose (4,1%) foram iguais para todos os tratamentos (amostras frescas, refrigeradas e congeladas). Sendo os valores mínimos observados (3,83%) inferiores ao exigido na legislação brasileira (4,3%). Observou-se pequena, porém significativa ( $p < 0,01$ ), tendência à redução do percentual médio de sólidos totais nas amostras congeladas (11,70%) comparadas às amostras frescas (11,77%) e resfriadas (11,79%), indicando que houve influência do congelamento sob este parâmetro. Porém, Andrade et al. (2008) determinaram que o congelamento não alterou as propriedades físico-químicas, as concentrações dos principais componentes ou a aparência do leite caprino.

Os valores de contagem de células somáticas para as amostras frescas, refrigeradas e congeladas são apresentados na Tabela 1. Determinou-se redução significativa ( $p < 0,001$ ) na CCS após o congelamento.

Tabela 1: Valores médios, mínimos e máximos da Contagem de Células Somáticas em leite caprino fresco, refrigerado e após congelamento.

amostra	Média	mínimo	Máximo
fresca	2.585.303 <sup>a</sup>	444.000	4.712.000
refrigerada	2.590.242 <sup>a</sup>	438.000	4.520.000
congelada	2.190.455 <sup>b</sup>	388.000	4.590.000

a = letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística significativa ( $p < 0,001$ )

No teste de Redução de Azul de Metileno, determinou-se que o tempo médio para redução de azul de metileno foi de 5, 5 e 4 horas respectivamente para as amostras frescas, refrigeradas e congeladas. Também neste parâmetro não se evidenciou influência significativa do armazenamento sob frio.

Na prova de formação de coágulo, nas amostras de leite fresco observou-se predominância de coágulo floculoso (12 amostras), seguido por sulcado (11), digerido (9) e homogêneo (1). Nas amostras refrigeradas observou-se predominância de coágulo dos tipos digerido (11) e floculoso (11), seguidos por sulcado (10) e caseoso (1). As amostras congeladas apresentaram maior número de coágulos floculosos (12 amostras), seguido de sulcado (11) e floculoso (10).

Não foi observado crescimento de microrganismos psicrotróficos nas amostras fresca, refrigerada ou congelada, indicando ótima qualidade do leite analisado; fato este confirmado pelo teste de estabilidade ao calor, onde estas amostras foram todas estáveis

Fonseca et al (2006) avaliaram diferentes períodos (0, 3 e 6 dias) e temperaturas (4° e 10 °C) no armazenamento do leite de cabra cru e sua influência sobre a qualidade e vida útil do produto pasteurizado. Os microrganismos psicrotróficos, ao contrário do que ocorreu com a população dos mesófilos, tiveram taxa de crescimento semelhante em ambas as temperaturas e atingiram contagens próximas nas duas temperaturas de estocagem após 6 dias..

Em leite bovino, Oliveira et al. (2009) verificaram a presença de  $8,8 \times 10^5$  UFC/mL em amostras de caminhões, e  $8,7 \times 10^6$  UFC/mL no leite recebido em entreposto (transportado em carretas).

Arcuri et al. (2008) avaliaram amostras de leite bovino, coletadas de 20 tanques coletivos e 23 tanques individuais na zona da Mata de Minas Gerais e Sudeste do Rio de Janeiro, as contagens de bactérias psicrotróficas nas amostras de leite para os dois tipos

de tanques de refrigeração variaram entre  $10^2$  e  $10^7$  UFC.mL<sup>-1</sup>, porém, um maior número de tanques coletivos apresentou contagens acima de  $1 \times 10^5$  UFC ml.

Santana et al. (2001) demonstraram que os pontos de contaminação do leite bovino por microorganismos psicrotróficos em são a água residual dos tanques de expansão e latões, tetos higienizados inadequadamente e a clarificadora Guerreiro et al. (2005) constataram que a adoção de técnicas de profilaxias contribuem para diminuições significativas na contagem de bactérias psicrotróficas do leite bovino, comprovando a importância das práticas preventivas de higiene e limpeza sobre a qualidade microbiológica do leite.

A quantificação (NMP) de coliformes totais e termotolerantes nas amostras de leite analisadas variou de <3 (ausência de crescimento) à >1100 UFC/mL, independentemente da forma de armazenamento. Entretanto, determinou-se contagem mediana de coliformes totais e termotolerantes significativamente maior ( $p < 0,0001$ ) nas amostras mantidas sob refrigeração (Figura 2).

Os microrganismos do grupo coliformes se desenvolvem e predominam em temperatura de 30 a 36°C, podendo se desenvolver em ambientes de 20 a 45°C. Entretanto, bactérias dos gêneros *Enterobacter*, *Escherichia* e *Serratia* são descritas como pertencentes ao grupo de microrganismos psicrófilos comuns em alimentos, os quais se desenvolvem em temperatura de refrigeração (Evangelista, 1987).

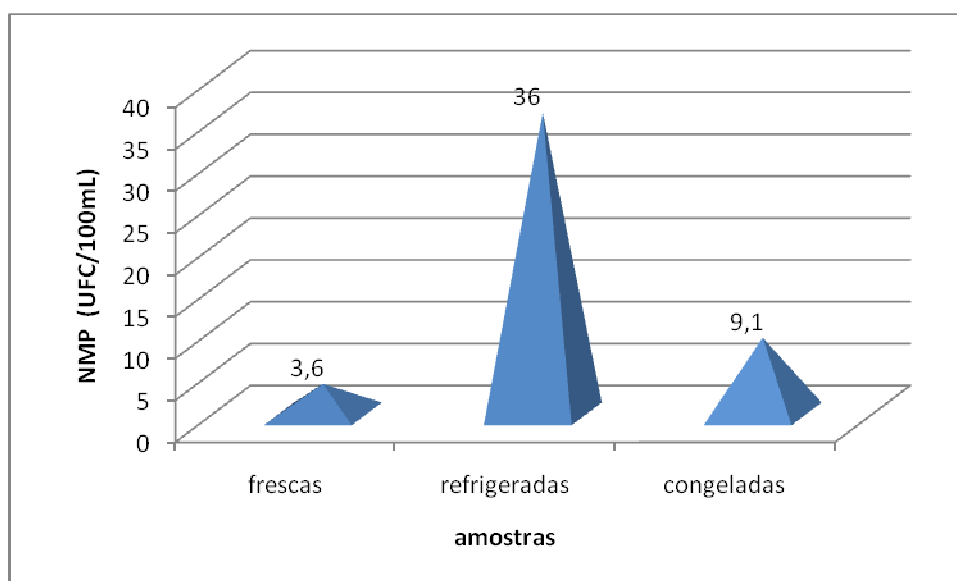


Figura 2: Número Mais Provável de coliformes termotolerantes em amostras de leite caprino analisadas após ordenha (fresca) e após armazenamento, por seis dias, sob refrigeração (6°C) e congelamento (-18°C).

Tomando por base o fato de que por legislação o leite caprino pode ser congelado e que o congelamento apresentou pequenas alterações na sua composição, este pode ser utilizado para o consumo in natura e fabricação de subprodutos como demonstraram Katiki et al. (2006) e Curi et al. (2007), afirmando que o congelamento do leite não interferiu na produção de produtos e derivados.

## 5. CONCLUSÕES

Em sistema intensivo de produção, observou-se que os animais demonstraram maior preferência e maior tempo gasto na ingestão de feno, em detrimento à ingestão de concentrado, sendo que esta concentrou-se nos primeiros 10 minutos. Entretanto, não houve sobras de concentrado no cocho demonstrando que, em situação de confinamento, ocorre a ingestão do alimento ofertado.

Não foi observada ruminação em pé no período de observação (4 horas).

Quanto ao comportamento social, observou-se diminuição das atividades de agressão e aumento das atividades de aproximação ao longo do tempo, contudo, houve um decréscimo gradual da produção de leite.

Em sistema semi-intensivo de produção, determinou-se diferença significativa na estação de pastejo entre as raças Saanen e Anglo-nubiana. Entretanto, o mesmo não foi observado em relação à taxa de bocado. Não houve diferenças no comportamento social entre as duas raças, não sendo observadas situações de agressão, demonstrando estabilidade do grupo.

Quanto ao status sanitário do úbere, não se verificou ocorrência de mastite clínica no período. Por outro lado, verificou-se isolamento bacteriano em 34,5% das amostras de leite, sendo que apenas 8,1% foram consideradas com mastite sub-clínica e causadas por *Staphylococcus* coagulase negativo.

O armazenamento sob congelamento interfere nos parâmetros de qualidade do leite caprino, observando-se tendência ao aumento na concentração de proteínas e à diminuição na concentração de sólidos totais e contagem de células somáticas no leite após congelamento.

## REFERÊNCIAS

AGRAZ-GARCIA, A. **Caprinotecnia**. v. 1. México: Guadalajara, 1981. 840 p.

AGUIRRE, S.I.A. **Producción de caprinos**. México: AGT EDITOR, 1986. 671 p.

ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.485-498, 1993.

ANDERSEN, I.L.; BØE, K.E. Resting pattern and social interactions in goats—The impact of size and organisation of lying space. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 108, n.1, p. 89–103, 2007.

ANDERSEN, I.L.; ROUSEEL, S.; ROPSTAD, E.; BRAASTAD, B.O.; STEINHEIM, G.; JANCZAK, A.M.; JØRGENSEN, G.M.; BØE, K.E. Social instability increases aggression in groups of dairy goats, but with minor consequences for the goats' growth, kid production and development. **Applied Animal Behaviour Science**, v.114, p.132-148, 2008.

ARCURI, E.F; BRITO, M.A.V.P; BRITO, J.R.F; PINTO, S.M; ÂNGELO, F.F; SOUZA, G.N; Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina veterinária e Zootecnia**, v.58, p.440-446, 2006.

ARNOLD, G.W.; DUDZINSKI, M.L. **Ethology of free-ranging domestic animals**. Amsterdam: 1978. 125 p.

BAKKEN, M. **The Ethology of Domestic Animals: an Introductory**. Noruega. Text. CAB International.. 2002. 214 p

BARROS, C.S. DITTRICH, J.R. ROCHA, C. JOSÉ, C. SILVA. ROCHA, A, F,M,P. MONTEIRO, A. L. G. M. BRATTI, L.F.S. SILVA.A,L,P. Comportamento de caprinos em pastos de Brachiaria Híbrida CV. Mulato. **Revista da FZVA**. v.14, n.2, p. 187-206, 2007.



BARROSO F.G.; ALADOS, C.L.; BOZA, J. Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production. **Applied Animal Behaviour Science**. v.69, p.35–53, 2000.

BLACHE, D.; FERGUSON, D. Are there some advantages in breeding peaceful sheep? **Ovine Observer**, v.24, p.3-5, 2004.

BOLDRINI, I.I. Campos do Rio Grande do Sul: Caracterização fisionômica e problemática ocupacional. **Boletim do Instituto Biociência**, n.56, p.1-39, 1997.

BORGES, C.H.P; BRESSLAU, S. Manejo e alimentação de cabras em lactação. Treinamento em gado leiteiro – PURINA Agribands do Brasil. Belo Horizonte, 2003. 20 p.

BOSCOS, C.; STEFANAKIS, A.; ALEXOPOULOS, C. et al. Prevalence of subclinical mastitis and influence of breed, parity, stage of lactation and mammary bacteriological status on Coulter Counter Counts and California Mastitis Test in the milk of Saanen and autochthonous Greek goats. **Small Ruminant Research**. v.21, p.139-147, 1996.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Produção Animal. Instrução Normativa Nº 62, de 26 de agosto de 2003. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/sislegis>>. Acesso: novembro/2008.

BRASIL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO Instrução Normativa Nº 37, de 31 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra. Disponível em:<<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1691>>. Acesso: março de 2009.

CARTHY, J.D. **Comportamento Animal**. São Paulo: EPU, 1980. 79 p.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; VELOSO, C.M.; SILVA, R.R SILVA, H.G.O.; BONOMO,P.; Mendonça, S.S. Comportamento ingestivo de cabras

leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.919-925, 2004.

CATÃO, R.M.R; OVRUSKI, B.S; CEBALLOS,D. *Listeria spp*, coliformes totais e fecais e *E.coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios no estado da Paraíba (Brasil). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 3, p.281-287, 2001.

CONTRERAS, A.J.; CORRALES, A.; SÁNCHEZ, A.; SIERRA, D. Persistence of caprine intramammary pathogens throughout lactation. **Journal of Dairy Science**, v. 80, p. 2815-2819, 1997.

CURI, R.A; BONASSI, I.A. Elaboração de um queijo análogo ao pecorino romano produzido com leite de cabra e coalhada congelados. **Ciência agrotecnica**, v. 31, p. 171-176, 2007.

DAWKINS, M. A. **Explicando o comportamento animal**. São Paulo: Manole, 1989. 158 p.

DEL-CLARO, K. **Comportamento animal. Uma introdução a ecologia comportamental**. V1. Jundiaí: Livraria Conceito, 2004. 132 p.

EMBRAPA. Leite caprino: um novo enfoque de pesquisa. Disponível em: <<http://www.cnpc.embrapa.br/artigo4.htm>> Acesso: março 2010

EVANGELISTA, J. **Tecnologia dos alimentos**. Rio de Janeiro: Ateneu, 1987. 652 p.

FAGUNDES, C.M. **Inibidores e controle de qualidade do leite**. Pelotas: Ed.Universitária/ UFPEL, 1997. 115p.

FERNÁNDEZ, M.A; ALVAREZ, L; ZARCO, L; Reagrouping in lactating goat increases aggression and decreases milk production. **Small Ruminant Research**. v. 70, p.228-232, 2007.

FONSECA, C.R.; PORTO, E.; DIAS, C.T.S.; SUSIN, I. Qualidade do leite de cabra *in natura* e do produto pasteurizado armazenados por diferentes períodos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.4, 2006.

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

FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: The investigation of ingestive behavior in grazing animals. **Journal Animal Science**, v.66, p.2369-2379, 1988.

FRASER, A. F. **Etology of Farm Animals**. Amsterdam : Elsevier, 1985. 200 p.

FRASER, A & BROOM, D. **Farm Animal Behaviour and Welfare**. Great Britain: CABI, 437p, 1990.

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

GUERREIRO, P.K; MACHADO, M.R.F; BRAGA, G.C; GASPARINO, E; FRANZENER, A.S.M. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência agrotecnica**, v.29, n.1, 2005.

GUIMARÃES, M.P.S.L. **Avaliação da estabilidade físico-química de leite caprino congelado durante a estocagem comercial**. 1993. 73f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

GYLES, C.S; PRESCOTT, J.F; SONGER, J.G; THOEN, C.O. **Pathogenesis of bacterial infections in animals**. Iowa: Blackwell, 2004. 456p.

HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Ciência Rural**, v.32, n.4, p.675-679, 2002.

HODGSON, J. Nomenclature and definitions in grazing studies. **Grass and Forage Science**, v.34, p.11-18, 1979.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rs>> 2007> Acesso: dez 2009

JÚNIOR, R.S., et al. Aspectos de seletividade em caprinos alimentados com amoreira (*Morus Alba L*). In: **Anais da XXXIV Reunião da SBZ**. Juiz de Fora, 1997. p. 427-429.

KATIKI, L.M.,; BONASSI, I.A; ROÇA, R.O. Aspectos físico-químicos e microbianos do queijo maturado por mofo obtido da coagulação mista com leite de cabra congelado e coalhada congelada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p.740-743, 2006.

KEELING, L. J. GONYOU, H.W. **Social Behaviour in Farm Animals**. Oxon: CAB international, 2001. 406p.

KITCHEN, B. J. Review of the progress of dairy science: Bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**, v.48, n. p.167-188, 1981.

LYONS, D.M. Individual differences in temperament of dairy goats and the inhibition of milk ejection. **Applied Animal Behaviour Science**, v.22, p.269-282, 1989.

LORENZI, H. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. 5º ed. Nova Odessa, SP: **Instituto Plantarum**. 2000. 339 p.

MAC FADDIN, J.F. **Biochemical tests for identification of medical bacteria**. Baltimore: Williams Wilking, 1977.

MANNING, A **Introdução ao comportamento animal**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1977. 354p.

MARQUES, L.T. et al. Ocorrência de leite instável não ácido (LINA) no Rio Grande do Sul. **In: Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**. 1, 2004. Passo Fundo. Cd-rom.

MARTH, E.H; STEELE, J.L. **Applied dairy microbiology**. Nova York, 2001. 744 p.

MEDEIROS, L.P. Caprinos: princípios básicos para sua exploração. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **EMBRAPA**. Brasília. EMBRAPA SPI. Terezina PI. 177 p, 1994.

MELLO, F.A.; PINTO, A.T.; ZANELA, M.B.; SCHMIDT, V. Estabilidade térmica e ao álcool do leite de cabras Saanen e Alpina. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 38, n.2, 2010 (no prelo).

MORAES, C.R.; FUENTEFRIA, A.M.; ZAFFARI, C.B.; CONTE, M.; ROCHA, J.P.A.V.; SPANAMBERG, A.; VALENTE, P.; CORÇÃO, G.; COSTA, M. Qualidade microbiológica de leite cru produzido em cinco municípios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**. v.33, p.259-264, 2005.

MORGAN, F; JACQUET, F; MICAULT, S; BONNIN, V; JAUBERT, A. Study on the compositional factors involved in the variable sensitivity of caprine milk to high-temperature processing. **International Dairy Journal**. v.10, n.1-2, p.113-117, 2000.

OLIVEIRA, R.R; XAVIER, E; FERRAZ, R.G; CALDEIRA, L.G.M; CAMARGOS, V.P. Avaliação da contagem bacteriana psicrotófica do leite recebido em um laticínio. Disponível em: <[http://74.125.155.132/scholar?q=cache:oGPmTOplVaIJ:scholar.google.com/+AVALIA%C3%87%C3%83O+DA+CONTAGEM+BACTERIANA+PSICROTR%C3%93FICA+DO+LEITE+RECEBIDO+EM+UM+LATIC%C3%8DNIO++&hl=pt-BR&as\\_sdt=2000](http://74.125.155.132/scholar?q=cache:oGPmTOplVaIJ:scholar.google.com/+AVALIA%C3%87%C3%83O+DA+CONTAGEM+BACTERIANA+PSICROTR%C3%93FICA+DO+LEITE+RECEBIDO+EM+UM+LATIC%C3%8DNIO++&hl=pt-BR&as_sdt=2000)> Acesso em janeiro 2010.

PAES, P.R.O. LOPES, S.T.A. LOPES, R.S. KOHAYAGAWA, A. TAKAHIRA, R.K. LANGONI, H. Efeitos da administração de vitamina E na infecção mamária e na contagem de células somáticas de cabras primíparas desafiadas experimentalmente com

Staphylococcus aureus. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v.55, n.1, 2003.

PEREIRA , M.M.G; TELLES, F.J.S; BENEVIDES, S.D; RONDINA,D; CEPPA B. Avaliação físico-química e microbiológica do leite de cabra pasteurizado e comercializado em Fortaleza, CE. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**. v. 15, p. 113-126, 1997.

PEREYRA, H.; LEIRAS, M.A.; Comportamento Bovino de Alimentación, Rumia y Bebida. **Fleckvieh-Simental**. v.9, n. 51, p. 24-27,1991.

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

PULINA, G.O. **Dairy goats feeding and nutrition**. CAB internacional, Sassari ,2008. 307 p.

RAMESH, et.al. **Dairy procesing e quality assurance**. John Wiley & Sons. Iowa , 2008. 586 p.

RESENDE, K.T., et al. Exigências nutricionais de caprinos leiteiros. **In: Sociedade Brasileira de Zootecnia – A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 484 – 496.

RIBEIRO, V.L.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R.; AZEVEDO, M.; MATTOS, C.W.; ALVES, K. S. Comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé submetidos à alimentação à vontade e restrita. **Acta Sci. Anim. Sci**. v. 28, n. 3, p. 331-337, 2006.

ROLL, V.F.B.; et al. **Comportamento Animal. Conceitos e técnicas de estudo**. Pelotas: UFPEL, 2006. p.11-27

SÁ, E. Análises realizadas para o controle da qualidade de leite in natura de acordo com os parâmetros legais. **Leite e derivados**, v 81., p 66-72, 2004.

SANTANA, E.H.W; BELOTI, V; BARROS, M.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. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n.2, p. 145-154, 2001.

SANTOS, M.V. Aspectos não microbiológicos afetando a qualidade do leite. In: **Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**. 1. 2004, Passo Fundo. Cd-rom.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. 317p.

SIQUEIRA, R.D. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: EMBRAPA-CTAA, 1995.

SORHAUG, T.; STEPANIAK, L. Psychrotrophs and their enzymes in milk and dairy products: quality aspects. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v. 8, p. 35-40, 1997.

TIMM, C.D; GONZALEZ, H. L.; OLIVEIRA, D. S.; BÜCHLE, J.; ALEXIS, M. A.; COELHO, F. J. O.; PORTO, C. R. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado integral produzido em microusinas da região sul do Rio Grande do Sul. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 17, n. 106, p. 100-104, 2003.

TRONCO, V.M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: UFSM, 1997. 166 p.

VENTURINI, K.S; SARCINELLI, M.F; SILVA, L.C. Características do Leite  
Boletim Técnico - PIE-UFES:01007 Disponível em:  
<[http://www.agais.com/telomc/b01007\\_caracteristicas\\_leite.pdf](http://www.agais.com/telomc/b01007_caracteristicas_leite.pdf)> Acesso: janeiro 2010.

VOISIN, A. **Dinâmica das pastegens**. São Paulo: Mestre Jou, 1975. 395 p.

WESSELS, D.; JOOSTE, P.J.; MOSTERT, J.F. Psychrotrophic, proteolytic and lipolytic properties of *Enterobacteriaceae* isolated from milk and dairy products. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 9 p. 79-83, 1989.

ZOCHE, F.; BERSOT, L.S.; BARCELLOS, V.C.; PARANHOS, J.K.; ROSA, S.T.M.; RAYMUNDO, N.K. Qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado produzido na região oeste do Paraná. **Archives of Veterinary Science**. v.7, p.59-67, 2002.