



FLÁVIO BRACALE BRANDESPIM

**Características físico-químicas e celulares na secreção
láctea de caprinos da raça Saanen durante o processo de
secagem da glândula mamária**

São Paulo

2007

BRANDESPIM, F. B.

**Características físico-químicas e celulares na secreção láctea de caprinos da
raça Saanen durante o processo de secagem da glândula mamária**

**MESTRADO
FMVZ/USP
2007**



FLÁVIO BRACALE BRANDESPIM

**Características físico-químicas e celulares na secreção
láctea de caprinos da raça Saanen durante o processo de
secagem da glândula mamária**

São Paulo

2007

FLÁVIO BRACALE BRANDESPIM

**Características físico-químicas e celulares na secreção
láctea de caprinos da raça Saanen durante o processo de
secagem da glândula mamária**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária

Departamento:

Clínica Médica

Área de concentração:

Clínica Veterinária

Orientador:

Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel Junior

São Paulo

2007

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virgínia Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.1875
FMVZ

Brandespim, Flávio Bracale

Características físico-químicas e celulares na secreção láctea de caprinos da raça Saanen durante o processo de secagem da glândula mamária / Flávio Bracale Brandespim. – São Paulo : F. B. Brandespim, 2007.

157 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica, 2007.

Programa de Pós-Graduação: Clínica Veterinária.
Área de concentração: Clínica Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel Junior.

1. Caprinos. 2. Secagem (processo). 3. Glândula mamária de animal. 4. Físico-químicas (características). 5. Células somáticas. I. Título.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"

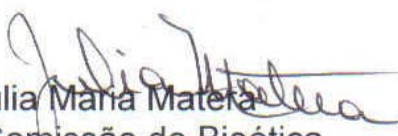
Comissão de Bioética

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Características físico-químicas e celulares na secreção láctea de caprinos da raça Saanen durante o processo de secagem da glândula mamária", protocolo nº634/2005, utilizando 15 cabras, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel Júnior, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado "ad referendum".

(We certify that the Research "Physical-chemical and cellular characteristics on milk secretion of Saanen goats during the mammary gland drying off", protocol number 634/2005, utilizing 15 goats, under the responsibility of Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel Júnior, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny of University of São Paulo and was approved "ad referendum", meeting).

São Paulo, 31 de março de 2005


Prof^a Dr^a Júlia Maria Matera
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: BRANDESPIM, Flávio Bracale

Título: Características físico-químicas e celulares na secreção láctea de caprinos da raça Saanen durante o processo de secagem da glândula mamária

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Julgamento: _____

Dedico esta dissertação à minha querida Ana Paula, uma pessoa que entrou em minha vida para mudá-la para sempre, para me mostrar a beleza de estar vivo.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que sempre serão meus ídolos, por terem lutado todos esses anos para dar as melhores oportunidades para mim e meus irmãos e por nunca deixarem faltar o que é mais importante: amor.

À Ana Paula, minha eterna companheira, por ter estado do meu lado nessas aventuras todas que vivenciamos até aqui. Sua presença ao meu lado trouxe um brilho para minha vida que jamais terei como retribuir.

À toda minha família: irmãos, tios, avós e primos.

Ao meu Tio Artur Vicente (*in memoriam*) por ter sido uma pessoa maravilhosa, um exemplo a ser seguido e por ter me ensinado a dirigir lá em Peruíbe.

Ao André e à Nury, amigos inseparáveis que fizeram companhia por essas aventuras no mundo da veterinária! Sem eles não teria metade da graça! Nunca esquecerei daquela semana de julho, cuidando das cabras no hospital. Jamais esquecerei vocês!

À Dona Geny Isabel, Seu Laercio, Dona Ruth e Seu Ulderigo, toda família da Ana Paula, que sempre me recebeu com muito carinho lá em Santos.

A todos os cães que já fizeram parte da minha família, verdadeiros amigos que jamais esquecerei.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel Junior, pelos ensinamentos passados nesses anos todos.

Ao Prof. Fernando José Benesi por toda a ajuda prestada, muito além de qualquer obrigação, durante a residência e todo período que passei na faculdade.

À Profa. Dra. Lilian Gregory por tantas conversas divertidas e pelo incentivo durante a graduação.

À Profa. Dra. Alice Della Libera por ser um exemplo a ser seguido, pelos ensinamentos da veterinária e pelas excelentes conversas.

À Profa. Dra. Solange Gennari e ao Prof. Dr. Rodrigo Soares por terem ministrado a melhor disciplina que freqüentei durante o curso de pós-graduação.

Ao Prof. Dr. Idécio Senhorini por ter me mostrado a beleza da fotografia durante sua disciplina da pós-graduação.

À Cláudia do Laboratório de Imunologia do Departamento de Clínica Médica, cuja ajuda foi fundamental para a conclusão dos exames microbiológicos.

À todos os funcionários da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP pela ajuda nas aulas e pela agradável convivência nesses anos.

Aos funcionários do Hospital de Bovinos e Pequenos Ruminantes (Maria, Elias, Luisinho, Francisco e Edson), que tanto me ajudaram no ano da residência.

Aos funcionários da biblioteca, que sempre trabalharam com muita eficiência e me trataram muito bem.

À Carmem pela ajuda com o material de laboratório.

À todos os professores da veterinária, cursinho e escola, que tão prontamente me ajudaram nesses anos todos, sempre prontos para ensinar algo mais.

Aos meus colegas de pós-graduação: Raquel, Fernanda, Fabio, Tio Chico, Daniela, Humberto e Sandra.

Aos meus amigos de longa data, Luciano, Martin e Mário, protagonistas de histórias da infância e adolescência.

Ao Rodrigo Norberto. Um grande amigo, uma pessoa cheia de energia e inesquecível,

À Graziela (*in memoriam*), uma pessoa cheia de luz e alegria, que nunca será esquecida.

Às amigas da 69: Juliana Nogueira e Mariana Abe.

Aos amigos da 70, estagiários da minha residência.

A todos os meus colegas da 65ª Turma da FMVZ, pessoas inesquecíveis que farão parte da minha vida para sempre, principalmente os amigos da turma A. Jamais esquecerei de tudo que vivenciamos nos cinco anos que estudamos juntos, das aulas, dos passeios, de toda nossa história, que ainda está sendo escrita.

Ao Campus de Pirassununga, protagonista de alguns dos momentos mais felizes e inesquecíveis da minha vida.

À cidade de Santos, um lugar paradisíaco em que a vida tem mais brilho e energia. Meu futuro lar.

À CAPES, pela bolsa de mestrado concedida.

*“Viver é a coisa mais rara do mundo.
A maioria das pessoas apenas existe.”
(Oscar Wilde)*

RESUMO

BRANDESPIM, F. B. **Características físico-químicas e celulares na secreção láctea de caprinos da raça Saanen durante o processo de secagem da glândula Mamária.** [Physico-chemical and cellular characteristics on milk secretion of Saanen goats during the mammary gland drying off]. 2007. 157 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

Para avaliar a influência do processo de secagem da glândula mamária sobre as características físico-químicas e celulares da secreção láctea foram avaliadas 216 amostras provenientes de 27 glândulas mamárias de 15 cabras da raça Saanen consideradas sadias, sendo que essas mamas foram separadas de acordo com o resultado do exame microbiológico da secreção láctea, caracterizando dois grupos: com e sem isolamento bacteriano, composto por 17 e 10 mamas, respectivamente. A partir do dia da interrupção da ordenha e em mais sete momentos (1, 3, 5, 7, 10, 15 e 30 dias após o início da secagem) foi feita a inspeção e a palpação das glândulas mamárias e posterior avaliação do aspecto da secreção láctea. Imediatamente após o exame clínico foram colhidas amostras de leite para a realização do exame microbiológico e das determinações das características físico-químicas e celulares (pH, eletrocondutividade, cloreto, lactose, proteínas, gordura, sólidos totais, índice cloreto/lactose, California Mastitis Test (CMT) e contagem de células somáticas). As glândulas mamárias apresentaram sua maior distensão no terceiro dia após a interrupção da ordenha, mesmo período em que foi possível observar o aparecimento de edema na base dos tetos e em toda a glândula, desaparecendo após o quinto dia, quando teve início a involução do úbere e a frequência de mamas distendidas começou a declinar, sendo que ao final do processo 37,04% das mamas observadas eram classificadas como não distendidas. A secreção láctea inicial com aspecto de leite foi substituída a princípio por uma de coloração creme clara e mais tardiamente por uma de aspecto aquoso, sendo que ao final do processo as duas últimas eram mais observadas que a com aspecto de leite. Apenas o pH, a eletrocondutividade, os teores de cloretos, lactose, proteínas e índice cloreto/lactose sofreram uma significativa influência do processo de secagem, sendo que os valores do pH, eletrocondutividade, cloretos, proteínas e índice cloreto/lactose aumentaram e os valores de lactose declinaram. O CMT também sofreu uma influência do processo de secagem, mais especificamente as respostas

“traços” e “duas cruces”. Estas, de maneira geral, aumentaram no decorrer da secagem, sendo que no último momento de colheita ocorreu uma queda na frequência da resposta “traços” e a frequência da resposta “duas cruces” teve uma pequena diminuição no meio do processo. Ainda foi observado que, apesar de existirem diferenças estatísticas significativas entre valores das características físico-químicas e celulares das amostras de secreção láctea com e sem isolamento bacteriano, as diferenças são isoladas e limitadas a algumas características estudadas, impossibilitando afirmar que o processo de secagem dos dois grupos difere de maneira significativa.

Palavras-chave: Caprinos. Secagem (processo). Glândula mamária de animal. Secreção láctea caprina. Físico-químicas (características). Células somáticas

ABSTRACT

BRANDESPIM, F. B. **Physico-chemical and cellular characteristics on milk secretion of Saanen goats during the mammary gland drying off.** [Características físico-químicas e celulares na secreção láctea de caprinos da raça Saanen durante o processo de secagem da glândula mamária]. 2007. 157f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

To evaluate the influence of the mammary gland drying off on the physiochemical and cellular characteristics in the milk secretion they were appraised 216 coming samples of 27 mammary glands of 15 Saanen goats considered healthy, those mammas were separate in agreement with the result of the microbiological test of the milky secretion characterizing two groups: one with 17 mammas without bacterial isolation and other with 10 mammas that presented positive bacterial isolation. Starting from the day of the interruption of the milking and in more seven moments (1, 3, 5, 7, 10, 15 and 30 days after the beginning of the drying off) it was made the inspection and palpation of the mammary glands with subsequent evaluation of the aspect of the milky secretion. Immediately after the exam they were picked samples of milk for the accomplishment of the microbiological test and of the determinations of the physiochemical and cellular characteristics (pH, electrical conductance, chloride, lactose, proteins, fat, total solids, chloride/lactose ratio, California Mastitis Test (CMT) and somatic cell count). The mammary glands presented its largest distention in the third day after the milking interruption, same period in that was possible to observe the edema emergence in the teats base and in the whole gland, that disappeared after the fifth day, when involution of the udder begins and the frequency of distended mammas began to refuse, and at the end of the process 37,04% of the observed mammas they were classified as no distended. The initial milky secretion with aspect of milk was substituted at first for one of coloration cream clear and, so late, for one of aqueous aspect, and in the end of the process those two last they were more observed that the secretion with aspect of milk. Just the pH, electrical conductance, chloride, lactose, proteins and chloride/lactose ratio suffered a significant influence of the drying off, and the values of the pH, electrical conductance, chloride, proteins and chloride/lactose ratio increased and the lactose values refused. CMT also suffered an influence of the drying off, more specifically the answers "lines" and "two crosses." These, in a general way, increased in elapsing of the drying off, and in the last

moment studied it happened a fall in the frequency of the answer "lines" and the frequency of the answer "two crosses" had a small decrease in the middle of the process. It was still observed that in spite of significant statistical differences exist among values of the physiochemical and cellular characteristics of the samples of milky secretion with isolation and without bacterial isolation, the differences are punctual and limited to some studied characteristics, disabling to affirm that the process of drying of the two groups differs in a significant way.

Key-words: Goats. Drying off (process). Physico-chemical (characteristics). Animal mammary gland. . Somatic cells.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 – Rebanho de caprinos do mundo, divididos por países – FAO – 2005.....	34
Quadro 1.2 – Rebanho de caprinos, com aptidão leiteira do mundo divididos por países – FAO – 2005.....	34
Quadro 1.3 – Toneladas de leite caprino produzido no ano de 2005 divididos por países.....	35
Quadro 3.1 – Interpretação do exame de plenitude e distensão da glândula mamária (Fonte: modificado de EWBANK, 1963).....	69
Quadro 3.2 – Interpretação do exame de plenitude e distensão dos tetos.....	69
Quadro 3.3 – Interpretação do exame de edema da glândula mamária.....	69
Quadro 3.4 – Interpretação do exame de fundo escuro para avaliar o aspecto da secreção láctea.....	70
Quadro 3.5 – Interpretação do California Mastitis Test (CMT) para caprinos (SCHALM; CARROLL; JAIN, 1971).....	73

LISTA DE FIGURAS

- Figura 2.1 – Grupo de alvéolos da glândula mamária de uma cabra (Fonte: STABENFELDT; DAVIDSON, 2004)..... 40
- Figura 2.2 – Descrição do úbere de uma cabra, com os tecidos alveolares, a cisterna glandular e seus grandes ductos, cisterna da teta, e o canal da teta. (Fonte: STABENFELDT; DAVIDSON, 2004)..... 41

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 4.1 – Influência do processo de secagem da glândula mamária na ocorrência dos diferentes graus de plenitude e distensão da mama de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007..... 76
- Gráfico 4.2 – Influência do processo de secagem da glândula mamária na ocorrência dos diferentes graus de plenitude e distensão do teto de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007..... 79
- Gráfico 4.3 – Influência do processo de secagem da glândula mamária na ocorrência dos diferentes graus de edema de úbere de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007..... 82
- Gráfico 4.4 – Influência do processo de secagem da glândula mamária na ocorrência dos diferentes aspectos da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007..... 85
- Gráfico 4.5 – Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios de pH da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007..... 87
- Gráfico 4.6 – Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios de eletrocondutividade da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007..... 89
- Gráfico 4.7 – Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios dos teores de cloretos da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007..... 91

Gráfico 4.8 – Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios dos teores de lactose da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007.....	93
Gráfico 4.9 – Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios do índice cloreto/lactose da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007.	95
Gráfico 4.10 – Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios de gordura da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007.....	97
Gráfico 4.11 – Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios de proteína da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007.....	99
Gráfico 4.12 – Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios de sólidos totais da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007.....	101
Gráfico 4.13 – Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária no número médio de células somáticas da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007.....	103
Gráfico 4.14 – Avaliação da influência da presença de isolamento bacteriano durante o processo de secagem nos valores do pH da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007.....	107

Gráfico 4.15 – Avaliação da influência da presença de isolamento bacteriano durante o processo de secagem nos valores da eletrocondutividade da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007.....	109
Gráfico 4.16 – Avaliação da influência da presença de isolamento bacteriano durante o processo de secagem nos teores de cloreto da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007.	111
Gráfico 4.17 – Avaliação da influência da presença de isolamento bacteriano durante o processo de secagem nos teores de lactose da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007	113
Gráfico 4.18 – Avaliação da influência da presença de isolamento bacteriano durante o processo de secagem no índice cloreto/lactose da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007.	115
Gráfico 4.19 – Avaliação da influência da presença de isolamento bacteriano durante o processo de secagem no teor de gordura da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007.	118
Gráfico 4.20 – Avaliação da influência da condição de saúde da glândula mamária durante o processo de secagem no teor de proteína da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007.....	120
Gráfico 4.21 – Avaliação da influência da condição de saúde da glândula mamária durante o processo de secagem no teor de sólidos totais da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007.....	122

Gráfico 4.22 – Avaliação da influência da condição de saúde da glândula mamária durante o processo de secagem no número de células somáticas da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007.....	124
Gráfico 4.23 – Ocorrência dos resultados do California Mastitis Test (CMT) da secreção láctea de cabras da raça Saanen sem isolamento bacteriano durante o processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007.....	126
Gráfico 4.24 – Ocorrência dos resultados do California Mastitis Test (CMT) da secreção láctea de cabras da raça Saanen com isolamento bacteriano durante o processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007.....	127

LISTA DE TABELAS

- Tabela 3.1 – Constituição dos grupos experimentais para avaliar as características físico-químicas e celulares na secreção láctea de cabras da raça Saanen durante o processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007..... 66
- Tabela 4.1 – Resultados obtidos na avaliação do grau de plenitude e distensão da mama, por palpação, durante a evolução do processo de secagem da glândula mamária de cabras da raça Saanen - São Paulo – 2007..... 77
- Tabela 4.2 – Resultados obtidos na avaliação do grau de distensão dos tetos, por palpação, durante a evolução do processo de secagem da glândula mamária de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007 80
- Tabela 4.3 – Resultados obtidos na avaliação do grau de edema da mama durante a evolução do processo de secagem da glândula mamária de cabras da raça Saanen - São Paulo – 2007..... 83
- Tabela 4.4 – Resultados obtidos na avaliação do aspecto da secreção láctea presente na mama, durante a evolução do processo de secagem da glândula mamária de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007..... 86
- Tabela 4.5 – Média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação, dos valores de pH da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007.. 88

- Tabela 4.6 – Média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação, dos valores de eletrocondutividade da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007..... 90
- Tabela 4.7 – Média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação, dos teores de cloretos da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária - São Paulo – 2007... 92
- Tabela 4.8 – Média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação, dos teores de lactose da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007.. 94
- Tabela 4.9 – Média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação dos valores do índice cloreto/lactose da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007..... 96
- Tabela 4.10 – Média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação dos valores de gordura na secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007.. 98
- Tabela 4.11 – Média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação dos valores de proteína da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007.. 100

- Tabela 4.12 – Média, desvio padrão, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação dos teores de sólidos totais da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007.. 102
- Tabela 4.13 – Média, desvio padrão, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação do número de células somáticas da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007. 104
- Tabela 4.14 – Frequência dos graus de intensidade da reação do California Mastitis Test (CMT) na secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007..... 106
- Tabela 4.15 – Valores de pH (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007..... 108
- Tabela 4.16 – Valores de eletrocondutividade (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007..... 110
- Tabela 4.17 – Valores de cloretos (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídos a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007.. 112

- Tabela 4.18 – Valores de lactose (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídos a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007.. 114
- Tabela 4.19 – Valores do índice cloretos/lactose (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem isolamento e com isolamento de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária - São Paulo – 2007..... 116
- Tabela 4.20 – Valores de gordura (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007..... 118
- Tabela 4.21 – Valores de proteína (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007.. 120
- Tabela 4.22 – Valores de sólidos totais (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem isolamento e com isolamento de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007..... 123
- Tabela 4.23 – Valores do número de células somáticas (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007..... 125

- Tabela 4.24 – Freqüências das reações classificadas como negativas do California Mastitis Test - CMT na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídas segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007..... 128
- Tabela 4.25 – Freqüências das reações, classificadas como meia e uma cruz, do California Mastitis Test - CMT na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídas segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007..... 129
- Tabela 4.26 – Freqüências das reações, classificadas como duas e três cruces, do California Mastitis Test - CMT na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídas segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007..... 130

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

cap.	capítulo
céls/ml	células por mililitro
Cl ⁻	cloro
CCS	contagem de células somáticas
CMT	California Mastitis Test
CV	coeficiente de variação
DNA	ácido desoxirribonucleico
EST	extrato seco total
f.	folhas
FIL	feedback inhibitor of lactation
FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
g%	gramas por cento
g/dl	grama por decilitro
g/l	grama por litro
g/Kg	gramas por quilograma
GLM	general linear models
H ⁺	íon hidrogênio
IGF	fator de crescimento semelhante à insulina
IGFBP	proteína
IgG	imunoglobulina da classe G
K ⁺	íon potássio
K _w	produto iônico da água
LDL	lipoproteína de baixa densidade
m	metro
mg/l	miligrama por litro
μl	microlitro
μm	micrômetro
ml	mililitro
mm	milímetros
μS/cm	microSiemens por centímetro
mS/cm	miliSiemens por centímetro
mMol/l	milimol por litro
N ^o	número

Na ⁺	íon sódio
nm	namômetro
OH ⁻	hidroxila
p.	página
pat.	parte
pH	potencial hidrogeniônico
RNA	ácido ribonucleico
ST	sólidos totais
USP	Universidade de São Paulo
v.	volume

LISTA DE SÍMBOLOS

%	porcentagem
μ	micro
K	kapa
B	beta
α	alfa
°	grau
'	minuto
''	segundo
°C	grau Celsius
®	marca registrada
N	normal
=	igual
x	multiplicação
*	asterisco
p	nível de significância
>	maior
≤	menor ou igual
±	mais ou menos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	33
2	REVISÃO DE LITERATURA	39
2.1	Anatomia da glândula mamária de cabras.....	39
2.2	Importância do período Seco.....	42
2.3	Fisiologia da glândula mamária durante o período seco.....	43
2.3.1	Involução ativa	46
2.3.2	Involução constante	48
2.3.3	Lactogênese ou Colostrogênese	49
2.4	Características físico-químicas da secreção láctea.....	50
2.4.1	Concentração hidrogeniônica (pH)	50
2.4.2	Eletrocondutividade	52
2.4.3	Cloretos	53
2.4.4	Lactose	54
2.4.5	Sólidos totais	55
2.4.6	Proteína	56
2.4.7	Gordura	57
2.5	Características celulares da secreção láctea.....	60
3	MATERIAIS E MÉTODO	65

3.1	Considerações gerais.....	65
3.2	Grupos experimentais.....	65
3.3	Manejo dos animais.....	67
3.4	Colheitas.....	67
3.5	Exame dos animais.....	68
3.5.1	Avaliação da glândula mamária e da secreção láctea.....	68
3.6	Determinações realizadas nas amostras de leite.....	70
3.6.1	Determinação da concentração hidrogeniônica (pH).....	70
3.6.2	Determinação dos valores de eletrocondutividade no leite.....	70
3.6.3	Determinação dos valores de cloretos no leite.....	71
3.6.4	Determinação dos valores de gordura, lactose, proteína e sólidos totais.....	71
3.6.5	Determinação do índice cloretos/lactose.....	72
3.6.6	Prova de Schalm e Noorlander – California Mastitis Test (CMT).....	72
3.6.7	Contagem eletrônica do número de células somáticas.....	73
3.6.8	Exame microbiológico.....	74
3.7	Análise Estatística.....	74
4	RESULTADOS.....	75
4.1	Avaliação do exame clínico da glândula mamária de cabras da raça Saanen, durante a evolução do processo de secagem da mama.....	75
4.1.1	Avaliação da influência do processo de secagem na plenitude e	75

	distensão da glândula mamária.....	
4.1.2	Avaliação da influência do processo de secagem na plenitude e distensão dos tetos.....	78
4.1.3	Avaliação da influência do processo de secagem no edema de glândula mamária.....	80
4.1.4	Avaliação da influência do processo de secagem na ocorrência de ejeção espontânea de secreção láctea.....	82
4.1.5	Avaliação da influência do processo de secagem no aspecto da secreção láctea.....	83
4.2	Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nas características físico-químicas e celulares da secreção láctea de cabras da raça Saanen.....	85
4.2.1	Avaliação da influência do processo de secagem nos valores de pH da secreção láctea.....	86
4.2.2	Avaliação da influência do processo de secagem nos valores de eletrocondutividade da secreção láctea.....	87
4.2.3	Avaliação da influência do processo de secagem nos teores de cloretos da secreção láctea.....	89
4.2.4	Avaliação da influência do processo de secagem nos teores de lactose da secreção láctea.....	91
4.2.5	Avaliação da influência do processo de secagem no índice cloreto/lactose da secreção láctea.....	93
4.2.6	Avaliação da influência do processo de secagem no teor de gordura da secreção láctea.....	95
4.2.7	Avaliação da influência do processo de secagem no teor de	97

	proteína da secreção láctea.....	
4.2.8	Avaliação da influência do processo de secagem no teor de sólidos totais da secreção láctea.....	100
4.2.9	Avaliação da influência do processo de secagem no número de células somáticas da secreção láctea.....	101
4.2.10	Avaliação da influência do processo de secagem no resultado do California Mastitis Test da secreção láctea.....	104
4.3	Avaliação da influência da presença de isolamento bacteriano, durante o processo de secagem, nas características físico-químicas e celulares da secreção láctea de cabras da raça Saanen.....	108
4.3.1	Avaliação da influência do isolamento bacteriano no pH da secreção láctea.....	108
4.3.2	Avaliação da influência do isolamento bacteriano na eletrocondutividade da secreção láctea.....	109
4.3.3	Avaliação da influência do isolamento bacteriano no teor de cloretos da secreção láctea.....	111
4.3.4	Avaliação da influência do isolamento bacteriano no teor de lactose da secreção láctea.....	113
4.3.5	Avaliação da influência do isolamento bacteriano no índice cloretos/lactose da secreção láctea.....	115
4.3.6	Avaliação da influência do isolamento bacteriano no teor de gordura da secreção láctea.....	118
4.3.7	Avaliação da influência do isolamento bacteriano no teor de proteína da secreção láctea.....	120
4.3.8	Avaliação da influência do isolamento bacteriano no teor de	122

	sólidos totais da secreção láctea.....	
4.3.9	Avaliação da influência do isolamento bacteriano no número de células somáticas da secreção láctea.....	124
4.3.10	Avaliação da influência do isolamento bacteriano no resultado do California Mastitis Test da secreção láctea.....	126
5	DISCUSSÃO.....	132
5.1	Características físico-químicas da secreção láctea de cabras durante o processo de secagem.....	132
5.2	Exame Clínico da Glândula Mamária durante o Processo de Secagem...	138
5.3	Influência da presença de isolamento bacteriano nas características físico-químicas e celulares da secreção láctea de cabras durante o processo de secagem.....	142
6	CONCLUSÕES.....	146
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	149

1 INTRODUÇÃO

A cabra foi um dos primeiros animais a ser domesticado pelo homem com o intuito de produzir alimento. Esta domesticação teve início há dez mil anos, nas montanhas Zagros, localizadas ao oeste do que hoje é o Irã (ZEDER; HESSER, 2000). A cabra doméstica é a *Capra hircus* que descende, provavelmente, da *Capra aegragus* da Pérsia e Ásia menor, *Capra falconeri* do Himalaia e *Capra prisca* da bacia do Mediterrâneo (RIBEIRO, 1997).

No Brasil a criação de caprinos teve início entre os séculos XVI e XVIII com a introdução de uma centena de animais não padronizados, ou seja, sem raça definida. Somente no século XIX as raças modernas começaram a aparecer no País, com a chegada de cerca de mil animais da raça Alpina, mil da raça Saanen e suas variedades, quinhentos animais Toggenbourg, quinhentos animais da Anglo-Nubiana, duas centenas de Angorás e uma centena da raça Murciana. Alguns poucos animais das raças Boer, Cachemire, Dwarf e outras foram trazidos também (MACHADO, 1996).

O rebanho caprino no ano de 2006 foi estimado em 11.460.735 animais (ANUALPEC, 2006). Deste total, 92,78% estão na região Nordeste, 2,38% no Sudeste, 1,46% no Norte, 2,27% no Sul e 1,11% no Centro-Oeste. Segundo dados da FAO (2005), o Brasil possuía o décimo quinto maior rebanho caprino do mundo no ano de 2005, com dez milhões e setecentos mil animais (Quadro 1.1) sendo que quatro milhões e meio destes animais são de aptidão leiteira (Quadro 1.2), correspondendo a 42,05% do rebanho nacional e colocando o País como o oitavo maior rebanho de caprinos leiteiros do mundo.

Colocação	País	Número de cabeças
1º	China	195.758.954
2º	Índia	120.000.000
3º	Paquistão	56.700.000
4º	Sudão	42.000.000
5º	Bangladesh	36.900.000
6º	Nigéria	28.000.000
7º	República Islâmica do Irã	26.500.000
8º	Quênia	13.882.600
9º	Indonésia	13.182.100
10º	Somália	12.700.000
15º	Brasil	10.700.000

Quadro 1.1 – Rebanho de caprinos do mundo, divididos por países – FAO – 2005

Colocação	País	Número de cabeças
1º	Índia	23.800.000
2º	Sudão	20.000.000
3º	Bangladesh	17.700.000
4º	República Islâmica do Irã	12.700.000
5º	Paquistão	7.700.000
6º	Somália	6.580.000
7º	Indonésia	5.500.000
8º	Brasil	4.500.000
9º	Mali	3.976.500
10º	Grécia	3.800.000

Quadro 1.2 – Rebanho de caprinos, com aptidão leiteira do mundo divididos por países – FAO – 2005

Segundo dados do ANUALPEC (2006), pode-se observar uma tendência de crescimento do rebanho caprino, que vem aumentando desde o ano de 2003, sendo que entre 2005 e 2006 o aumento foi de 6,32%.

Apesar da grande maioria dos caprinos concentrarem-se na região Nordeste, estimativas mostram que a região Sudeste é responsável por 54,3% da produção de leite caprino processada por laticínios, que gira em torno de 7.920.000 litros de leite por ano (COSTA, [200_?]). Isso se deve principalmente a uma cadeia produtiva organizada e utilização de animais de raças leiteiras especializadas, tais como Saanen, Alpina e Toggenbourg criados em manejo intensivo (BORGES, 2003). O Nordeste, por sua vez, possui grande maioria de animais sem raça definida. Segundo estimativas da FAO (2005) observadas no quadro 1.3, a produção de leite caprino no Brasil durante o ano de 2005 foi de 135.000.000 quilos, apenas a décima oitava do mundo e 1,08% do total produzido, mostrando a grande diferença entre leite produzido e leite processado. Corroborando essas informações, Nogueira e De Mello (2005) informaram que no sudoeste paulista 79% do leite produzido é comercializado de maneira informal, 12% da produção é destinada a intermediários e apenas 9% têm como destino a indústria de laticínios.

Colocação	País	Toneladas de leite caprino/ano
1 ^o	Índia	2.700.000
2 ^o	Bangladesh	1.416.000
3 ^o	Sudão	1.295.000
4 ^o	Paquistão	675.000
5 ^o	França	587.000
6 ^o	Grécia	495.000
7 ^o	Espanha	482.903
8 ^o	Somália	393.500
9 ^o	República Islâmica do Irã	365.000
10 ^o	Ucrânia	266.455
18 ^o	Brasil	135.000

Quadro 1.3 – Toneladas de leite caprino produzido no ano de 2005 divididos por países. (Fonte: FAO 2005)

Ao observarmos o destino do leite de cabra no mercado, podemos detectar uma divisão desigual, com 93% para o mercado de leite fluído, 4% para o leite em pó e 3% para queijos, doces e iogurtes (COSTA, [200_?]). Entretanto, Cordeiro (2006) atentou para o surgimento de novos mercados para o leite caprino no Brasil, crescendo cada vez mais sua utilização na fabricação de sorvetes, cosméticos e, em

especial, de iogurte, que apresenta grande aceitação, baixo custo de produção e sem necessidade de equipamentos sofisticados, sendo de fácil preparação.

Pode-se destacar três principais mercados para o leite caprino: consumo caseiro; derivados de leite, que apresenta grande aumento da demanda, principalmente em países desenvolvidos e por fim pessoas que apresentam alergia ao leite bovino ou distúrbios gastrointestinais (HAENLEIN, 2004). Cerca de 2,5% de crianças com até 3 anos de idade podem apresentar alergia ao leite bovino (BUSINCO; BELLANTI, 1993). Na Itália (LOTHE et al.¹, 1982 apud HAENLEIN, 2004, p.157) foi encontrado um índice de 3% em crianças até 2 anos com alergia ao leite bovino, sendo que a substituição do leite bovino pelo caprino resolveu 30% a 40% dos casos. Haenlein (2004) relatou que estudos franceses encontraram resultados positivos em 93% dos casos de alergia ao leite bovino tratados com leite caprino.

Dentre as qualidades do leite caprino ainda podemos citar como vantagens para crianças que consomem leite de cabra em substituição ao leite bovino um maior ganho de peso e altura, maior mineralização do esqueleto e maior concentração de vitamina A, cálcio, tiamina, riboflavina, niacina e hemoglobina no sangue (MACK², 1952 apud HAENLEIN, 2004, p.157).

Em um estudo, Alferez e colaboradores (2001) concluíram que o consumo de leite caprino reduz os níveis de colesterol e da fração de lipoproteína de baixa densidade (LDL) devido à grande presença de cadeias médias de triglicérides em sua composição (36% no leite caprino contra 21% no bovino).

Haenlein (2004) relatou que a atual produção de leite caprino no mundo é muito baixa, podendo ainda aumentar consideravelmente. Segundo este autor, é de fundamental importância o estabelecimento de valores de referência específicos para o leite de cabra. No Brasil, a legislação deixa a desejar quanto a esse ponto e, apesar da existência de uma lei específica que regulamenta a produção de leite caprino (BRASIL, 2000), ainda falta uma regulamentação abrangente tal qual a Instrução Normativa Nº51 utilizada para bovinos.

¹ LOTHE, L.; LINDBERG, T.; JACOBSON, I. Cow's milk formula as a cause for infantile colic. **Pediatrics**, v. 70, p. 7–10, 1982.

² MACK, P.B. A preliminary nutrition study of the value of goat's milk in the diet of children. Mena, Arkansas, USA: Yearbook. American Goat Society Publishers, , 1952. p. 106–132.

Danés (200_?) alertou para a necessidade de esforços conjuntos de todos os elos da cadeia produtiva da caprino-ovinocultura para que este setor alcance a devida importância econômica no cenário nacional, reforçando a necessidade do aumento da escala de produção, constância e padronização do leite fornecido, incentivo ao consumo de derivados e pesquisas voltadas para novas tecnologia de produção.

Atualmente, a CAPRILAT já paga bônus pela qualidade do leite de cabras de produtores que apresentarem baixa contagem de células somáticas e altos teores de sólidos totais, pagando mais pelo fornecimento de leite no período da entressafra e pela rastreabilidade do produto.

Na atual conjuntura da caprinocultura, é de fundamental importância que se realizem mais estudos sobre leite caprino para o estabelecimento de padrões de qualidade para essa espécie, dando aporte a criadores e laticínios, com informações técnicas para melhoramento da indústria láctea, possibilitando o reconhecimento de leite de maior qualidade e melhor remuneração do produtor, fortalecendo o setor.

Apesar da existência de pesquisas sobre o período de lactação dos caprinos (GUIMARÃES et al., 1989; BARROS e LEITÃO, 1992; LIMA JUNIOR et al., 1994; PRATA et al., 1998; ANDRADE et al., 2001; FERNANDES; TONIN et al., 2002; ARCURI et al.; GOMES, 2004), a revisão de literatura demonstra que as alterações da composição físico-química e celular da secreção láctea no período de secagem da espécie caprina não foram objeto de estudo, sendo as recomendações de tratamento e prevenção das mamites dos caprinos nesse período realizadas sem que se conheça as características da involução da mama durante a supressão da ordenha.

Levando-se em conta que a grande maioria de caprinocultores de leite costuma utilizar um período de secagem em seus animais, é de fundamental importância a realização de um maior número de pesquisas acerca do assunto a fim de fundamentar o conhecimento necessário para que o veterinário possa garantir ao produtor uma assistência eficaz e que o leite fornecido seja de qualidade e quantidade suficiente para satisfazer a indústria láctea e o consumidor final.

A presente pesquisa teve a finalidade de estudar o processo de secagem de fêmeas da raça Saanen, avaliando, conforme o delineamento experimental proposto,

a involução da glândula mamária por meio da inspeção e da palpação das mamas e dos tetos e também o exame da secreção láctea durante todo o processo. Foram avaliados o aspecto e as características físico-químicas, celulares e microbiológicas da secreção láctea durante a evolução do processo de secagem, sendo os seguintes parâmetros determinados: potencial hidrogeniônico (pH), eletrocondutividade, cloretos, lactose, cálculo do índice cloreto/lactose, sólidos totais, proteína, número de células somáticas e reações do California Mastitis Test (CMT).

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura contém informações sobre a anatomia e fisiologia da glândula mamária e características físico-químicas e celulares da secreção láctea, e com isso, contribuir para a compreensão do trabalho.

2.1 Anatomia da glândula mamária de cabras

O úbere é uma glândula que se origina da invaginação de brotos ectodérmicos para o interior do mesoderma subjacente, que na cabra fica localizado na região inguinal junto à parede ventral do abdômen, porém sem qualquer comunicação com a cavidade abdominal, exceto pelo canal inguinal por onde os vasos sanguíneos, linfáticos e a inervação entram e saem do úbere. (HAENLEIN; CACCESE, 1992). O úbere caprino é constituído por duas metades com uma glândula cada, sendo cada metade drenada por um único teto. O formato dos tetos varia bastante, podendo ser pequenos e curtos ou grandes e afunilados.

A glândula mamária, à semelhança das glândulas sebáceas e sudoríparas, é uma glândula cutânea, classificada histologicamente como tubuloalveolar composta (PARK; JACOBSON, 1996).

A sustentação de cada metade do úbere é feita por um aparato suspensório em forma de bolsa formado por duas lamelas, uma medial e outra lateral. O ligamento suspensório medial é formado por fortes feixes de tecido elástico inseridos no arco pélvico. Esses ligamentos são particularmente importantes durante o pico de lactação para evitar a formação de úberes pendulares (HAENLEIN; CACCESE, 1992). A lâmina lateral está localizada lateralmente à veia pudica externa lateral, próxima ao anel inguinal superficial, e dá suporte à parte lateral do úbere, formando septos colagenosos profundos na glândula.

A artéria pudica externa, originada da artéria ilíaca externa, é a única fonte de sangue para o úbere dos caprinos. O sistema venoso é mais evidente que o arterial e pode ser visualizado no úbere ou na parede abdominal. O sangue é drenado da

glândula mamária pela veia pudica externa ou pela veia subcutânea abdominal (mamária) que se forma na primeira lactação pela anastomose das veias epigástricas superficiais cranial e caudal.

As células secretoras são formadas por células epiteliais diferenciadas que revestem estruturas côncavas denominadas alvéolos, cada um com diâmetro que varia entre 0,01 e 0,03mm (HAENLEIN; CACCESE, 1992). Os alvéolos são considerados as estruturas fundamentais da secreção de leite da glândula mamária (Figura 2.1).

Os alvéolos possuem uma forma de sustentação especial em forma de rede invertida, permitindo que a secreção láctea flua à cisterna da glândula. Esta funciona como ponto de acumulação dos ductos principais, os quais se ramificam repetidamente até os alvéolos, verdadeiro tecido secretor do leite caprino.

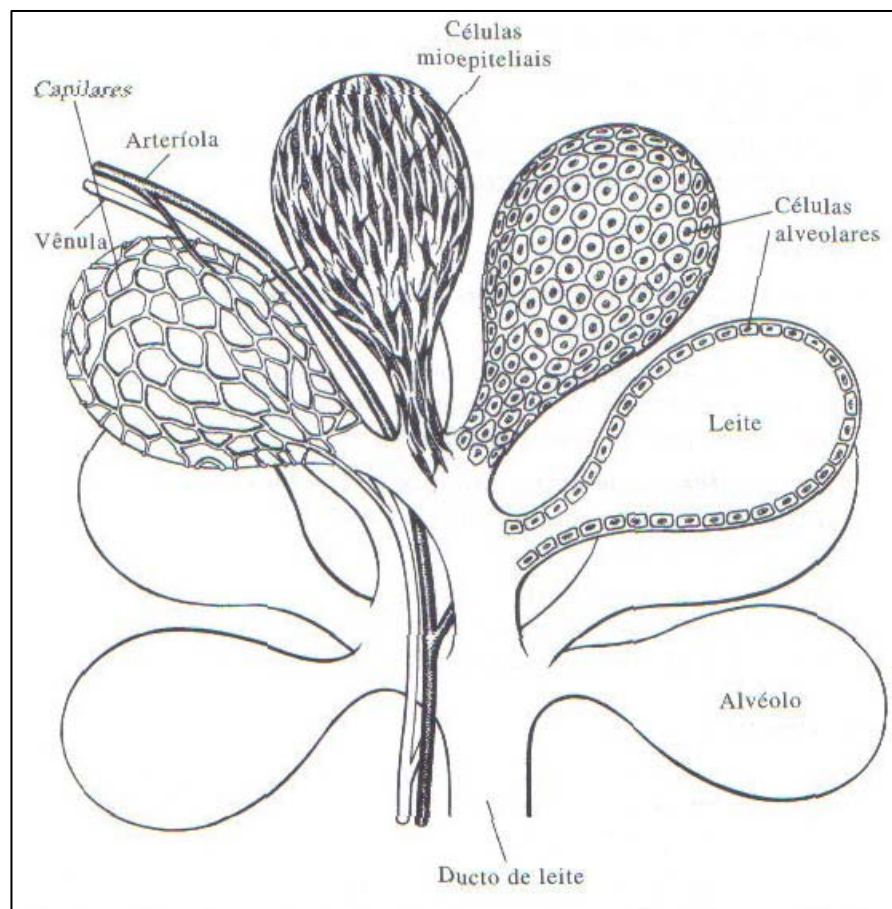


Figura 2.1 - Grupo de alvéolos da glândula mamária de uma cabra (Fonte: STABENFELDT; DAVIDSON, 2004)

Apesar da existência da cisterna (Figura 2.2), que nada mais é que um reservatório de leite durante o período compreendido entre mamadas ou ordenhas diárias, a maior quantidade de secreção fica acumulada nos alvéolos. Cada alvéolo é envolvido por células mioepiteliais que são responsáveis pela “descida” do leite ao se contraírem e expulsarem a secreção láctea dos alvéolos. (STABENFELDT; DAVIDSON, 2004).

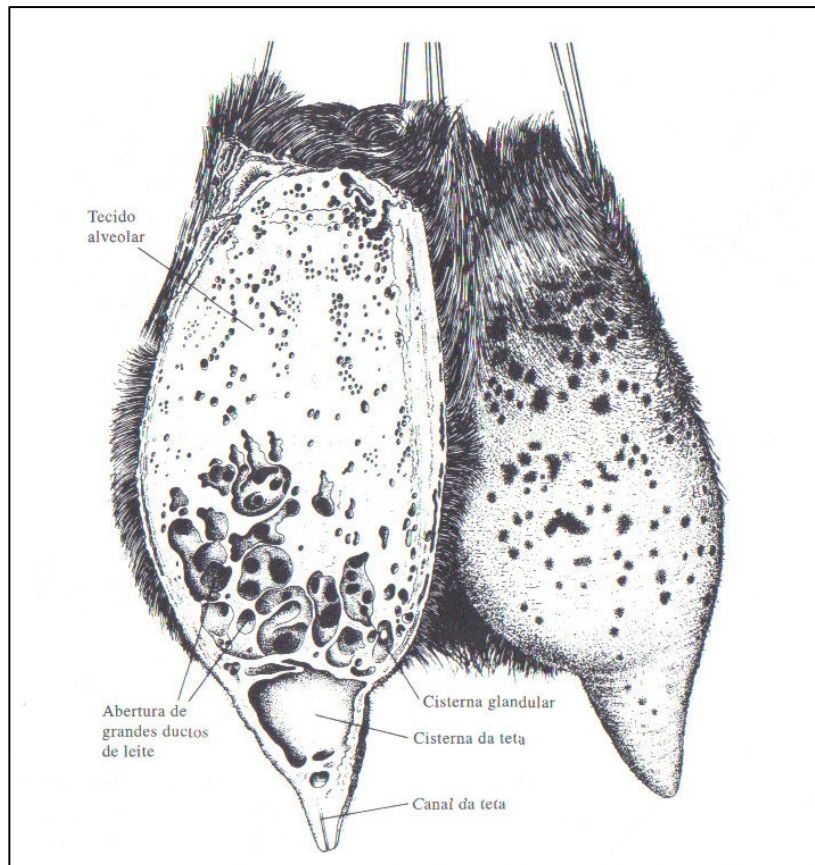


Figura 2.2 - Descrição do úbere de uma cabra, com os tecidos alveolares, a cisterna glandular e seus grandes ductos, cisterna da teta, e o canal da teta. (Fonte: STABENFELDT; DAVIDSON, 2004)

O canal do teta possui uma estrutura em sua extremidade que, quando fechada, evita qualquer comunicação entre o meio externo e o interior da glândula. Esta estrutura, popularmente chamada de esfíncter, é composta por tecido fibroso e elástico e não é realmente um esfíncter por definição, já que não possui um músculo de esfíncter verdadeiro (HAENLEIN; CACCESE, 1992). Outro mecanismo de defesa da glândula contra microorganismos é a roseta de Fuerstenberg, uma estrutura constituída de diversos desdobramentos recobertos por membranas mucosas, cada

uma com dobraduras secundárias, que sob pressão do leite da cisterna se fecha e evita a saída de leite e a entrada de microorganismos (HAENLEIN; CACCESE, 1992).

2.2 Importância do Período Seco

As principais vantagens com relação à adoção de um período seco ao final da lactação estão diretamente ligadas à saúde da glândula mamária, à produtividade e à saúde do animal, em geral, na lactação seguinte (DINGWELL et al., 2003).

O período seco proporciona um descanso à glândula mamária a fim de promover uma renovação das células secretórias de leite (CAPUCO et al., 1997). O tecido danificado ou as células senescentes são substituídos para que a glândula se prepare para uma nova lactação. Em bovinos já é sabido da grande importância desse período seco, sendo que a supressão desta fase de descanso da mama leva a uma redução da produção leiteira na lactação seguinte (SWANSON, 1965). Em caprinos esse assunto ainda é motivo de controvérsia, pois Fowler (1991) concluiu que a ausência do período seco não resulta em diminuição da produção de secreção láctea na lactação subsequente. Entretanto, em pesquisa mais recente realizada por Salama (2005), verificou-se que cabras que não tiveram período seco apresentaram uma redução de 16% na produção de leite e que cabras com 27 e 56 dias de período seco produziram, respectivamente, 15% e 4% mais leite na lactação subsequente.

Ainda sobre as alterações da secreção láctea relacionadas ao período seco, Salama (2005) relatou que cabras sem período seco tiveram filhotes com menor peso ao nascer e colostro com menor quantidade de IgG, sólidos totais e proteínas quando comparadas às cabras submetidas a um período seco.

Segundo Capuco, Akers e Smith (1997), uma menor produção observada em vacas que não foram submetidas à secagem da glândula mamária se deu em razão da menor produção de células secretórias no período seco, sendo que em estudos realizados por esse autor foi encontrada uma maior proliferação de células epiteliais mamárias em vacas com 60 dias de período seco quando comparadas a vacas sem período seco.

2.3 Fisiologia da glândula mamária durante o período seco

A lactação tem início logo após o parto e alcança seu pico após dois meses e meio em cabras pluríparas e após um mês e meio nas primíparas (GARCÉS et al., 2004). O período de lactação em caprinos pode variar de 127 (JAITNER et al., 2006) a 316 dias (MACEDO et al., 2001).

Após o pico de lactação, a produção de leite diminui até que cesse por completo. Paralelamente ocorre um processo de regressão do tecido mamário até o período de secagem, quando esse processo se acentua e uma intensa apoptose das células epiteliais mamárias e a reabsorção do leite presente na glândula ocorrem. Com isso se inicia uma substituição do tecido secretor por tecido conjuntivo, que passa a representar grande parte do tecido existente na glândula mamária durante o período seco (FRANDSON; WILKE; FAILS, 2005).

Acredita-se que o Fator de Crescimento Semelhante à Insulina-Tipo I (IGF-I) tenha um importante papel na sobrevivência das células epiteliais mamárias. A ativação da IGF-I nos tecidos é modulada pela produção local de proteínas de ligação IGF, uma família de proteínas que pode inibir ou intensificar a atividade da IGF. Durante o início da involução da glândula mamária de roedores e suínos, a proteína de ligação de Fator de Crescimento Semelhante à Insulina-Tipo 5 (IGFBP-5) produzida pelo tecido mamário tem relação com a inibição da sobrevivência das células mediada por IGF, podendo ser este um dos mecanismos para incrementar a apoptose das células mamárias no período de secagem (HURLEY; FORD, 2003).

O período seco tem início cerca de 30 a 45 dias antes do parto e é de fundamental importância para a perfeita recuperação da glândula mamária para a próxima lactação.

Boutinaud et al. (2003) relataram que, ao diminuir a frequência de ordenha das cabras, os alvéolos sofreram uma redução de diâmetro relacionada à diminuição do número de células secretórias dos alvéolos. O subsequente acúmulo de leite na cisterna levou à abertura das junções celulares e a um aumento da permeabilidade vascular. Também foi observado que a inflamação que ocorre numa das mamas pode acometer a mama contralateral após três dias.

Ainda com relação ao número de ordenhas realizadas, Wilde (1987) constatou que glândulas que sofreram três ordenhas diárias continham, ao final da lactação, maior

número de células epiteliais do que mamas contralaterais ordenhadas duas vezes ao dia, mostrando que o número de células da glândula mamária sofre um controle local da frequência da retirada do leite.

Em conjunto com as mudanças estruturais da glândula mamária no período seco ocorrem diversas mudanças na secreção láctea. Mesmo durante a lactação, quando ocorre um acúmulo da secreção láctea na glândula mamária, a taxa de secreção diminui e ocorrem mudanças na composição do leite (TURNER³, 1953 apud FLEET; PEAKER, 1978 p.491).

Fleet e Peaker (1978) relataram que na cabra ocorre uma redução de 57% na produção da secreção láctea logo no segundo dia após a interrupção da ordenha e que no terceiro dia após a interrupção a quantidade de leite secretado corresponde a apenas 22% do volume ordenhado antes da interrupção da ordenha. Esta redução da produção de secreção láctea é acompanhada de uma queda do aporte de oxigênio, glicose e acetato para a glândula mamária, sendo que no terceiro dia após a interrupção da ordenha pode ser observada uma redução de 74% no aporte de glicose, 64% de acetato e 59% no consumo de oxigênio. A partir do quarto dia sem ordenha, a reabsorção de leite se inicia e a taxa de secreção é considerada nula.

Ainda segundo Fleet e Peaker (1978), as mudanças nas características físico-químicas do leite só aparecem a partir do terceiro ou quarto dia, com um aumento do pH, da concentração de proteínas e de íons de sódio e cloro associados a uma diminuição dos teores de potássio, lactose e citrato, nesse mesmo período o volume do úbere atinge o grau máximo de distensão. O úbere retorna ao volume normal, equivalente ao volume da glândula vazia pós-ordenha, após 30 dias sem ser ordenhado. Com base em seu estudo, Fleet e Peaker (1978) apontaram a distensão do úbere após a interrupção da ordenha como principal fator responsável pela diminuição da secreção láctea.

Segundo Henderson e Peaker (1983), a distensão física por si só não é a responsável pela inibição da secreção láctea nos caprinos, pois a infusão de solução isosmótica de dissacarídeo na cisterna da glândula mamária não determinou qualquer alteração na quantidade de leite produzido pela mama. Todavia, nessa mesma pesquisa, os autores observaram que a presença de leite na cisterna da

¹ TURNER, H. G. Dependence of residual milk in the udder of the cow upon total yield: its bearing upon supposed inhibition of secretion. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 4, p. 118-126, 1953.

mama determinava diminuição da produção de leite. Baseados nessas observações, os autores levantaram a hipótese de que o controle é realizado por algum componente presente na secreção que tem sua ação desencadeada ou potencializada pela distensão da glândula mamária.

Pesquisas realizadas por Wilde (1995) evidenciaram a presença de uma proteína no soro lácteo de caprinos, denominada pelo autor de Feedback Inhibitor of Lactation (FIL), que teria a capacidade de reduzir a produção de secreção láctea, pois a introdução desta proteína (FIL) na glândula mamária de uma cabra em lactação reduziria a produção de leite.

Segundo Linzel e Peaker (1971), durante o período seco de cabras não grávidas os ductos mamários tornam-se permeáveis à lactose e íons, ao contrário do que ocorre no período de lactação, quando os ductos são impermeáveis à passagem desses componentes do leite.

Em seus estudos sobre secagem da glândula mamária em bovinos, Smith e Todhunter (1982) decidiram dividir o período seco em três fases: involução ativa, involução constante e lactogênese/colostrogênese. Estudos dessa natureza ainda não foram realizados em caprinos, sendo que desta maneira serão detalhados os achados na espécie bovina.

Recentemente, Birgel (2006) realizou estudo em vacas Holandesas com a finalidade de analisar as características físico-químicas e celulares do leite desses animais, assim como as alterações sofridas pela glândula mamária após a interrupção da ordenha e no decorrer do período seco. A pesquisadora observou que os valores de pH sofreram aumento abrupto do primeiro para o terceiro dia da secagem (6,76 para 7,08), seguido de aumento gradual, sendo que entre o décimo e o quadragésimo quinto dias de secagem os valores tenderam a se estabilizar. Os valores de eletrocondutividade do leite nas amostras colhidas entre a última ordenha e o terceiro dia de secagem aumentaram de 5,63mS/cm para 8,02mS/cm, respectivamente, e entre o terceiro e o décimo dias de secagem foram observadas flutuações nos valores médios, que voltaram a aumentar após o décimo quinto dia. Já os teores de cloretos sofreram um aumento abrupto, passando de $132,33 \pm 31,51$ para $242,20 \pm 51,07$ mg/dl entre a última ordenha e o terceiro dia do processo de secagem, sofrendo variação somente a partir do décimo quinto dia do início do processo de secagem, quando estes voltaram a apresentar um leve aumento.

Com relação à lactose, Birgel (2006) observou que entre a última ordenha e o quinto dia houve uma grande queda nos valores, de 4,23g/dl para 1,73g/dl, sendo que entre o quinto e o trigésimo dias os valores continuaram caindo, mas de forma gradual. Já em relação à quantidade de sólidos totais durante o período seco de bovinos, foi observado pela autora que entre o primeiro e o sétimo dias de secagem houve um aumento gradual dos valores (de 10,73g/dl para 16,35g/dl), sendo que no período compreendido entre o sétimo e o décimo dias houve estabilização para então ocorrer uma queda até o trigésimo dia (10,81g/dl). Houve aumento gradual nos teores de proteína total em amostras colhidas entre o primeiro e o décimo quinto dias (de 4,22g/dl para 8,95g/dl), sendo que após o décimo quinto dia os valores sofreram flutuações sem que qualquer tendência pudesse ser detectada. Houve uma significativa influência do processo de secagem nos valores de gordura do leite. A partir do primeiro dia de secagem, que apresentou o valor mínimo dessa variável (2,02g/dl), houve um gradual aumento até o sétimo dia (7,97g/dl), quando então houve uma estabilização dos valores médios até o décimo dia, ocorrendo nova queda até o trigésimo dia (3,24g/dl). Também houve uma significativa influência no número de células somáticas do leite. Em amostras colhidas entre a última ordenha e o sétimo dia de secagem houve um aumento abrupto de 649.450cél/ml para 4.898.850cél/ml, ocorrendo uma estabilização até o décimo quinto dia e um novo aumento até o trigésimo dia (6.486.900cél/ml).

2.3.1 Involução Ativa

Segundo Hurley (2003), durante o processo de secagem da glândula mamária de bovinos ocorre, entre 3 e 7 dias após a interrupção da ordenha, uma redução substancial no volume de leite obtido da glândula mamária, sendo que o volume continua a diminuir durante as quatro semanas subseqüentes. Com relação à composição da secreção láctea, ocorre uma diminuição da concentração de proteínas, gordura e lactose durante as duas primeiras semanas de secagem, enquanto que a concentração de fatores de proteção como lactoferrina e leucócitos aumenta durante o início da involução.

Ainda sobre o processo de involução da glândula mamária de bovinos, Hurley (2003) relata que alterações histológicas e ultraestruturais já ocorrem a partir de quarenta e oito horas após a interrupção da ordenha, com formação de grandes vacúolos de estase nas células epiteliais em decorrência do acúmulo de gordura nas células. Os vacúolos persistem até a segunda semana de secagem e desaparecem completamente na quarta semana. O volume da luz alveolar diminui durante a involução, enquanto que a área de estroma aumenta. Em conformidade com esse experimento, Quarrie, Addey e Wilde (1996) relataram que após vinte quatro horas de interrupção da retirada do leite da glândula mamária de camundongos já era possível observar uma grande distensão dos alvéolos. Porém, após quarenta oito horas do início da estase láctea, já havia sinais de diminuição da distensão, mas com sinais de desorganização do epitélio secretor decorrentes da apoptose. Fowler (1991) relatou que o volume do parênquima do úbere de cabras que pararam de ser ordenhadas passou de pouco mais de 0,616 litros por glândula para pouco menos que 0,365 litros por glândula em duas semanas, mostrando uma redução de 44,44%.

Um dos primeiros eventos que pode ser observado nessa fase de involução ativa é o aparecimento de lisossomos nas células epiteliais secretoras. Esses lisossomos são responsáveis pela autofagocitose dos constituintes celulares durante a regressão mamária, enquanto que a heterofagocitose será realizada por macrófagos que migrarão para a mama durante a involução ativa (SMITH; TODHUNTER, 1982).

As proteínas da secreção originárias do soro sanguíneo estão normalmente presentes no soro lácteo, com a concentração variando pouco nos primeiros dias da involução. Entretanto, após sete dias é possível observar um grande aumento da concentração dessas proteínas, refletindo, provavelmente, um aumento da permeabilidade da barreira das células secretórias à passagem das proteínas séricas. Porém, o aumento de proteínas não chega aos níveis alcançados em processos inflamatórios, indicando que deva existir algum tipo de controle por parte da glândula mamária sobre a permeabilidade das junções celulares. Outra proteína que tem grande aumento em sua concentração é a lactoferrina, que está ligada à defesa da glândula mamária, pois é um constituinte normal dos polimorfonucleados e possui grande capacidade de ligação ao ferro, competindo com as bactérias (SMITH; TODHUNTER, 1982).

Em pesquisa realizada por Birgel (2006) com a finalidade de avaliar a influência do processo de secagem na glândula mamária em fêmeas bovinas da raça Holandesa foi constatado que a distensão da glândula aumentou consideravelmente nas primeiras vinte quatro horas após a interrupção da ordenha, sendo que a frequência de mamas distendidas (com conteúdo no úbere e certa dificuldade de pregueamento da pele) passou de 2,7% no dia da última ordenha para 22,3% no primeiro dia de secagem. Até o terceiro dia 20,5% das mamas ainda estavam distendidas. Porém, a partir desse momento, o processo de reabsorção já pôde ser observado com maior clareza, sendo que no décimo dia havia 2,3% de mamas distendidas e nenhuma aos trinta dias de secagem. Com relação à distensão dos tetos, logo no dia da interrupção da ordenha havia 25% de tetos distendidos (com flutuação no seu interior, paredes tensas e brilhantes, preservando ainda as pregas de pele) e, após vinte quatro horas, 9,15% dos tetos estavam extremamente distendidos (luzidios, com paredes tensas e lisas). No terceiro dia, 63,6% dos tetos estavam distendidos e a partir do sétimo dia o percentual de tetos distendidos começou a diminuir.

Complementando as informações do exame clínico do úbere durante a secagem, Birgel (2006) relatou que não foi observado qualquer grau de edema na mama durante o período e que durante os três primeiros dias esta característica foi observada em 29,5% dos tetos, diminuindo a frequência ao longo da secagem e cessando completamente no quadragésimo quinto dia.

2.3.2 Involução constante

A existência ou não de um período de involução constante está diretamente relacionada com a duração do período seco. Em criações que tendem a diminuir o período seco, a glândula pode ficar um período muito curto nesse estado de involução total, sendo que muitas vezes a mama poderá passar do estado de involução ativa diretamente para a lactogênese (SMITH; TODHUNTER, 1982).

Durante essa fase de involução constante, a quantidade de fluído presente na glândula fica extremamente reduzida e os principais constituintes do leite ficam limitados a uma concentração mínima. As concentrações de imunoglobulinas e

lactoferrina permanecem elevadas, porém menores que na involução ativa. A frequência de novas infecções nesse período é extremamente baixa devido provavelmente à grande concentração de fatores antibacterianos e ao tampão de queratina presente na abertura do esfíncter do teto, que evita a entrada de patógenos (SMITH; TODHUNTER, 1982).

2.3.3 Lactogênese ou Colostrogênese

Em contraste com a primeira fase, esse período é caracterizado por um processo de reconstrução da glândula mamária, transformação mediada por hormônios.

A principal função da glândula mamária durante essa fase é acumular colostro, secreção que possui grande concentração de IgGs. Os constituintes principais do leite começam a se acumular na secreção aproximadamente duas semanas antes do parto, com considerável aumento das concentrações de gordura, caseína e lactose cerca de cinco dias antes do parto. A quantidade de fluido se acumula lentamente durante as duas semanas que antecedem o parto, com um considerável aumento cerca de 1 a 3 dias antes do nascimento, sendo que este acúmulo está diretamente relacionado com o aumento de citrato na secreção. Neste período de duas semanas pré-parto também é possível observar a redução dos níveis de lactoferrina. A concentração máxima de imunoglobulinas ocorre cerca de 5 a 10 dias antes do parto e tende a cair com o aumento de fluido acumulado na mama (SMITH; TODHUNTER, 1982).

Fleet et al. (1975) dividiram a colostrogênese de caprinos em duas etapas: um primeiro estágio é caracterizado pelo início da produção de secreção láctea e um segundo caracterizado pela produção abundante de secreção, ocorrendo um pouco antes do parto.

No final do período seco de fêmeas da espécie caprina, a fase preparatória do parto é caracterizada por uma distensão da mama e dos tetos, em decorrência do acúmulo de secreção láctea para formação do colostro. Segundo Prina (2007), em animais da raça Saanen até cerca de quatro dias antes do parto a glândula mamária se encontra não distendida ou moderadamente distendida, sendo possível ainda

preguear a pele. Sete dos dezoito animais observados apresentavam uma mama não distendida e os onze restantes apresentavam mamas moderadamente distendidas. A partir do quarto dia a proporção de animais com distensão moderada se elevou gradativamente até um dia e meio antes do parto, quando já totalizavam dezesseis dos dezoito animais. A partir de vinte quatro horas antes do parto, dois dos dezoito animais tiveram a mama classificadas como distendida, ou seja, havia dificuldade de preguear a pele. Doze horas antes do parto o número de animais com mama distendida havia passado para seis e um animal já apresentava a mama extremamente distendida. No momento do parto, a metade dos animais apresentava mamas distendidas e dois animais possuíam mamas extremamente distendidas, mostrando que a maior parte da produção de colostro ocorreu cerca de trinta e seis horas antes do parto (em fase de elaboração)².

2.4 Características físico-químicas da secreção láctea

2.4.1 Concentração hidrogeniônica (pH)

Em 1909, Sören P. T. Sørensen estabeleceu o pH, ou seja, o logaritmo negativo da concentração de íons hidrogênio como método para expressar a acidez de uma solução aquosa. Os valores de pH variam entre 0 e 14, sendo que a 25°C o pH 7 é considerado neutro, valores menores que 7 são próprios de soluções ácidas e maiores que 7 de soluções básicas.

Os ácidos são substâncias que produzem, em solução aquosa, íons hidrogênio (H^+) e, analogamente, bases produzem íons hidroxila (OH^-). Os estudos da dissolução de sais na água e de seus componentes iônicos resultaram na determinação do produto iônico da água ($K_w=[H^+][OH^-]$) por Friedrich Kohlrausch e Adolf Heydweiller, o que seria fundamental para a formulação do conceito de pH anos mais tarde (GAMA; AFONSO, 2007).

² PRINA, A. P. M. **A fase preparatória do parto de cabras da raça Saanen. Manifestações clínicas indicadoras da parição iminente e avaliação do perfil hormonal.** 2007. 141 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

Segundo Birgel (2004), a secreção láctea apresenta uma reação anfótera, ou seja, pode se comportar como ácido ou base. Normalmente, a secreção láctea de caprinos é levemente ácida (PARK et al., 2006). Os principais fatores que determinam a acidez do leite são os grupos ácidos das proteínas, os citratos e os fosfatos livres (SCHALM; CARROLL; JAIN, 1971). Um fator que pode alterar essa acidez natural do leite seria a fermentação da lactose por bactérias mesófilas, acarretando uma acidificação do leite pela produção do ácido láctico (BARROS; LEITÃO, 1992). Essa acidificação por bactérias é um forte indicativo da falta de higiene ou conservação inadequada do leite, sendo estes fatores importantes que podem ocasionar perdas significativas na produção de leite caprino de qualidade para a indústria de leite e derivados.

Durante o processo inflamatório diversas mudanças ocorrem no tecido mamário, desencadeando uma alteração na permeabilidade capilar e permitindo que íons bicarbonato passem para a secreção láctea, alcalinizando a secreção de glândulas mamárias com mamite, sendo que as variações do pH serão proporcionais aos danos sofridos pelas estruturas celulares e vasculares do tecido mamário (SCHALM; CARROLL; JAIN, 1971). Segundo Birgel (2004), a ação alcalinizante do bicarbonato na secreção pode até sobrepor a ação de bactérias lactolíticas que causam a diminuição de pH.

Já foram realizados diversos trabalhos em relação aos valores de pH da secreção láctea de caprinos durante a lactação. Fernandes (2002) encontrou valores médios de 6,58 do leite de animais da raça Saanen. Em pesquisa envolvendo diversos rebanhos caprinos, com maioria da raça Saanen, Prata et al. (1998) encontraram um valor médio de 6,648. Em outras pesquisas envolvendo caprinos da raça Saanen, Torii et al. (2004) observaram valores médios de pH para a secreção láctea em torno de 6,49, Chornobai³ (1998 apud TORII et al., 2004 p. 905) encontrou valores de pH no leite *in natura* em torno de 6,7 e Nunes (2002) encontrou um valor médio de pH de 6,62.

Morgan et al. (2003) analisou amostras de secreção láctea provenientes de diversos rebanhos caprinos de países do mediterrâneo e encontrou valores de pH entre 6,12 e 6,89.

³ Chornobai, C. A. M. **Avaliação físico-química de leite in natura de cabras cruza Saanen, ao longo do período de lactação.** 1998. 100 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Maringá – Maringá. 1998.

2.4.2 Eletrocondutividade

Eletrocondutividade é a medida da resistência de um material em particular a uma corrente elétrica, sendo que a resistência elétrica de uma solução eletrolítica é definida pela resistência de um centímetro cúbico da solução. A condutibilidade é medida em Siemens e é calculada dividindo-se amperagem pela voltagem.

A eletrocondutividade do leite é determinada pela concentração de ânions e cátions, sendo que os mais importantes são o sódio (Na^+), o potássio (K^+) e o cloreto (Cl^-). As células secretórias da glândula mamária utilizam transporte ativo para deslocar o sódio para o fluido extracelular e potássio para dentro das células, que são transportados passivamente das células secretórias para o leite. A relação Na:K é de 3:1 no fluido extracelular e no sangue e de 1:3 no fluido intracelular e no leite. Os ductos mamários parecem ser impermeáveis a íons e a lactose, mantendo a concentração de cloreto maior no sangue e no fluido extracelular do que no leite (NIELEN et al., 1992).

Segundo Nielen et al. (1992), durante o processo inflamatório as células secretoras sofrem danos e os íons de sódio e cloro do líquido extracelular extravasam para o lúmen alveolar, enquanto que os íons de potássio vão para a secreção láctea, aumentando a eletrocondutividade sem que a pressão osmótica seja alterada.

Outro fator que pode alterar a eletrocondutividade da secreção láctea é a porcentagem de gordura do leite, devido a sua característica de não condutora elétrica e da barreira ao movimento dos íons que os glóbulos de gordura representam (FERNANDO; RINDSIG; SPAHR, 1982).

A literatura é rara em relação aos valores de eletrocondutividade da secreção láctea de caprinos. Entretanto, Sharma e Roy (1977) estudaram a influência da temperatura na eletrocondutividade do leite caprino e encontraram uma média de 6,979mS/cm a 30°C. Fernandes (2002) encontrou valores de 6,55mS/cm durante a lactação para a raça Saanen e Park (1991), num estudo com caprinos da raça Alpina e Nubiana, encontrou valores médios de eletrocondutividade da mistura da secreção láctea em torno de 6.948μS/cm (6,948mS/cm).

2.4.3 Cloretos

Nos processos inflamatórios que acometem a glândula mamária é possível constatar um aumento do aporte sanguíneo que irriga o órgão que, associado ao aumento da permeabilidade dos capilares e destruição das junções celulares e bombas de transporte ativo de íons, acarreta um aumento da concentração de cloretos na secreção láctea (AMARAL; NADER FILHO; LEW, 1988).

Diversos trabalhos nacionais já foram realizados para estudar a concentração de cloretos na secreção láctea de caprinos, assim como suas possíveis alterações. Tonin e Nader Filho (2002) relataram um aumento de cloretos no leite de caprinos da raça Saanen em diferentes estágios de lactação, encontrando valores entre 0,175g/100ml (175mg/dl) e 0,217g/100ml (217mg/dl). Em animais ordenhados duas vezes ao dia foi observado um aumento do teor médio de cloretos do início para o meio da lactação – 0,175g/100ml (175mg/dl) pela manhã e 0,183g/100ml (183mg/dl) pela tarde e 0,211g/100ml (211mg/dl) pela manhã e 0,217g/100ml (217mg/dl) pela tarde, respectivamente – sendo que animais ordenhados uma vez ao dia apresentaram aumento do teor de cloretos de 0,179g/100ml (179mg/dl) no início da lactação para 0,201g/100ml (201mg/dl) no final da lactação.

Com relação à raça Saanen, Fernandes (2002) encontrou valores de 46,62mmol/dl (146,8mg/dl). Já Barros e Leitão (1992), em cabras das raças Parda Alpina, Saanen e Toggenburg e cabras mestiças, encontraram um teor médio de cloretos de 0,20% (200mg/dl) para Saanen sadias e 0,19% (190mg/dl) para o leite misturado dos quatro tipos de cabras, enquanto que as cabras mestiças (Parda Alpina e Saanen) registram 0,24% (240mg/dl) quando estavam sadias e valores médios significativamente maiores de 0,34% (340mg/dl) de cloretos após serem inoculadas com *Staphylococcus aureus*.

Akinsoyinu e Akinnyele (1979), ao estudarem cabras Anãs do Oeste Africano entre a segunda e décima nona semana de lactação, encontraram um valor médio de cloretos de 2,46g/l (246mg/dl). Prata et al. (1998) encontraram uma média de teores de cloreto de 0,172g% (172mg/dl) quando estudaram rebanhos caprinos de diversas raças em lactação.

Upadhyaya e Rao (1993) estudou cabras de aptidão leiteira da raça Ganjam entre 2 e 4 anos de idade e encontrou valores médios de cloretos que variaram entre

0,103% (103mg/dl) e 0,137% (137mg/dl). As amostras foram separadas pelos resultados do CMT: negativo, traços, uma cruz, duas cruzes, e três cruzes e foram, respectivamente, 0,103% (103mg/dl), 0,103% (103mg/dl), 0,120% (120mg/dl), 0,129% (129mg/dl) e 0,137% (137mg/dl).

2.4.4 Lactose

A lactose, composto de glicose e galactose, é o principal carboidrato do leite e sua síntese ocorre nas células secretórias de leite. É encontrada quase que exclusivamente na glândula mamária e no leite, sendo que durante a lactação pequenas concentrações podem ser observadas no plasma sanguíneo.

Este carboidrato tem fundamental importância no equilíbrio hidrostático do leite, pois é responsável por aproximadamente 50% da pressão osmótica total da secreção láctea, causando um fluxo de água das células e do tecido intersticial para o leite. Durante a lactação o leite é isosmótico ao sangue.

Segundo Fernandes (2002), a concentração de lactose tende a diminuir na ocorrência de certas infecções da mama devido ao consumo pelas bactérias fermentadoras de lactose, sendo este um bom parâmetro para verificar a saúde da glândula mamária.

Muitos estudos já foram conduzidos com a finalidade de determinar a concentração de lactose na secreção láctea caprina. Fernandes (2002) encontrou valores médios de 4,30g/dl para a raça Saanen. Prata et al. (1998) encontraram uma média de 4,35% (4,35g/dl) de lactose na secreção láctea de rebanhos predominantemente Saanen com diferentes manejos e dietas. Torii et al. (2004) estudou diferentes tipos de volumosos na alimentação de cabras Saanen e encontrou um valor médio de lactose na secreção láctea de 4,28% (4,28g/dl).

Ainda com relação aos estudos realizados com cabras da raça Saanen, Gomes (2004) encontrou um valor médio de 4,33g/dl durante uma lactação de oito meses. Os valores médios apresentaram uma queda durante o período estudado, chegando ao seu valor mínimo no sétimo mês (4,22g/dl) e máximo no primeiro mês (4,67g/dl).

Leitner, Merin e Silanikove (2004), ao estudarem a secreção láctea de cabras israelenses, detectaram uma diferença significativa entre os valores de lactose da secreção láctea sem isolamento bacteriano – 47,0g/l (4,7 g/dl) – e com isolamento bacteriano – 41,7g/l (4,17g/dl).

Morgan et al. (2003) analisaram amostras de secreção láctea provenientes de diversos rebanhos caprinos de países do mediterrâneo e encontraram valores de lactose entre 32,9g/kg (3,29g/dl) e 48,0g/kg (4,8 g/dl).

Upadhyaya e Rao (1993) estudaram cabras de aptidão leiteira da raça Ganjam entre 2 e 4 anos de idade e encontraram valores médios de lactose que variaram entre 3,98% (3,98g/dl) e 4,73% (4,73g/dl). As amostras foram separadas pelos resultados do CMT, negativo, traços, uma cruz, duas cruces, e três cruces e foram, respectivamente, 4,73% (4,73g/dl), 4,52% (4,52g/dl), 4,23% (4,23g/dl), 3,99% (3,99g/dl) e 3,98% (3,98g/dl).

2.4.5 Sólidos Totais

Como sólidos totais (ST) ou extrato seco total (EST) entende-se a fração do leite formada pelas proteínas, lipídeos, carboidratos, minerais e vitaminas. A quantidade de sólidos totais está diretamente relacionada como rendimento da produção de derivados do leite como o queijo, por exemplo.

Sabe-se que a diminuição de 0,5% de sólidos totais pode significar perda de até cinco toneladas de leite em pó para cada milhão de litros de leite processados (FONSECA; SANTOS, 2000).

Muitos estudos foram realizados com a finalidade de determinar o valor médio de sólidos totais presentes na secreção láctea de caprinos. Prata et al. (1998), estudando animais da raça Saanen, encontraram um valor médio de 11,51% (11,51 g/dl), ao passo que Gomes (2004), ao estudar cabras durante os primeiros 8 meses de lactação, encontrou valores médios de 12,70g/dl. A quantidade de sólidos totais teve valor máximo no primeiro mês (13,09g/dl) e caiu durante o período analisado, sendo que o menor valor encontrado foi 11,61g/dl no sétimo mês (GOMES, 2004). Silva et al. (2006) estudaram animais submetidos a diferentes tipos de concentrados e encontraram um valor médio de 10,85% (10,85g/dl).

Ainda a respeito da raça Saanen, Chornobai⁴ (1998 apud TORII et al. 2004 p.905) encontrou valores de sólidos totais no leite *in natura* em torno de 12,4% (12,4g/dl), enquanto que Nunes (2002) e Torii et al. (2004) encontraram valores médios iguais a 11,07% (11,07g/dl) e 10,13% (10,13 g/dl), respectivamente. Salama (2005) encontrou valores iguais a 13,6% (13,6g/dl) e 12,9% (12,9 g/dl) para caprinos ordenhados uma e duas vezes ao dia, respectivamente.

Morgan et al. (2003), ao analisarem amostras de secreção láctea provenientes de diversos rebanhos caprinos de países do mediterrâneo, encontraram valores de sólidos totais entre 10,4g/kg (10,4g/dl) e 14,8g/kg (14,8g/dl).

2.4.6 Proteína

O leite caprino contém, basicamente cinco proteínas, a saber: K-caseína, β -caseína, α -2 caseína, β -lactoglobulina e α -lactoalbumina. As caseínas constituem a maior parte das proteínas. Estas frações protéicas são insolúveis em pH menor que 4,6 e são conhecidas como proteína bruta. Já as lactoglobulinas, lactoalbuminas, albuminas advindas do soro sanguíneo e imunoglobulinas são solúveis em pH menor que 4,6 e são conhecidas como proteínas do soro lácteo. (REECE, 1997).

Segundo Le Mens⁵ (1985 apud FERNANDES 2002 p. 11), quando comparamos os leites caprino e bovino notamos que o primeiro contém um teor menor de α -caseína (21,2% contra 40,0% do bovino) e uma maior quantidade de β -caseína (67,4% contra 43,3% do bovino). O tamanho das micelas de caseína também difere entre as duas espécies, sendo 50nm no leite caprino e 75nm no bovino (LE JAOUEN⁶, 1981 apud FERNANDES, 2002 p. 14).

⁴ Chornobai, C. A. M. **Avaliação físico-química de leite in natura de cabras cruza Saanen, ao longo do período de lactação.** 1998. 100 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Maringá – Maringá. 1998

⁵ LE MENS, P. Propriétés physico-chimiques nutritionnelles et chimiques. In: LUQUET, F. M. **Lait et produits laitiers.** Paris, tec. Doc. Lavoisier, 1985, v. 1, pat. 3, cap. 1, p. 349-368

⁶ LE JAOUEN, J. C. Milking and the technology of milk and milk products. In: GALL, C. (Ed.). **Goat production.** London: Academic Press, 1981. p. 345-377.

Ao analisar características físico-químicas da secreção láctea de cabras da raça Saanen, Fernandes (2002) encontrou valores de 3,08g/dl. Segundo a autora, esse fator é muito mais influenciado pela genética do animal (raça) do que pela saúde da glândula mamária, não sendo um bom indicador da saúde do úbere. Prata et al. (1998) encontraram 3,27% (3,27g/dl) de proteína bruta no leite de caprinos predominantemente da raça Saanen submetidos a diferentes manejos e dietas. Já Gomes (2004), ao estudar cabras durante os primeiros 8 meses de lactação, encontrou valores médios de 2,83g/dl, sendo que o menor e o maior valores encontrados foram 2,55g/dl e 2,97g/dl, respectivamente. Torii et al. (2004) anotaram um valor médio de proteína na secreção láctea de cabras da raça Saanen em torno de 2,84% (2,84g/dl). Silva (2006), também em animais da raça Saanen, porém submetidos a diferentes tipos de concentrados, obteve um valor médio de 3,17% (3,17g/dl) de proteína no leite.

Park e Humphrey (1986) encontraram uma média de 3,42% (3,42g/dl) de proteína na secreção láctea de cabras das raças Alpina e Nubiana. Entretanto, num estudo posterior, Park (1991) encontrou na mistura da secreção láctea das duas raças (Alpina e Nubiana) valores médios em torno de 3,51% (3,51g/dl) de proteína. Já Benedet (1996), ao estudar caprinos em Santa Catarina, obteve um valor médio de proteína do leite menor, 3,28% (3,28g/dl).

Leitner (2004), ao estudar cabras israelenses, encontrou um valor de 34,2g/l (3,42g/dl) de proteína na secreção láctea de mamas sadias, valores que tendiam a uma diferença significativa do valor encontrado em mamas infectadas (35,0g/l ou 3,5g/dl). Já Salama (2005) encontrou valores de proteínas na secreção láctea de 3,28% (3,28g/dl) e 3,20% (3,2g/dl) para caprinos ordenhados uma e duas vezes ao dia, respectivamente.

2.4.7 Gordura

A gordura do leite é constituída principalmente por triglicérides, porém pequenas frações de fosfolípidos, colesteróis, ácidos graxos livres, monoglicerídios e vitaminas lipossolúveis também podem ser encontradas.

A síntese da gordura do leite de ruminantes é originária, principalmente, de ácidos graxos formados no rúmen, tais como o ácido acético e butírico, e portanto é diretamente influenciado pela dieta do animal (REECE, 1997). Animais que recebem altas quantidades de concentrado tendem a apresentar uma menor quantidade de gordura no leite devido à menor produção de ácido acético e maior produção de ácido propiônico (CALDERON, 1984)

A constituição da gordura do leite caprino difere significativamente da gordura do leite bovino, sendo muito mais rico em ácidos butírico, capríco, caprílico, cáprico, láurico, mirístico, palmítico e linoléico. Porém, possui menores teores de ácidos esteárico e oléico. Três das cadeias médias de triglicerídeos (capríco, caprílico e cáprico) têm nome relacionado com a espécie caprina, devido a sua predominância no leite desses animais (JENNES, 1980). Segundo Tzibola-Clarice (2003), essa diferença deve-se, principalmente, a diferença existente entre a polimerização do ácido acético no rúmen caprino e bovino.

O ácido cáprico, caprílico e outras cadeias médias de triglicerídeos tornaram-se tratamentos médicos rotineiros para síndromes de má-absorção, esteatorréia, hiperlipoproteinemia, ressecção intestinal, má nutrição infantil, epilepsia, fibrose cística e cirurgia de ponte de safena devido a seu metabolismo único que provém energia direta, ao invés de ser depositada como tecido adiposo.

Uma das particularidades dos ácidos graxos do leite caprino é seu papel na determinação do “sabor de cabra” da secreção láctea em decorrência da liberação de ácidos graxos de cadeia média ramificada ou da rancidez do leite devido a grandes concentrações do ácido butírico. Os lipídeos estão relacionados também com a produção, consistência, coloração e sabor do queijo produzido. (CHILLIARD, 2003)

Segundo Fernandes (2002), o teor de gordura da secreção láctea de cabras Saanen é 3,30g/dl e tende a aumentar de acordo com o número de lactações e com o decorrer da mesma. Prata et al. (1998) também estudaram cabras Saanen e

encontraram uma média de 3,74% (3,74g/dl) de gordura na secreção láctea. Já Guimarães et al. (1989), estudando cabras das raças Saanen, Parda e Toggenburgen e utilizando amostras provenientes de animais em sua primeira lactação, anotaram um valor médio de 2,85% (2,85g/dl). Porém, quando considerado apenas o final da lactação desses animais, o valor médio foi de 2,04% (2,04g/dl). Utilizando animais em diferentes estágios de lactação, a média encontrada para o período de lactação foi de 2,86% (2,86g/dl) e 2,98% (2,98g/dl) para a fase final. Em outro estudo com cabras da raça Saanen, conduzido por Barros e Leitão (1992), foi encontrado um valor médio de 3,5% (3,5g/dl). O teor médio de gordura do leite de cabras da raça Saanen obtido por Gomes (2004) variou entre 3,25 e 5,39g/dl no sexto e quarto mês, respectivamente, sendo que o teor médio durante toda a lactação foi de 4,10g/dl.

Damasceno et al. (1997) estudaram a influência de diferentes níveis de concentrados na dieta nos teores de gordura do leite de cabras com variados graus de sangue da raça Saanen e encontraram um valor médio de 3,5% (3,5g/dl) durante a lactação, enquanto que Chornobai⁷ (1998 apud Torii et al. 2004) e Nunes (2002) encontraram valores de gordura no leite *in natura* de cabras Saanen em torno de 3,81% (3,81g/dl) e de 2,74% (2,74g/dl), respectivamente. Silva (2006), estudando animais da raça Saanen submetidos a diferentes tipos de concentrados, obteve um valor médio de 2,89% (2,89g/dl) de gordura no leite.

Park e Humphrey (1986), em rebanhos de caprinos das raças Nubianas e Alpinas, encontraram uma média de 4,47% (4,47g/dl) de gordura no leite. Já em outro estudo com as mesmas raças, porém no meio da lactação, Park (1991) encontrou valores médios de gordura na mistura da secreção láctea das duas raças em torno de 3,94% (3,94g/dl).

Leitner (2004), em cabras israelenses, anotou valores médios de gordura na secreção láctea de mamas não infectadas iguais a 38,9 g/l (3,89g/dl), valor que não diferiu de maneira significativa do encontrado em mamas infectadas (38,8g/l ou 3,88g/dl).

Boutinaud et al. (2003), ao estudarem a influência do número de ordenhas diárias na composição do leite e na glândula mamária de cabras Saanen sadias,

⁷ Chornobai, C. A. M. **Avaliação físico-química de leite in natura de cabras cruza Saanen, ao longo do período de lactação.** 1998. 100 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Maringá – Maringá. 1998

encontrou valores médios de $31,0 \pm 0,7$ g/kg ($3,10 \pm 0,7$ g/dl) para a gordura no leite. Já Benedet (1996), estudando caprinos do estado de Santa Catarina, obteve um valor médio de gordura do leite de 3,34% (3,34g/dl).

Morgan (2003) analisou amostras de secreção láctea provenientes de diversos rebanhos caprinos de países do mediterrâneo e encontrou valores de gordura entre 29,0 e 60,3g/Kg (2,90 e 6,03g/dl).

2.5 Características celulares da secreção láctea

A primeira linha de defesa contra as infecções da glândula mamária é o canal do teto, sendo que durante o período seco é possível observar a formação de um tampão de queratina no canal do teto. Na realidade, esse tampão se forma após um período de 24 a 60 horas sem ordenha (NICKERSON, 2003) e serve como uma barreira contra a entrada de bactérias no úbere. Porém, a oclusão total do orifício do teto só ocorre de duas a três semanas após a interrupção da ordenha.

As bactérias que passarem por essa barreira e chegarem à cisterna do teto enfrentarão a segunda linha de defesa da glândula mamária, constituída pelos leucócitos fagocitários. Os neutrófilos constituem a maior parte das células somáticas do leite de cabra sem infecção intramamária (50 a 70%). Já nos bovinos, os neutrófilos representam apenas 5 a 20% das células somáticas presentes no leite. Isso sugere que existe uma migração muito mais rápida de leucócitos no leite caprino do que no leite bovino, contribuindo para uma contagem naturalmente mais alta de células somáticas nos caprinos (PAAPE; CAPUCO, 1997). A importância dos neutrófilos fica ainda mais evidenciada levando-se em conta o que disseram Schalm, Jain e Carroll (1975), que afirmaram que uma depleção no número de neutrófilos representa um considerável aumento na susceptibilidade a infecções intramamárias. A contagem de células somáticas na secreção láctea tem sido muito utilizada nos últimos anos como referência da saúde do úbere e da qualidade do leite caprino, servindo como base para programas de sanidade do rebanho e como fator para remuneração extra ao produtor que comercializa o leite caprino com baixa contagem de células somáticas (CCS). Diversas pesquisas no âmbito nacional e internacional

já foram conduzidas sobre o assunto e deve-se salientar que existem muitas diferenças entre o leite caprino e bovino.

Andrade et al. (2001) recomendam a enumeração de células presentes no leite como forma de acompanhar o estado sanitário do úbere, sendo um bom indicador de possíveis reduções na produção de leite e alterações na composição físico-química. Entretanto, deve-se ressaltar que a contagem de células somáticas fisiológica do leite caprino é naturalmente maior que no leite bovino. Poutrel et al. (1997) concluíram que a contagem de células somáticas pode ser utilizada para identificar animais com infecção intramamária e que essa infecção tem um papel preponderante na contagem de células somáticas.

Em caprinos, segundo Dulin et al. (1983), especial atenção deve ser tomada na contagem de células somáticas, pois devido ao tipo de secreção apócrina, na qual a parte apical das células secretórias do leite é eliminada junto com o leite, diversas partículas citoplasmáticas são encontradas na secreção láctea. Essas partículas apresentam um diâmetro e morfologia semelhante aos leucócitos e contém grande quantidade de proteína e ácido ribonucléico (RNA), mas não apresentam ácido desoxirribonucléico (DNA). Portanto, os métodos de contagem utilizados devem sempre ser aqueles baseados especificamente na detecção do DNA, evitando superestimação das contagens. Outros aspectos que devem ser considerados na contagem de células somáticas devido à influência que exercem são: estágio de lactação, infecção intramamária e infecção pelo vírus da artrite encefalite caprina (DULIN et al., 1983; RYAN; GREENWOOS; NICHOLLS, 1993; ZENG; ESCOBAR, 1995; PAAPE; CAPUCO, 1997).

Wilson, Stewart e Sears (1995) afirmaram que mais de 90% das variações da contagem de células somáticas em cabras não são devidas a infecções intramamárias, sendo que os fatores que mais contribuem para a alteração da contagem, na ausência de infecção, são: estágio de lactação, mês do ano e, numa proporção menor, o número de partos e a produção de leite. Mesmo assim, 75% das variações em cabras sem infecção intramamária permaneceram sem explicação, sugerindo que essas variações poderiam ser explicadas pela presença do vírus da Artrite Encefalite Caprina (CAE), de bactérias anaeróbicas e de infecções por micoplasma. Ainda em relação aos fatores que podem alterar a CCS da secreção láctea, McDougall e Voermans (2002) afirmaram que cabras no estro podem

apresentar uma contagem mais elevada, mas não foi possível determinar a razão dessa alteração.

Paape e Capuco (1997) recomendam que a contagem de células somáticas não seja usada para identificar infecções intramamária em caprinos justamente devido à grande variação decorrente de fatores fisiológicos.

Zeng (1996), em estudo com leite caprino, observou que ao realizar a contagem de células por citometria de fluxo em aparelho calibrado para leite de vaca a contagem era 27,3% maior do que quando o mesmo aparelho estava calibrado com leite de cabra. Entretanto, Arcuri et al. (2004) não encontraram diferença na contagem de células somáticas de leite conservado com Bronopol[®] realizada com o Somacount 300[®] calibrado com leite de vaca e a microscopia com lâminas coradas com Pyronina-y, corante específico para DNA, concluindo que a contagem automática poderia ser utilizada na contagem de células somáticas do leite caprino. Em outro estudo da mesma linha, Zeng et al. (1999) compararam novamente a contagem de células somáticas no leite caprino em quatro diferentes laboratórios, sendo que um deles calibrou o aparelho com leite caprino e os outros três usaram o aparelho calibrado com leite bovino, os resultados dos três laboratórios foram, em média, 24,5% (21,7%, 25,3 e 26,5%) maiores do que as médias obtidas pelo laboratório que calibrou o aparelho com leite caprino.

Diversos estudos foram desenvolvidos no sentido de se obter valores de referência para a contagem de células somáticas no leite caprino.

Park e Humphrey (1986) estudaram rebanhos de cabras Nubianas e Alpinas em lactação e encontraram uma média de $9,08 \times 10^5$ céls/ml na contagem de células somáticas do leite desses animais. No mesmo trabalho, os autores sugeriram que a utilização de métodos de contagem de células somáticas baseadas especificamente no DNA não seria suficiente para garantir a fidelidade dos resultados quando o leite caprino for examinado, indicando que em caprinos possa ser necessária a utilização de técnicas mais avançadas para se determinar a contagem de células somáticas do leite sem erros causados por corpúsculos citoplasmáticos, concluindo que a contagem das células pode não ser um bom indicador da saúde da glândula mamária. Park e Humphrey (1996) relataram, ainda, que existe uma grande correlação entre a contagem de células somáticas e as porcentagens de proteína e gordura do leite, indicando que, conforme a produção de leite decai durante a

lactação, a concentração dos constituintes sólidos do leite aumenta, assim como o número de células somáticas.

Boutinaud et al. (2003) utilizaram cabras Saanen saudáveis para estudar a influência do número de ordenhas diárias na composição do leite e na glândula mamária e detectaram uma tendência ao aumento da CCS em cabras ordenhadas uma vez ao dia, sendo que nas cabras ordenhadas três vezes ao dia a contagem se manteve estável durante o período estudado.

Andrade et al. (2001) utilizou o leite de cabras da raça Alpina para comparar as diferentes técnicas utilizadas para a contagem de células no leite de bovinos. O rebanho em fase final da lactação apresentou contagem de células somáticas que de 77.000 a 3.284.000 céls/ml em contagem realizada por citometria de fluxo (Somacount 300), sendo que 40% do rebanho apresentou contagem maior do que 1×10^6 céls/ml. A contagem por microscopia direta com azul de metileno e a contagem por citometria de fluxo foram muito semelhantes e não apresentaram diferença estatística.

Fernandes (2002) encontrou uma média de 7×10^5 céls/ml para as raças Saanen e Alpina. A contagem média encontrada em animais que foram classificados, através do CMT, como sendo negativos, traços, uma cruz, duas cruzes e três cruzes foi: $7,8 \times 10^5$ céls/ml, $3,7 \times 10^6$ céls/ml, $3,8 \times 10^6$ céls/ml, $6,8 \times 10^6$ céls/ml e $8,8 \times 10^6$ céls/ml, respectivamente. É recomendada a associação do CMT com outra prova, como, por exemplo, os exames clínico completo e microbiológico.

Guimarães et al. (1989) estudou cabras em diversas lactações, inclusive a primeira, e encontrou, por microscopia, diferentes valores na contagem de células somáticas para cada grupo de animais. Animais com apenas uma lactação apresentaram contagem média de 1.368×10^3 céls/ml no início da lactação, 2.663×10^3 céls/ml no meio da lactação e 3.080×10^3 céls/ml na fase final. O grupo composto por cabras com diferentes números de lactações apresentou uma contagem média de 1.211×10^3 céls/ml na fase inicial da lactação, 2.161×10^3 céls/ml no meio da lactação e 2.177×10^3 céls/ml na fase final.

Gomes (2004) encontrou um valor médio de 582.000 céls/ml no leite caprino entre um e oito meses em lactação. No mesmo trabalho, a autora relacionou os valores medianos de contagem de células somáticas com os resultados do California Mastitis Test: negativo (239.000 céls/ml), traços (812.500 céls/ml), uma cruz (999.000 céls/ml), duas cruzes (3.978.000 céls/ml) e três cruzes (9.999.000 céls/ml).

Madureira (2006) estudou a contagem celular do leite de cabras da raça Saanen e encontrou diferentes valores para o início (159.500cél/ml), meio (508.000cél/ml) e fim (277.000cél/ml) da lactação. Dividindo os dados de acordo com os resultados do California Mastitis Test, temos os seguintes valores: 181.000cél/ml (negativo), 578.000cél/ml (traços), 628.000cél/ml (uma cruz), 1.421.500cél/ml (duas cruces) e 5.542.000cél/ml (três cruces).

Dulin et al. (1983) compararam as duas metades do úbere de cada cabra, sendo que uma delas era infectada e a outra não. Enquanto que as metades infectadas passaram de $0,126 \times 10^6$ células/ml antes da infecção para $1,178 \times 10^6$ células/ml. As metades que não foram infectadas sofreram um aumento significativo de $0,08 \times 10^6$ células/ml para $0,481 \times 10^6$ células/ml, mostrando que uma infecção numa metade do úbere influenciou a outra metade.

Estudando cabras no meio da lactação Poutrel e Lerondelle (1983) encontraram uma média de 614×10^3 células/ml para úberes livres de infecção e 1.293×10^3 células/ml para úberes com isolamento de *Stafilococcus* coagulase negativo. Já Leitner (2004), estudando cabras israelenses, anotou valores médios de 417×10^3 células/ml para não infectadas e 1.750×10^3 células/ml para infectadas.

3 MATERIAIS E MÉTODO

3.1 Considerações gerais

Na presente pesquisa foram avaliadas 27 glândulas mamárias consideradas sadias de 15 cabras da raça Saanen. A seleção dos animais utilizados foi baseada no exame clínico e no histórico dos mesmos antes do início do experimento, não sendo utilizados animais que apresentaram alterações das características macroscópicas do leite, tais como: presença de grumos ou alterações da cor do leite detectadas na prova do fundo escuro. Também foram descartadas cabras que na palpação da glândula mamária, realizada após a ordenha, apresentaram alterações de consistência que pudessem estar relacionadas à existência de quadro de mamite, conforme as recomendações de Birgel (1982), bem como aqueles que apresentaram episódios recorrentes de mamite ou que tivessem recebido qualquer medicação intramamária há pelo menos 2 meses antes do início do processo de secagem.

3.2 Grupos experimentais

Ao final da fase experimental, considerando os resultados do exame microbiológico, as glândulas mamárias foram divididas em dois grupos:

- mamas sadias que não apresentaram qualquer distúrbio durante o processo de secagem e cujo exame do exame microbiológico era negativo;
- mamas sadias que não apresentaram qualquer distúrbio durante o processo de secagem, mas que no exame microbiológico realizado na secreção láctea foi possível o isolamento de bactérias.

Em 70 oportunidades nas quais bactérias foram isoladas do leite, observou-se a presença de bactérias dos gêneros *Staphylococcus* e *Corynebacterium* em 51,43% e 48,57% das amostras, respectivamente. Nestas 70 amostras de secreção láctea foram identificadas bactérias das seguintes espécies: *Corynebacterium bovis* (34 amostras); *Staphylococcus hominis hominis* (10 amostras), *Staphylococcus*

haemolyticus (7 amostras), *Staphylococcus hominis novobiocpticus* (7 amostras), *Staphylococcus caeseolyticus* (6 amostras), *Staphylococcus epidermidis* (4 amostras), *Staphylococcus intermedius* (1 amostra) e *Staphylococcus caprae* (1 amostra). Posteriormente, as mamas examinadas foram divididas em dois grupos. As mamas nas quais não foi encontrado isolamento bacteriano em nenhuma oportunidade foram consideradas “sem isolamento” e as mamas que em algum momento apresentaram isolamento bacteriano foram colocadas no grupo “com isolamento”.

De acordo com o início da interrupção da ordenha, os animais foram divididos em oito grupos experimentais, procurando avaliar os 30 primeiros dias do período seco, bem como a influência do isolamento bacteriano, sendo a constituição dos grupos experimentais apresentados na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 - Constituição dos grupos experimentais para avaliar as características físico-químicas e celulares na secreção láctea de cabras da raça Saanen durante o processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Grupos Experimentais	Sem Isolamento Bacteriano	Com Isolamento Bacteriano
Dia da supressão da ordenha	17	10
1º Dia do Período Seco	17	10
3º Dia do Período Seco	17	10
5º Dia do Período Seco	17	10
7º Dia do Período Seco	17	10
10º Dia do Período Seco	17	10
15º Dia do Período Seco	17	10
30º Dia do Período Seco	17	10

3.3 Manejo dos animais

Durante a da fase experimental os animais ficaram alojados em baias com solário no Centro de Pesquisas e Diagnóstico de Enfermidades de Ruminantes do Hospital de Bovinos e Pequenos Ruminantes da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (HOVET–FMVZ–USP), situado na cidade de São Paulo (latitude 23° 32' 51", longitude 46° 38' 10", a 760m de altitude). A alimentação fornecida era constituída de feno de coast-cross, fornecido no período da manhã e da tarde, ração peletizada com 14% de proteína bruta fornecida pela manhã e água *ad libitum*. Semanalmente, era fornecido aos animais sal mineral de bovinos.

A interrupção da ordenha foi realizada de forma abrupta e sem a aplicação de antibióticos intra-mamários de qualquer natureza, sendo utilizadas somente as mamas que durante o exame clínico realizado não apresentaram qualquer distúrbio de secreção durante o processo de secagem. Desta maneira, três glândulas mamárias que apresentaram grumos na secreção láctea e/ou alterações perceptíveis pela palpação da mama foram excluídas dos grupos experimentais.

3.4 Colheitas

No momento de cada colheita os animais eram retirados da baia e contidos com cabrestos. Imediatamente antes de cada colheita foi realizada a higienização do úbere e dos tetos através de pré-dipping com solução de hipoclorito de sódio e posterior secagem individual com papel toalha. Após os procedimentos de higienização, era realizado o teste do fundo escuro.

Para a colheita das amostras estéreis de leite, era feita a anti-sepsia da extremidade do teto, particularmente do orifício do teto, utilizando-se um chumaço de gaze estéril embebido em álcool 70%, de acordo com os padrões recomendados em boletim da International Dairy Federation (1981). Após a limpeza e anti-sepsia, os primeiros jatos de leite foram desprezados, a fim de evitar que resíduos de anti-sépticos contaminassem as amostras, e foi realizada a colheita de 2ml de leite em

frascos de plástico estéreis e com tampas de rosca destinados ao exame microbiológico. As amostras foram conservadas em freezer a -20°C para análises futuras.

Dando seqüência à colheita das amostras, foram colhidos 50ml de leite de cada teto em frascos de plástico livres de íons. Imediatamente após as colheitas, as amostras seguiam ao laboratório para a determinação dos valores do pH, eletrocondutividade, cloretos e realização do California Mastitis Test (CMT). Na seqüência, foram colhidos cerca de 20ml de leite de cada teto em frascos de plástico contendo duas pastilhas de conservante à base de bronopol (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol) e natamycin para a contagem automática de células somáticas e determinação dos valores de lactose, proteínas, sólidos totais e gordura. Os frascos foram acondicionados em caixas apropriadas fornecidas pela instituição responsável pelas análises e foram mantidos, até o momento da leitura, em temperatura ambiente, num prazo máximo de sete dias após a colheita do leite. Estas amostras eram então encaminhadas via sedex para o Laboratório de Fisiologia da Lactação do Departamento de Produção Animal do Centro de Tecnologia para o Gerenciamento da Pecuária de Leite da Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz da USP localizada na cidade de Piracicaba, estado de São Paulo, onde eram processadas.

3.5 Exame dos animais

3.5.1 Avaliação da glândula mamária e da secreção láctea

O exame clínico da glândula mamária durante a evolução do processo de secagem foi realizado no dia da última ordenha e também no 1^o, 3^o, 5^o, 7^o, 10^o, 15^o e 30^o dias do processo de secagem.

Antes da colheita das amostras de leite, a glândula mamária era submetida a minucioso exame clínico feito por inspeção e palpação da mama, caracterizando a plenitude e a distensão da mama e dos tetos, determinando a consistência e a presença de edema da glândula mamária. A avaliação era complementada pela

observação da ocorrência de ejeção espontânea do leite e verificação do aspecto da secreção láctea, assinalando sua coloração e consistência. As classificações utilizadas para caracterizar essas observações foram descritas nos quadros 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4.

Grau	Plenitude e Distensão da Glândula Mamária
1	Não distendida
2	Moderadamente distendida e possível de pregar a pele
3	Distendida e difícil de pregar a pele
4	Extremamente distendida e impossível o pregueamento da pele

Quadro 3.1 – Interpretação do exame de plenitude e distensão da glândula mamária (Fonte: modificado de EWBANK, 1963)

Grau	Plenitude e Distensão dos Tetos
1	Pequenos e vazios
2	Com conteúdo (flutuação), mas relaxados
3	Distendidos, pouco brilhantes, mas preservando ainda as pregas
4	Tensos, lisos e luzidios

Quadro 3.2 – Interpretação do exame de plenitude e distensão dos tetos

Grau	Ocorrência de Edema da Glândula Mamária
1	Ausente
2	Restrito à base do teto ou da glândula
3	Difuso por toda a glândula
4	Estendendo-se até o abdômen

Quadro 3.3 – Interpretação do exame de edema da glândula mamária

	Aspecto da Secreção Láctea
1	Leite
2	Leite com coloração creme clara
3	Aquosa
4	Viscosa de cor dourada

Quadro 3.4 - Interpretação do exame de fundo escuro para avaliar o aspecto da secreção láctea

3.6 Determinações realizadas nas amostras de leite

3.6.1 Determinação da concentração hidrogeniônica (pH)

Imediatamente após a colheita, as amostras de leite foram levadas ao laboratório para a determinação da concentração hidrogeniônica. Foi utilizado um medidor de pH da marca Digimed[®] modelo DM 20 calibrado com soluções de pH conhecidos (6,86 e 4,0) e regulado para a temperatura ambiente.

3.6.2 Determinação dos valores de eletrocondutividade no leite

Para a determinação dos valores de eletrocondutividade do leite foi utilizado o aparelho Mastitron Plus V da empresa MILKU[®], que mede a capacidade dos íons cloro, sódio e potássio existentes no leite de conduzirem corrente elétrica. Antes do início das determinações, o equipamento foi calibrado com uma solução de cloreto de potássio a 0,1N (a 25°C) e o valor lido no equipamento ajustado para 12,9mS/cm.

As amostras de leite de cada glândula mamária foram depositadas diretamente no receptáculo do equipamento, em quantidade suficiente (aproximadamente 10ml) para cobrir os eletrodos nele presentes, permitindo que ocorresse a passagem de corrente elétrica, sendo a condutividade registrada,

automaticamente, no visor digital do aparelho e o resultado expresso em mS/cm (miliSiemens por centímetro).

3.6.3 Determinação dos valores de cloretos no leite

A determinação dos valores de cloretos no leite foi realizada por titulação colouométrica utilizando-se o analisador de cloretos modelo 925 da marca Corning[®]. O aparelho analisador de cloretos apresenta um circuito composto de eletrodos de prata que recebem uma corrente elétrica e liberam íons deste metal numa taxa constante. Essa reação ocorre em meio ácido e por essa razão emprega-se uma solução tampão. Com o aparelho já calibrado, foram adicionados 100µl de leite numa solução tampão ácida. Com o acionamento do equipamento, os íons de cloro presentes no leite reagiram com os íons de prata liberados no meio ácido, formando um sal (cloreto de prata) e acionando um cronômetro ao mesmo tempo. Com o consumo dos íons de cloro presentes na solução tampão, aparecem íons de prata não ligados que são reconhecidos por um eletrodo específico, interrompendo a corrente elétrica responsável pela liberação dos íons de prata e parando o cronômetro. O tempo de funcionamento do cronômetro é diretamente proporcional ao conteúdo de cloreto na amostra analisada. Os resultados, expressos em mMol/l, foram multiplicados pelo fator de 3,55 a fim de converter os valores para unidade mg/dl.

3.6.4 Determinação dos valores de gordura, lactose, proteína e sólidos totais

Antes do início da análise, as amostras de leite foram mantidas em banho-maria a 38°C durante 15 minutos, sendo as determinações dos valores dos diferentes constituintes do leite realizadas por radiação infravermelha, utilizando-se o equipamento BENTLEY 2000[®] da empresa Bentley Instruments Inc. A alíquota de leite, quando aspirada pelo equipamento, é exposta a uma fonte de radiação infravermelha que provoca a emissão de um espectro de ondas, sendo que os

constituintes do leite (gordura, lactose, proteína e sólidos totais), que apresentam pico máximo da absorvância entre 2 μ m e 15 μ m, são identificados e quantificados pelo equipamento, fundamentado na lei de Beer-Lambert, cuja definição diz que a porcentagem de cada constituinte é relacionada com a quantidade de energia absorvida, estabelecendo que a absorvância da luz por uma substância, numa determinada espessura, é diretamente proporcional à concentração de um componente. Os resultados foram expressos em g/dl.

3.6.5 Determinação do índice cloretos/lactose

O índice cloretos/lactose foi obtido conforme preconizado por Vanlandingham et al. (1941) mediante a divisão do valor de cloreto expresso em mg/dl pelo valor da lactose expresso na mesma unidade, multiplicando-se o resultado por 100, sendo os resultados apresentados em porcentagem (%).

$$\text{Índice} = \frac{\text{Cloretos}}{\text{Lactose}^*} \times 100$$

* o valor de lactose em g/dl deve ser multiplicado por 1000 para converter a unidade em mg/dl

3.6.6 Prova de Schalm e Noorlander – California Mastitis Test (CMT)

A avaliação indireta da celularidade do leite de cada glândula foi realizada por meio da prova descrita por Schalm e Noorlander (1957) e denominada de California Mastitis Test (CMT). Desenvolvida a partir do Teste de Whiteside, esta prova baseia-se na capacidade que os agentes tensoativos aniônicos, como o alquilarisulfonato, têm de destruir as células somáticas do leite, liberando o DNA presente no núcleo dessas células, resultando no aumento da viscosidade e/ou gelificação da mistura. Para melhorar a visualização da prova, inclui-se um corante à base de púrpura de bromocresol que permite avaliar o pH da amostra.

Para a realização da prova foram utilizadas placas especiais contendo quatro receptáculos. Em dois deles foram colocados 2ml de leite e 2ml do reativo de CMT

(FATEC[®]) e a mistura foi homogeneizada, por aproximadamente 10 segundos, com movimentos circulares feitos com uma das mãos segurando a haste da placa para, a seguir, ser realizada a avaliação subjetiva dos resultados, segundo o grau de intensidade da viscosidade desenvolvida. Esta interpretação está apresentada a seguir (Quadro 3.5), conforme preconizado por Schalm; Carroll; Jain (1971).

Escore	Avaliação da reação	Estimativa do número de células somáticas por ml
Negativo (-)	sem modificação	60.000 (até 480.000)
Traços (+)--	líquido mucoso na periferia do receptáculo	270.000 (até 630.000)
Levemente positivo +--	formação muco-floculenta, sem tendência a formar cume central	660.000 (240.000 a 1.440.000)
Fracamente Positivo ++-	formação de gel semi-líquido, com movimento em massas e presença de cume central	2.400.000 (1.080.000 a 5.850.000)
Fortemente positivo +++	formação de massa gelatinosa convexa e presa ao fundo do receptáculo	>10.000.000

Quadro 3.5 - Interpretação do California Mastitis Test (CMT) para caprinos (SCHALM; CARROLL; JAIN, 1971).

3.6.7 Contagem eletrônica do número de células somáticas

As amostras de leite, antes do início da análise, foram mantidas em banho-maria a 38°C, durante 15 minutos, e a seguir foram homogeneizadas manualmente, sendo a contagem de células somáticas realizada por citometria de fluxo, utilizando-se o equipamento SOMACOUNT 300[®] da empresa Bentley Instruments Inc.

Nesta análise, uma alíquota de leite, depois de ser aspirada pelo equipamento SOMACOUNT 300[®], é misturada com o corante brometo de etídio que cora o DNA do núcleo das células somáticas. As células coradas, quando expostas a uma fonte luminosa de laser, fluorescem, e no tubo multiplicador do equipamento são convertidas em impulsos elétricos que serão registrados. Os resultados são expressos em células somáticas x10³/ml.

3.6.8 Exame microbiológico

As amostras de leite, após serem descongeladas, foram semeadas em meio ágar-sangue de carneiro e incubadas a 37°C. As leituras foram realizadas com 24, 48 e 72 horas de incubação. Os exames bacterioscópicos foram realizados em lâminas coradas pelo método de Gram e os microorganismos foram isolados e identificados por provas bioquímicas, de acordo com as técnicas descritas por Lennette et al. (1985) e classificados de acordo com o Bergey's Manual of Systematic Bacteriology (KRIEG; HOLT, 1984).

3.7 Análise Estatística

Para determinar a influência da fase do processo de secagem nas características físico-químicas da secreção láctea foram calculados a média, o desvio-padrão, a mediana, o coeficiente e a amplitude de variação e o intervalo de confiança para cada variável analisada, como preconizam Berquó, Souza e Gottlieb (1981).

Para testar a influência do processo de secagem em cada um dos fatores estudados utilizou-se o modelo General Linear Models (GLM), que devido ao não balanceamento das variáveis estudadas mostrou-se ser o mais adequado, sendo que para a comparação dos pares de médias foi utilizada a Comparação Múltipla de Tukey.

Para a análise das variáveis qualitativas, primeiramente foi calculada a frequência de ocorrência para cada variável e então foi utilizado o Teste de Igualdade de Duas Proporções com nível de significância igual a 5%.

Complementando a análise estatística, a comparação entre os grupos de mamas sem isolamento e com isolamento bacteriano foi utilizado o Teste Não-Paramétrico de Mann-Whitney, indicado por Sampaio (1998), quando existem apenas dois grupos experimentais independentes, inclusive com tamanhos variados.

Os programas utilizados para realizar as análises descritas acima foram o SPSS V.11, o Minitab V.14 e o Excel XP.

4 RESULTADOS

4.1 Avaliação do exame clínico da glândula mamária de cabras da raça Saanen, durante a evolução do processo de secagem da mama

Para avaliar os resultados do exame clínico da glândula mamária durante o processo de secagem foram utilizados os dados obtidos de todas as 27 mamas presentes no estudo. Os dados estão expressos em porcentagens, mostrando a frequência da ocorrência de cada resposta ou observação em cada momento.

4.1.1 Avaliação da influência do processo de secagem na plenitude e distensão da glândula mamária

No gráfico 4.1 e tabela 4.1 foram apresentados os resultados relativos à palpação do grau de plenitude e distensão da glândula mamária, durante a evolução do processo de secagem. Nesse período observou-se que o grau de plenitude e distensão da mama sofreu significativas variações.

O grau de distensão máximo foi atingido no terceiro dia após o início do processo de secagem, quando 62,96% (17/27) estavam distendidas ou extremamente distendidas, sendo que 33,33% (9/27) das mamas estavam extremamente distendidas e apenas 37,04% (das mamas foram classificadas como moderadamente distendidas ou não distendidas. No quinto dia após a secagem, as glândulas iniciaram o processo de involução, quando mais de 44,45% (12/27) eram classificadas como moderadamente distendidas ou não distendidas, até atingir a menor distensão no final da secagem, com 37,04% (10/27) das mamas não distendidas e apenas 7,41% (2/27) de mamas distendidas.

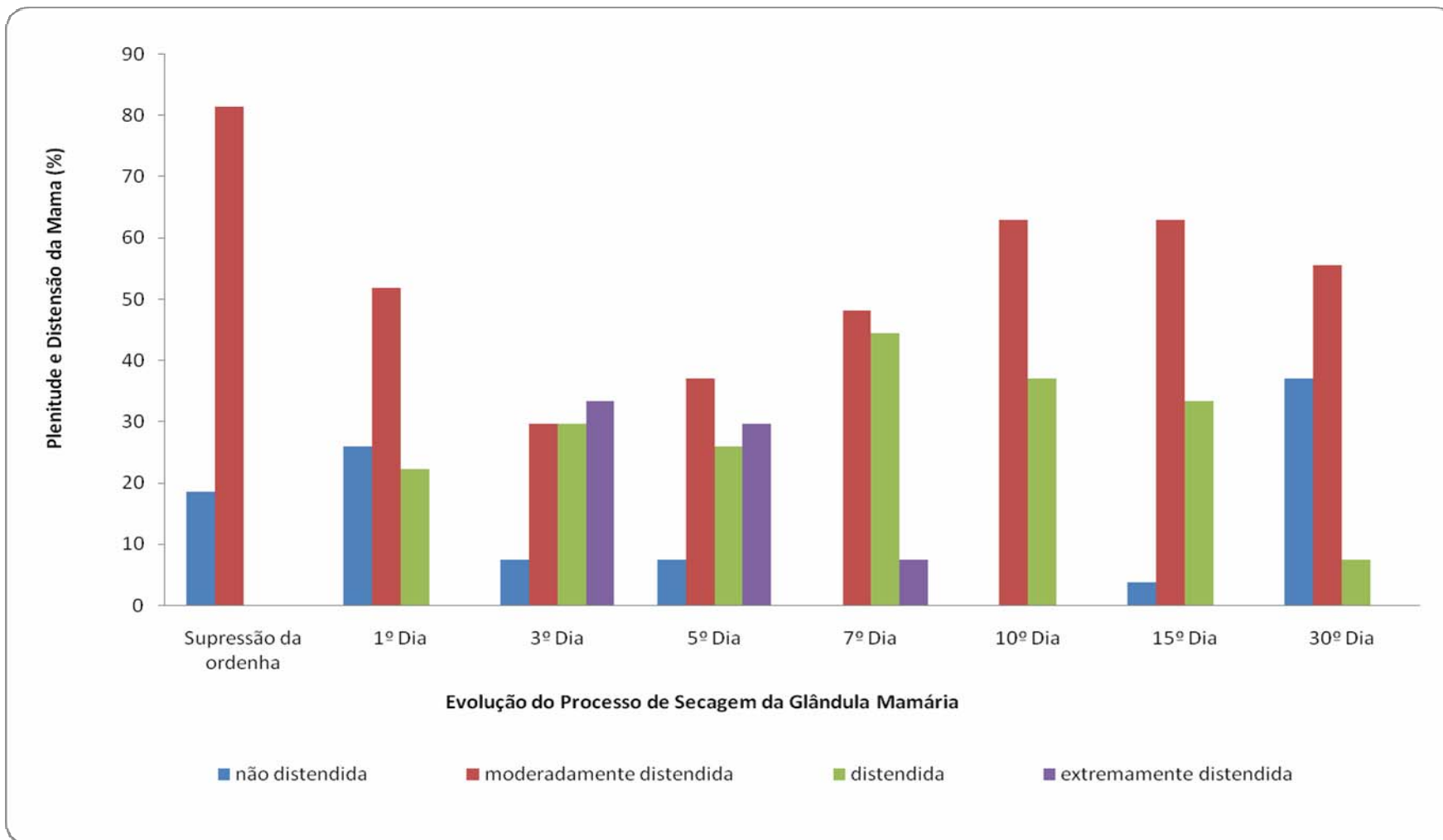


Gráfico 4.1 - Influência do processo de secagem da glândula mamária na ocorrência dos diferentes graus de plenitude e distensão da mama de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.1 - Resultados obtidos na avaliação do grau de plenitude e distensão da mama, por palpação, durante a evolução do processo de secagem da glândula mamária de cabras da raça Saanen - São Paulo – 2007

Momentos de colheita	PLENITUDE E DISTENSÃO DA MAMA			
	Não distendida	Moderadamente distendida	Distendida	Extremamente distendida
Dia da supressão da ordenha	18,52% ^{acd} (5/27)	81,48% ^b (22/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)
1º Dia do Período Seco	25,93% ^{cd} (7/27)	51,85% ^a (14/27)	22,22% ^{ac} (6/27)	0,00% ^a (0/27)
3º Dia do Período Seco	7,41% ^{ac} (2/27)	29,63% ^a (8/27)	29,63% ^{bc} (8/27)	33,33% ^b (9/27)
5º Dia do Período Seco	7,41% ^{ac} (2/27)	37,04% ^a (10/27)	25,93% ^c (7/27)	29,63% ^b (8/27)
7º Dia do Período Seco	0,00% ^b (0/27)	48,15% ^a (13/27)	44,44% ^{bc} (12/27)	7,41% ^a (2/27)
10º Dia do Período Seco	0,00% ^b (0/27)	62,96% ^{ab} (17/27)	37,04% ^{bc} (10/27)	0,00% ^a (0/27)
15º Dia do Período Seco	3,70% ^{ac} (1/27)	62,96% ^{ab} (17/27)	33,33% ^{bc} (9/27)	0,00% ^a (0/27)
30º Dia do Período Seco	37,04% ^d (10/27)	55,56% ^a (15/27)	7,41% ^{ac} (2/27)	0,00% ^a (0/27)

abcd - letras não coincidentes, na mesma coluna, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

4.1.2 Avaliação da influência do processo de secagem na plenitude e distensão dos tetos

No gráfico 4.2 e tabela 4.2 foram apresentados os resultados relativos à palpação do grau de plenitude e distensão dos tetos durante a evolução do processo de secagem, quando observou-se que o grau de plenitude e distensão dos tetos sofreu significativas variações.

A maior distensão dos tetos ocorreu no terceiro dia após o início da secagem da glândula mamária, quando 48,15% (13/27) dos tetos estavam extremamente distendidos ou distendidos, e nenhum teto apresentava a classificação não distendido. No sétimo dia após a secagem, grande parte dos tetos (66,67%) já estava classificada como moderadamente distendidos e no final da secagem mais de 85,18% (23/27) dos tetos estavam moderadamente distendidos ou não distendidos.

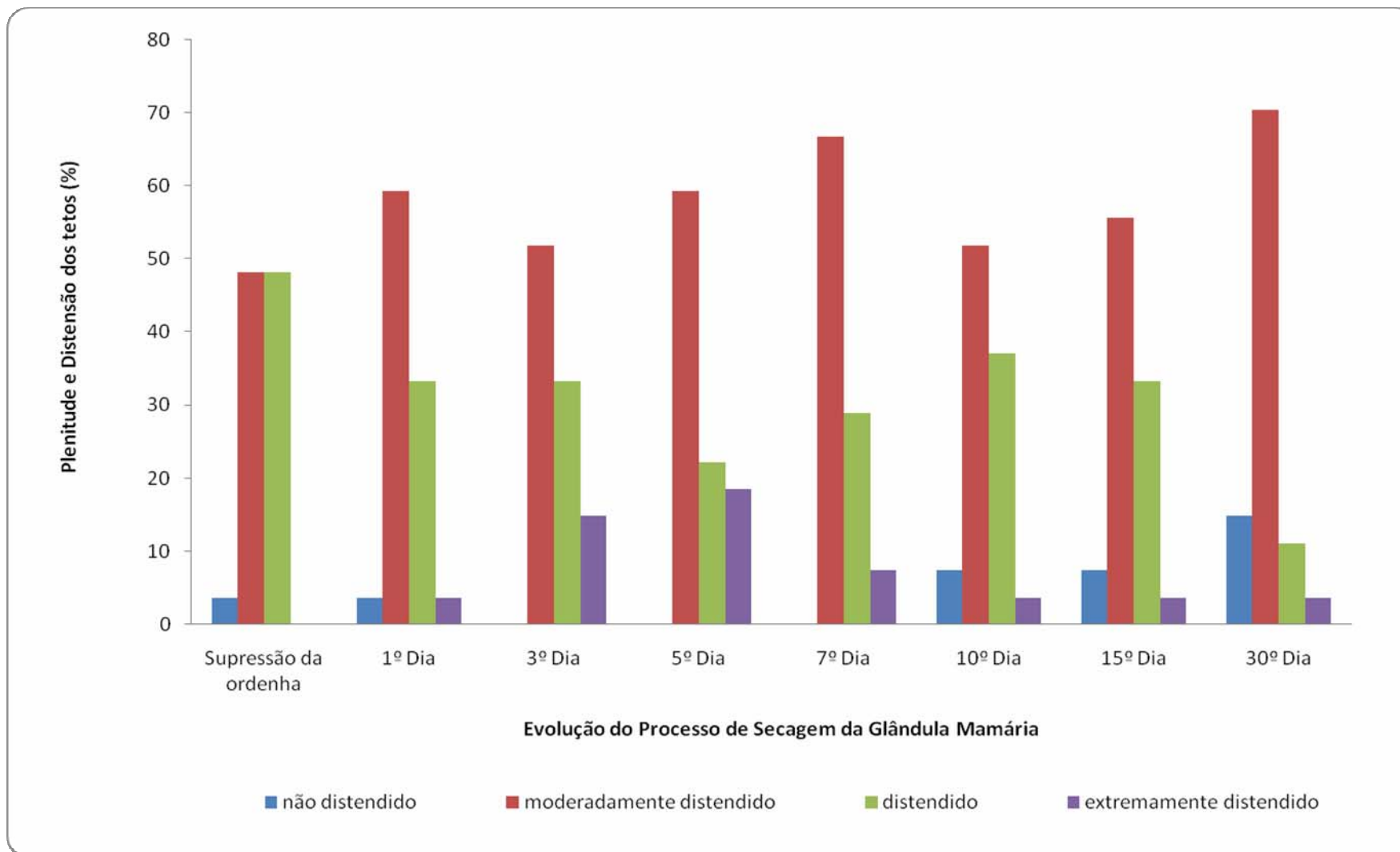


Gráfico 4.2 - Influência do processo de secagem da glândula mamária na ocorrência dos diferentes graus de plenitude e distensão do teto de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.2 - Resultados obtidos na avaliação do grau de distensão dos tetos, por palpação, durante a evolução do processo de secagem da glândula mamária de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Momentos de colheita	PLENITUDE E DISTENSÃO DO TETO			
	Não distendido	Moderadamente distendido	Distendido	Extremamente distendido
Dia da supressão da ordenha	3,70% ^a (1/27)	48,15% ^a (13/27)	48,15% ^a (13/27)	0,00% ^a (0/27)
1º Dia do Período Seco	3,70% ^a (1/27)	59,26% ^a (16/27)	33,33% ^{ab} (9/27)	3,70% ^{ab} (1/27)
3º Dia do Período Seco	0,00% ^a (0/27)	51,85% ^a (14/27)	33,33% ^{ab} (9/27)	14,81% ^b (4/27)
5º Dia do Período Seco	0,00% ^a (0/27)	59,26% ^a (16/27)	22,22% ^{bc} (6/27)	18,52% ^b (5/27)
7º Dia do Período Seco	0,00% ^a (0/27)	66,67% ^a (18/27)	25,93% ^{abc} (7/27)	7,41% ^{ab} (2/27)
10º Dia do Período Seco	7,41% ^{ab} (2/27)	51,85% ^a (14/27)	37,04% ^{ab} (10/27)	3,70% ^{ab} (1/27)
15º Dia do Período Seco	7,41% ^{ab} (2/27)	55,56% ^a (15/27)	33,33% ^{ab} (9/27)	3,70% ^{ab} (1/27)
30º Dia do Período Seco	14,81% ^b (4/27)	70,37% ^a (19/27)	11,11% ^c (3/27)	3,70% ^{ab} (1/27)

abc - letras não coincidentes, na mesma coluna, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

4.1.3 Avaliação da influência do processo de secagem no edema de glândula mamária

Como podemos observar no gráfico 4.3 e na tabela 4.3, houve uma mudança significativa no edema da glândula mamária durante o processo de secagem.

O edema de glândula mamária esteve ausente até o terceiro dia de secagem, quando 14,81% (4/27) das cabras apresentaram edema restrito à base do teto e 7,41% (2/27) edema difuso por toda a glândula.

No quinto dia de secagem a porcentagem de mamas com edema na base dos tetos aumentou para 37,04% (10/27), sendo que o restante das mamas não apresentou edema. No sétimo dia de secagem ainda podiam ser observado edema na base dos tetos de 3,70% (1/27) das mamas. Porém, a partir do décimo dia de secagem nenhuma mama apresentou edema.

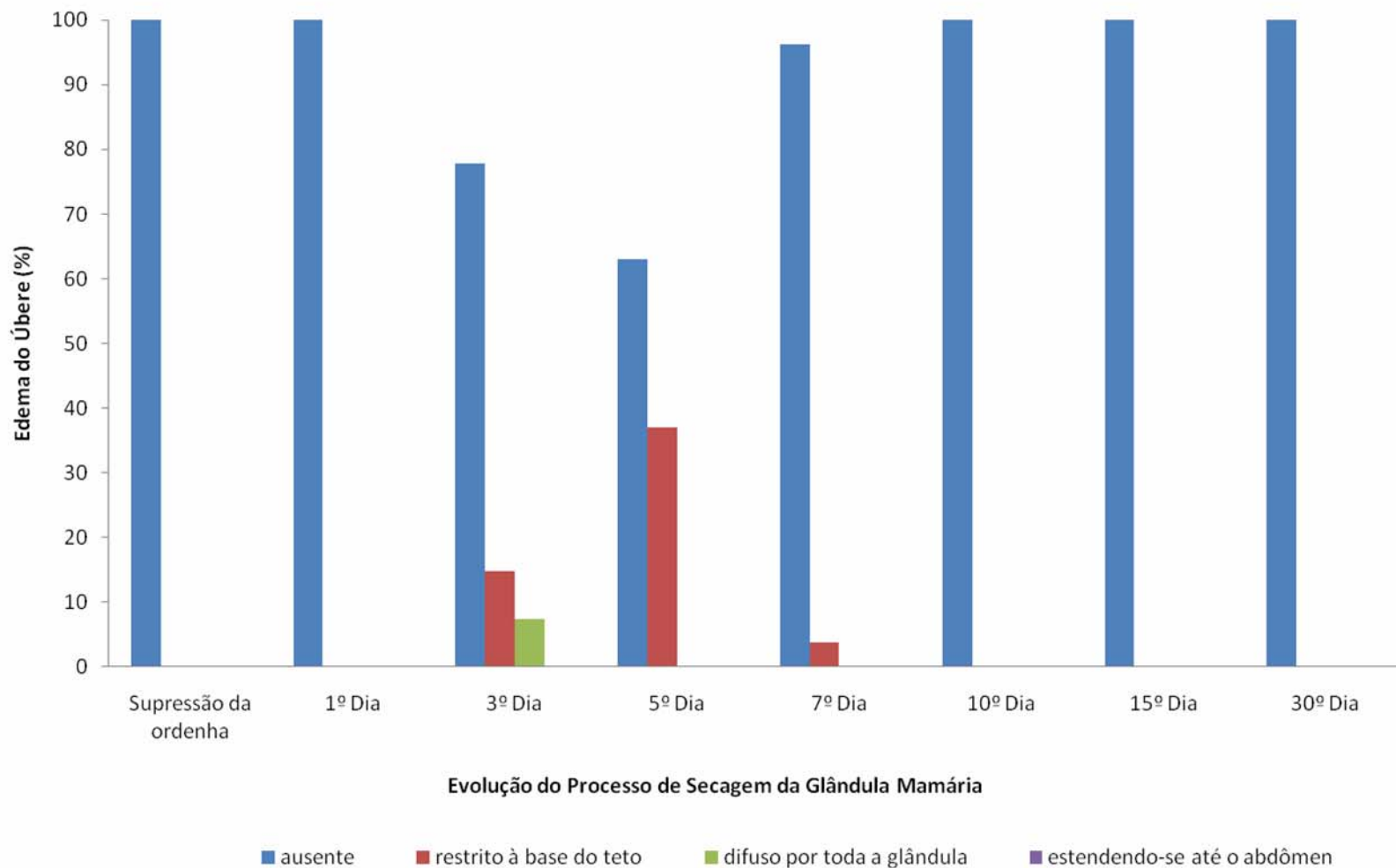


Gráfico 4.3 - Influência do processo de secagem da glândula mamária na ocorrência dos diferentes graus de edema de úbere de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.3 - Resultados obtidos na avaliação do grau de edema da mama durante a evolução do processo de secagem da glândula mamária de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Momentos de colheita	EDEMA DA MAMA			
	Ausente	Restrito à base do teto	Difuso por toda a glândula	Estendendo-se até o abdômen
Dia da supressão da ordenha	100,00% ^a (27/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)
1º Dia do Período Seco	100,00% ^a (27/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)
3º Dia do Período Seco	77,78% ^{bc} (21/27)	14,81% ^{bc} (4/27)	7,41% ^a (2/27)	0,00% ^a (0/27)
5º Dia do Período Seco	62,96% ^c (17/27)	37,04% ^c (10/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)
7º Dia do Período Seco	96,30% ^{ab} (26/27)	3,70% ^{ab} (1/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)
10º Dia do Período Seco	100,00% ^{ab} (27/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)
15º Dia do Período Seco	100,00% ^{ab} (27/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)
30º Dia do Período Seco	100,00% ^{ab} (27/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)

abc - letras não coincidentes, na mesma coluna, significam diferença estatística não significativa ($p > 0,05$)

4.1.4 Avaliação da influência do processo de secagem na ocorrência de ejeção espontânea de secreção láctea

Em nenhum momento, durante todo o processo de secagem, os animais deste experimento apresentaram ejeção espontânea de leite.

4.1.5 Avaliação da influência do processo de secagem no aspecto da secreção láctea

O gráfico 4.4 e a tabela 4.4 mostram que houve uma significativa mudança no aspecto da secreção láctea durante a evolução do processo de secagem.

No momento da interrupção da ordenha todos as mamas apresentavam uma secreção láctea cujo aspecto era de leite, quadro esse que se manteve até o primeiro dia após o início do processo de secagem. Porém, a partir do terceiro dia, 40,74% (11/27) das mamas já apresentavam uma secreção com aspecto de leite de coloração creme clara e a secreção láctea do restante das glândulas mamárias (59,26%) continuava com aspecto de leite.

Do terceiro até o décimo quinto dia após a última ordenha houve um aumento gradativo do percentual de mamas com secreção de aspecto de leite com coloração creme clara, indo de 40,74% (11/27) no terceiro dia até 81,48% (22/27) no décimo quinto dia. Ao mesmo tempo, foi observada uma queda gradual da quantidade de mamas que apresentavam secreção com aspecto de leite, sendo 59,26% (16/27) no terceiro dia e 7,41% (2/27) no décimo quinto dia, quando foi possível observar também o aparecimento de secreção de aspecto aquoso em 11,11% (3/27) das mamas.

No último dia do processo de secagem, 11,11% (3/27) das glândulas mamárias ainda apresentavam secreção de aspecto de leite, 59,26% (16/27) apresentavam secreção com aspecto de leite com coloração creme clara e 29,63% (8/27) com aspecto aquoso.

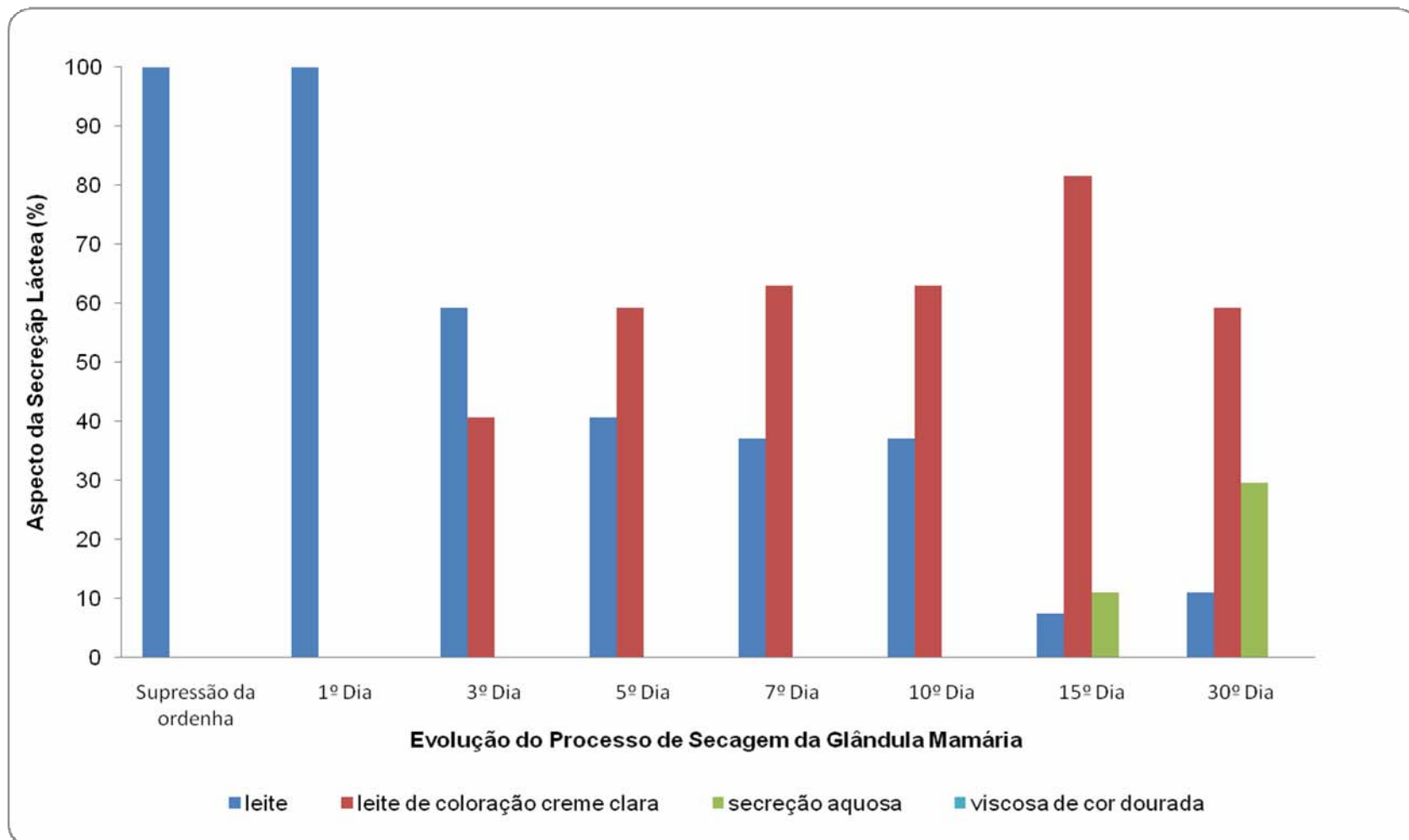


Gráfico 4.4 - Influência do processo de secagem da glândula mamária na ocorrência dos diferentes aspectos da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.4 - Resultados obtidos na avaliação do aspecto da secreção láctea presente na mama, durante a evolução do processo de secagem da glândula mamária de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Momentos de colheita	ASPECTO DA SECREÇÃO LÁCTEA			
	Leite	Leite de coloração creme clara	Aquoso	Viscosa de cor dourada
Dia da supressão da ordenha	100,00% ^a (27/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)
1º Dia do Período Seco	100,00% ^a (27/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)
3º Dia do Período Seco	59,26% ^b (16/27)	40,74% ^b (11/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)
5º Dia do Período Seco	40,74% ^b (11/27)	59,26% ^{bc} (16/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)
7º Dia do Período Seco	37,04% ^b (10/27)	62,96% ^{bc} (17/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)
10º Dia do Período Seco	37,04% ^b (10/27)	62,96% ^{bc} (17/27)	0,00% ^a (0/27)	0,00% ^a (0/27)
15º Dia do Período Seco	7,41% ^c (2/27)	81,48% ^c (22/27)	11,11% ^{ab} (3/27)	0,00% ^a (0/27)
30º Dia do Período Seco	11,11% ^c (3/27)	59,26% ^{bc} (16/27)	29,63% ^b (8/27)	0,00% ^a (0/27)

abc - letras não coincidentes, na mesma coluna, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

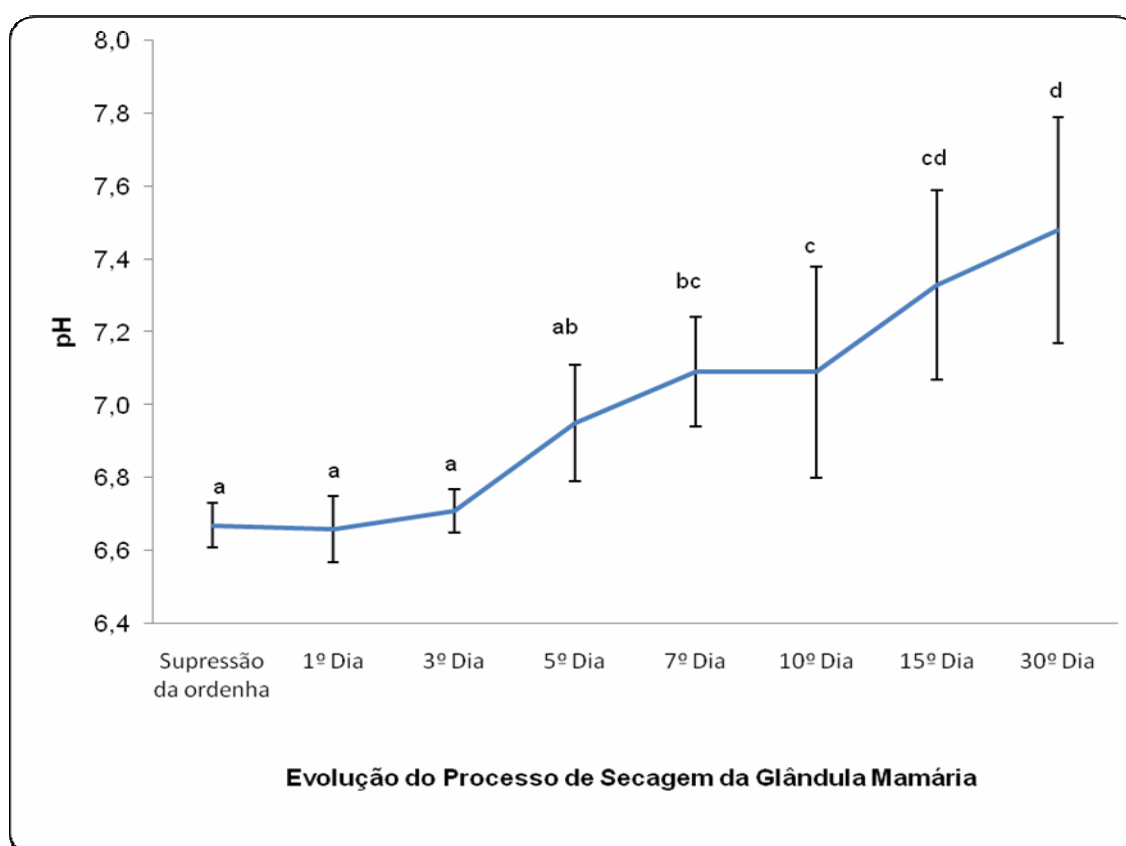
4.2 Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nas características físico-químicas e celulares da secreção láctea de cabras da raça Saanen

Para avaliar a influência do processo de secagem sobre as características físico-químicas e celulares da secreção láctea de cabras da raça Saanen foram utilizados os dados das 17 mamas sadias que não apresentaram isolamento bacteriano positivo.

4.2.1 Avaliação da influência do processo de secagem nos valores de pH da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados no gráfico 4.5 e na tabela 4.5 demonstrou a significativa influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores do pH da secreção láctea, pois a partir do quinto dia do período seco observou-se um gradual aumento nos seus valores.

Nas amostras colhidas entre a última ordenha e o terceiro dia do período seco verificou-se que os valores de pH na secreção oscilaram entre $6,66 \pm 0,09$ e $6,71 \pm 0,06$ sem que diferenças estatísticas fossem observadas. A partir do quinto dia do período seco, observou-se um gradual aumento dos valores do pH, sendo que os valores encontrados no sétimo ($7,09 \pm 0,15$), décimo ($7,09 \pm 0,29$), décimo quinto ($7,33 \pm 0,26$) e trigésimo dias do período seco ($7,48 \pm 0,31$) foram estatisticamente maiores do que os observados nos três primeiros dias do processo de secagem.



abcd - letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

Gráfico 4.5 - Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios de pH da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.5 - Média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação, dos valores de pH da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de colheita	Número de mamas	Média	Desvio Padrão	Mediana	CV (%)	Amplitude de Variação
Dia da Supressão da ordenha	17	6,67 ^a	0,06	6,68	0,90	6,57 - 6,79
1º Dia do Período Seco	17	6,66 ^a	0,09	6,64	1,30	6,52 - 6,88
3º Dia do Período Seco	17	6,71 ^a	0,06	6,71	0,90	6,60 - 6,87
5º Dia do Período Seco	17	6,95 ^{ab}	0,16	6,9	2,20	6,73 - 7,25
7º Dia do Período Seco	17	7,09 ^{bc}	0,15	7,06	2,10	6,80 - 7,33
10º Dia do Período Seco	17	7,09 ^c	0,29	7,13	4,10	6,62 - 7,65
15º Dia do Período Seco	17	7,33 ^{cd}	0,26	7,35	3,60	6,84 - 7,77
30º Dia do Período Seco	17	7,48 ^d	0,31	7,55	4,10	6,41 - 7,73

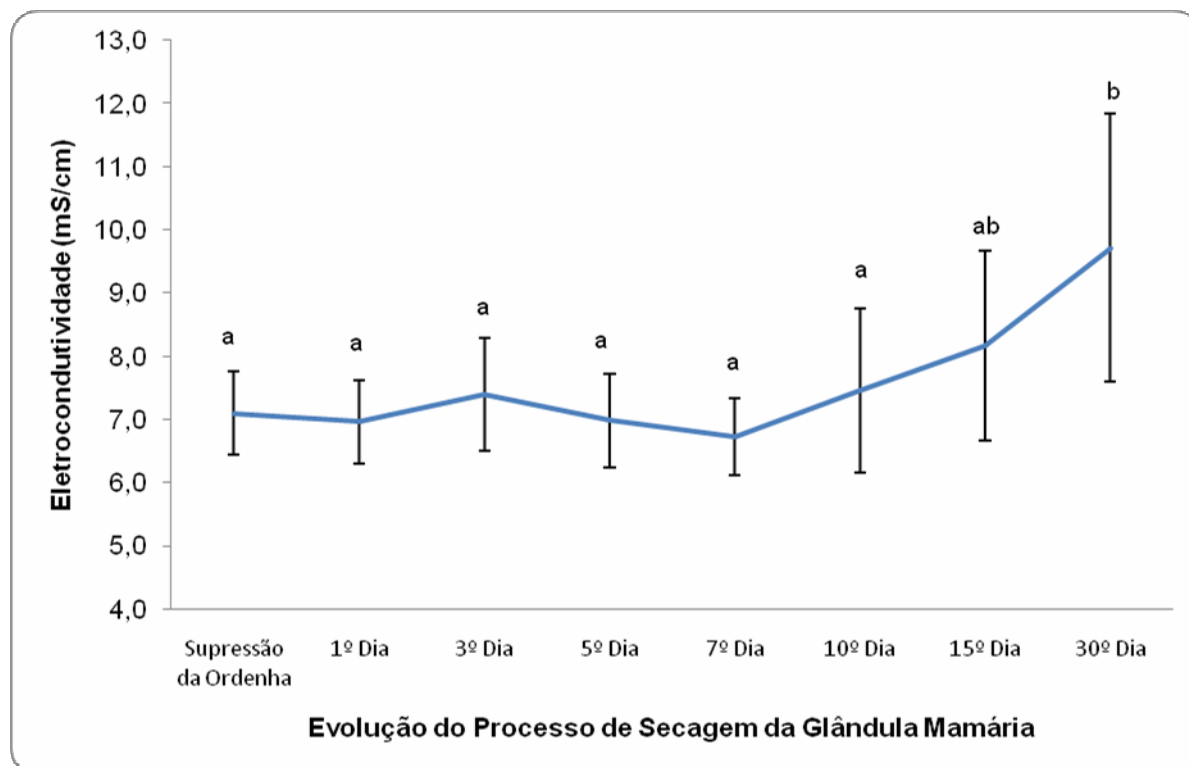
abcd – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

4.2.2 Avaliação da influência do processo de secagem nos valores de eletrocondutividade da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados no gráfico 4.6 e na tabela 4.6 demonstrou a significativa influência do processo de secagem da glândula mamária secagem nos valores de eletrocondutividade da secreção láctea, pois a partir do décimo quinto dia do período seco observou-se um gradual aumento nos seus valores.

Entre a última ordenha e o décimo dia do período seco, verificou-se que os valores de eletrocondutividade oscilaram entre $6,96 \pm 0,66 \text{ mS/cm}$ e $7,46 \pm 1,30 \text{ mS/cm}$ sem que diferenças estatísticas fossem observadas, sendo que os valores obtidos em amostras colhidas no trigésimo dia do período seco ($9,72 \pm 2,12 \text{ mS/cm}$) foram

estatisticamente maiores do que os observados em amostras colhidas entre o dia de supressão da ordenha e o décimo dia do período seco.



ab – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

Gráfico 4.6 - Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios de eletrocondutividade da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.6 - Média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação, dos valores de eletrocondutividade da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de colheita	Número de mamas	Média (mS/cm)	Desvio Padrão (mS/cm)	Mediana (mS/cm)	CV (%)	Amplitude de Variação (mS/cm)
Dia da supressão da ordenha	17	7,10 ^a	0,66	7,2	9,30	6,00 - 8,30
1º Dia do Período Seco	17	6,96 ^a	0,66	7,1	9,50	5,70 - 8,10
3º Dia do Período Seco	17	7,39 ^a	0,89	7,5	12,00	5,20 - 9,20
5º Dia do Período Seco	17	6,98 ^a	0,75	7,1	10,70	4,90 - 8,20
7º Dia do Período Seco	17	6,72 ^a	0,61	6,8	9,10	4,80 - 7,50
10º Dia do Período Seco	17	7,46 ^a	1,30	7,2	17,40	5,20 - 11,50
15º Dia do Período Seco	17	8,16 ^{ab}	1,50	8,2	18,40	5,90 - 10,70
30º Dia do Período Seco	17	9,72 ^b	2,12	10,1	21,80	5,10 - 12,50

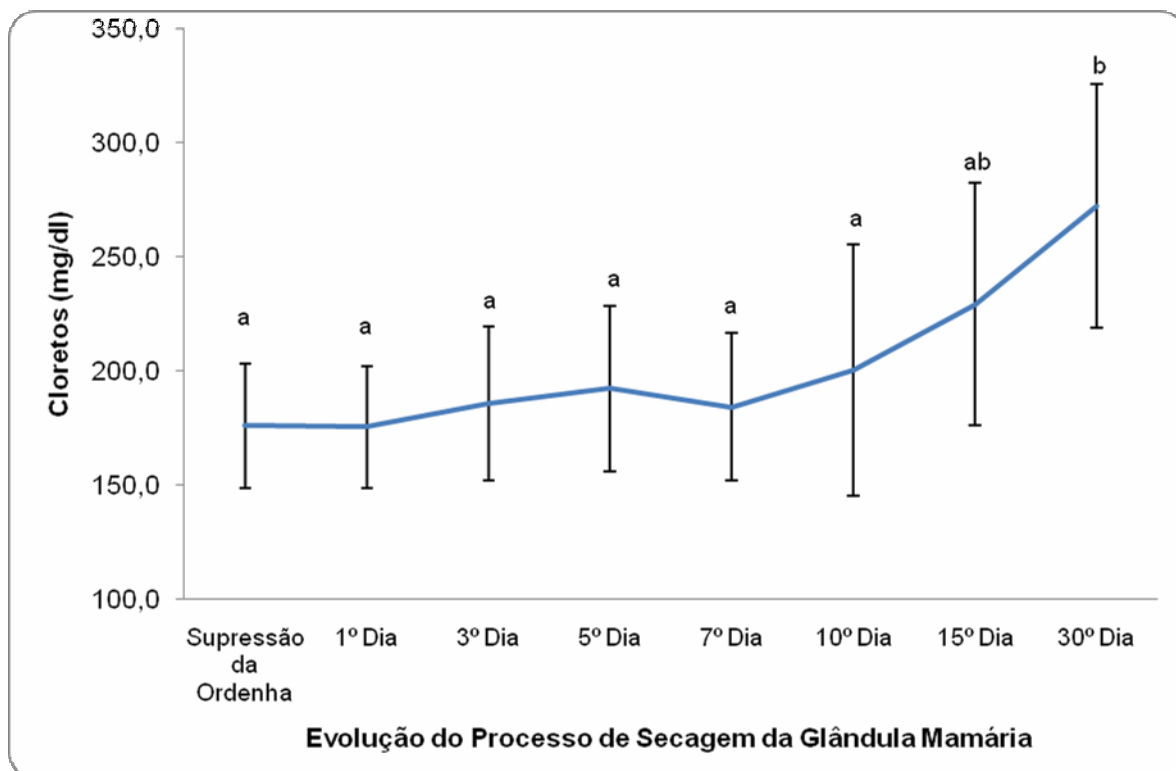
ab– letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

4.2.3 Avaliação da influência do processo de secagem nos teores de cloretos da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados no gráfico 4.7 e na tabela 4.7 demonstrou a significativa influência do processo de secagem da glândula mamária nos teores de cloretos da secreção láctea, pois a partir do décimo dia do período seco ocorria um gradual aumento nos seus valores.

Entre a última ordenha e o décimo dia do período seco, verificou-se que os teores lácteos de cloretos oscilaram entre $175,52 \pm 26,73$ mg/dl e $200,47 \pm 55,05$ mg/dl sem que diferenças estatísticas fossem observadas, sendo que os valores obtidos em amostras colhidas no trigésimo dia do período seco ($272,20 \pm 53,53$ mg/dl) foram

estatisticamente maiores do que os observados em amostras colhidas entre o dia de supressão da ordenha e o décimo dia do período seco.



ab - letras não coincidentes significam diferença estatística significante ($p \leq 0,05$)

Gráfico 4.7 - Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios dos teores de cloretos da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.7 - Média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação, dos teores de cloretos da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de colheita	Número de mamas	Média (mg/dl)	Desvio Padrão (mg/dl)	Mediana (mg/dl)	CV (%)	Amplitude de Variação (mg/dl)
Dia da supressão da ordenha	17	176,04 ^a	27,35	181,05	15,50	129,58 - 237,85
1º Dia do Período Seco	17	175,52 ^a	26,73	177,5	15,20	126,03 - 230,75
3º Dia do Período Seco	17	185,75 ^a	33,72	186,38	18,20	126,03 - 252,05
5º Dia do Período Seco	17	192,33 ^a	36,32	184,6	18,90	131,35 - 259,15
7º Dia do Período Seco	17	184,29 ^a	32,40	175,73	17,60	131,35 - 237,85
10º Dia do Período Seco	17	200,47 ^a	55,05	198,8	27,50	111,83 - 321,28
15º Dia do Período Seco	17	229,19 ^{ab}	53,20	236,08	23,20	140,23 - 312,40
30º Dia do Período Seco	17	272,20 ^b	53,53	285,78	19,70	168,63 - 340,80

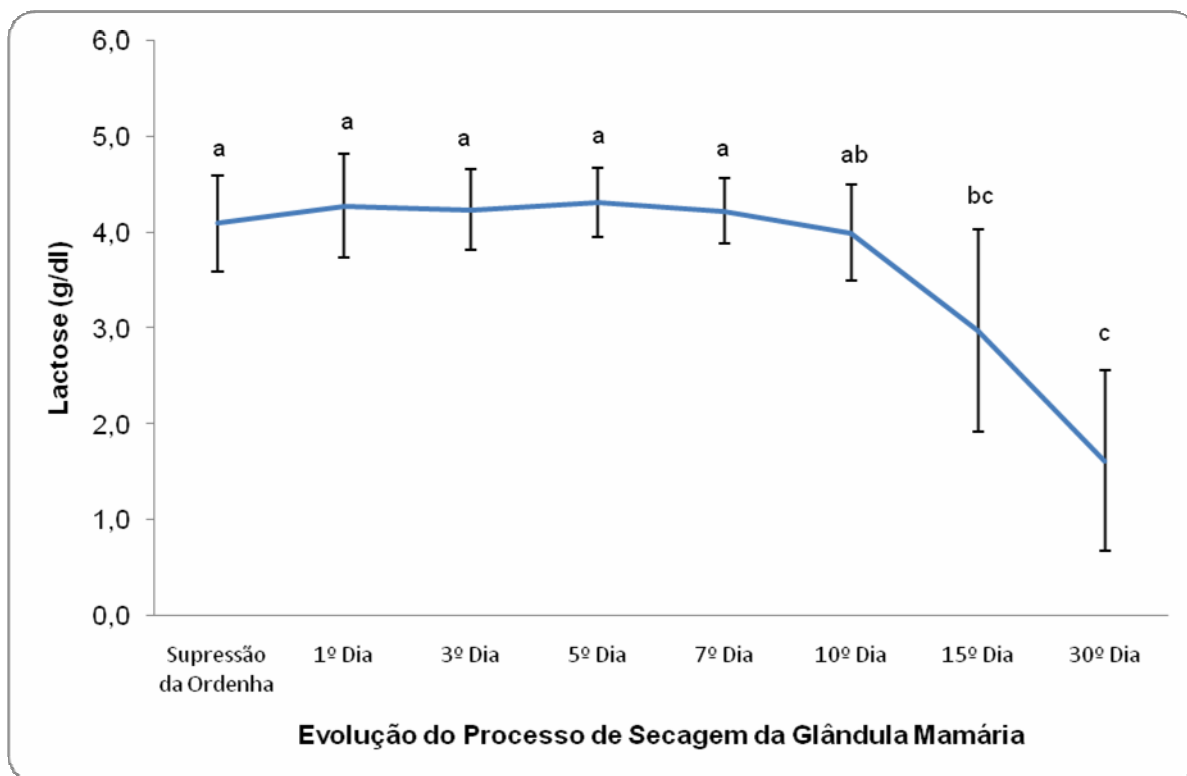
ab – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

4.2.4 Avaliação da influência do processo de secagem nos teores de lactose da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados no gráfico 4.8 e na tabela 4.8 demonstrou a significativa influência do processo de secagem da glândula mamária nos teores de lactose da secreção láctea, pois a partir do décimo dia do período seco ocorria uma gradual diminuição nos seus valores.

Entre a última ordenha e o sétimo dia do período seco, verificou-se que os teores lácteos de cloretos oscilaram entre $4,10 \pm 0,50$ g/dl e $4,32 \pm 0,36$ g/dl sem que diferenças estatísticas fossem observadas. A partir do décimo dia do período seco observou-se uma gradual diminuição dos teores de lactose, sendo que os valores

encontrados no décimo ($2,98 \pm 1,06 \text{g/dl}$) e trigésimo dias do período seco ($1,62 \pm 0,94 \text{g/dl}$) foram estatisticamente menores do que os observados nos sete primeiros dias do processo de secagem.



abc - letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

Gráfico 4.8 - Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios dos teores de lactose da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.8 - Média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação, dos teores de lactose da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de colheita	Número de mamas	Média (g/dl)	Desvio Padrão (g/dl)	Mediana (g/dl)	CV (%)	Amplitude de Variação (g/dl)
Dia da supressão da ordenha	17	4,10 ^a	0,50	4,13	12,30	2,51 - 4,68
1º Dia do Período Seco	16	4,28 ^a	0,54	4,22	12,70	2,70 - 4,88
3º Dia do Período Seco	17	4,24 ^a	0,42	4,2	9,80	3,20 - 4,84
5º Dia do Período Seco	16	4,32 ^a	0,36	4,36	8,30	3,54 - 4,81
7º Dia do Período Seco	17	4,23 ^a	0,34	4,32	8,00	3,70 - 4,73
10º Dia do Período Seco	17	4,00 ^{ab}	0,50	4,07	12,50	3,14 - 4,73
15º Dia do Período Seco	17	2,98 ^{bc}	1,06	3,18	35,50	0,86 - 4,18
30º Dia do Período Seco	17	1,62 ^c	0,94	1,50	58,16	0,29 - 2,97

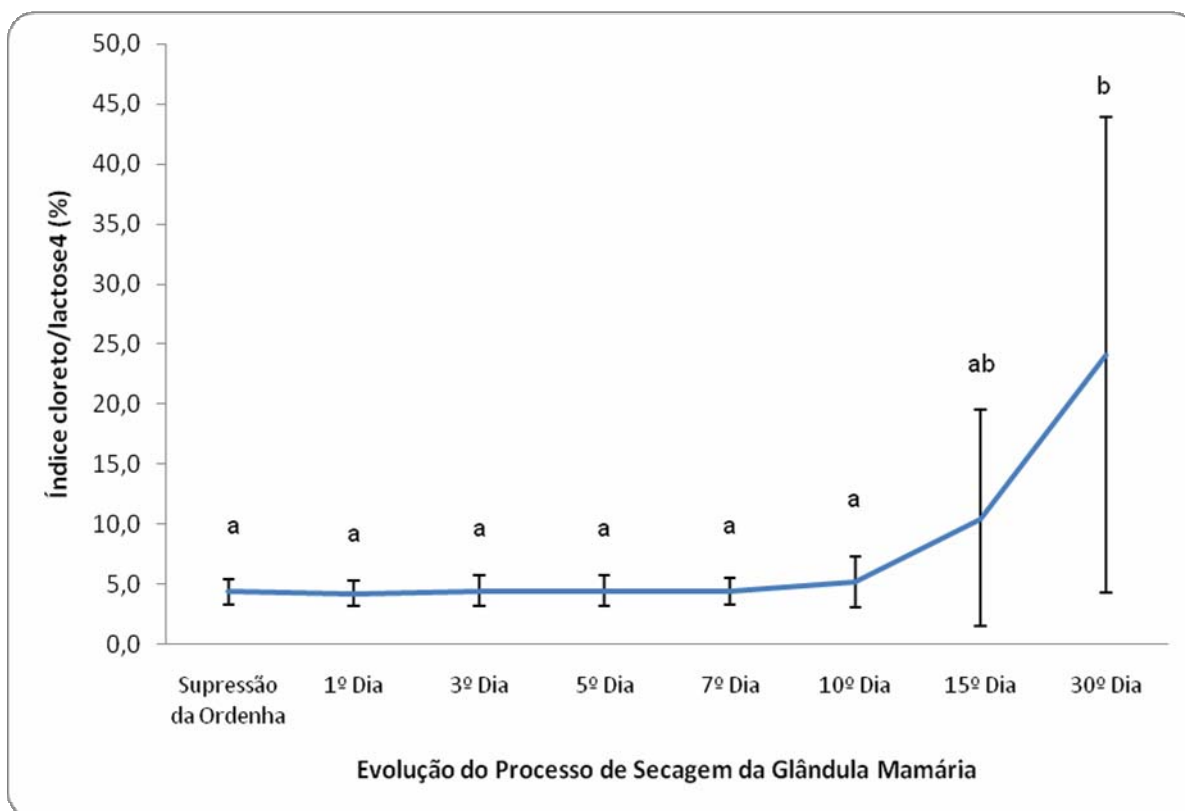
abc – letras não coincidentes significam diferença estatística significante ($p \leq 0,05$)

4.2.5 Avaliação da influência do processo de secagem no índice cloretos/lactose da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados no gráfico 4.9 e na tabela 4.9 demonstrou a significativa influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores do índice cloretos/lactose da secreção láctea, pois a partir do décimo quinto dia do período seco observou-se um gradual aumento nos seus valores.

Entre a última ordenha e o décimo dia do período seco, verificou-se que os valores do índice cloretos/lactose oscilaram entre $4,23 \pm 1,04\%$ e $5,23 \pm 2,10\%$ sem que diferenças estatísticas fossem observadas, sendo que os valores obtidos em amostras colhidas no trigésimo dia do período seco ($24,13 \pm 19,79\%$) foram

estatisticamente maiores do que os observados em amostras colhidas entre o dia de supressão da ordenha e o décimo dia do período seco.



ab – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

Gráfico 4.9 - Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios do índice cloreto/lactose da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

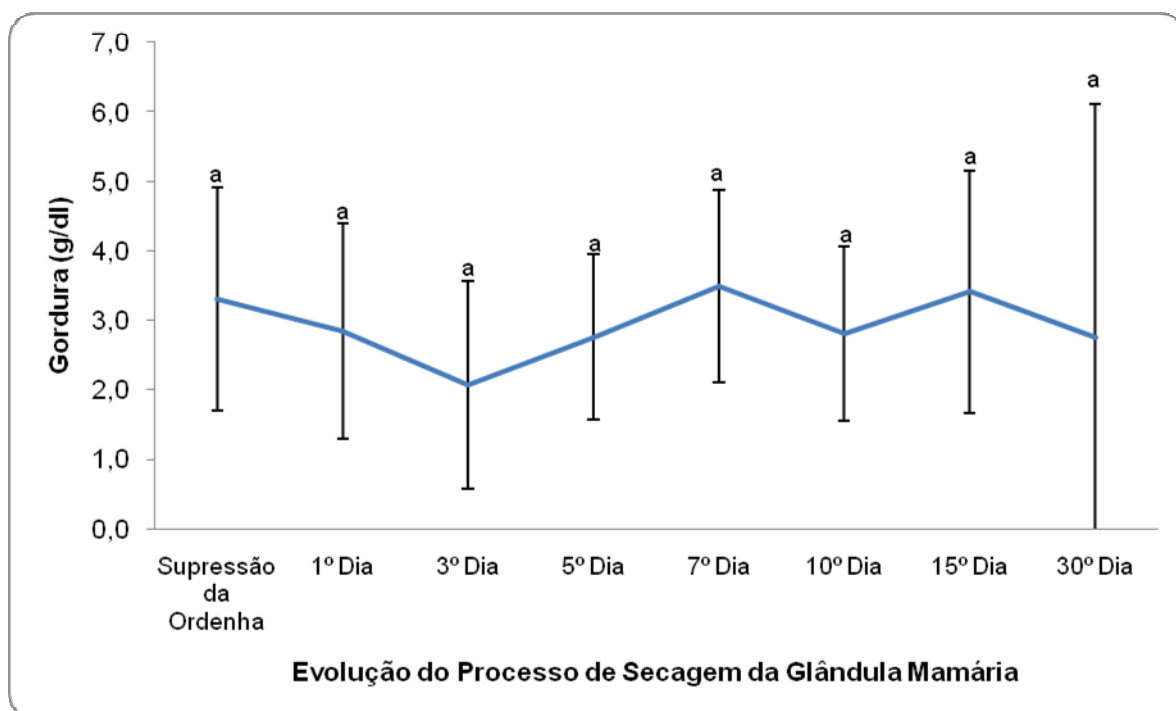
Tabela 4.9 - Média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação dos valores do índice cloreto/lactose da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de colheita	Número de mamas	Média (%)	Desvio Padrão (%)	Mediana (%)	CV (%)	Amplitude de Variação (%)
Dia da supressão da ordenha	17	4,40 ^a	1,07	4,35	24,30	2,81 – 6,86
1º Dia do Período Seco	16	4,23 ^a	1,04	4,30	24,50	2,58 – 6,11
3º Dia do Período Seco	17	4,49 ^a	1,30	4,44	28,90	2,89 – 7,54
5º Dia do Período Seco	16	4,50 ^a	1,29	4,04	28,80	2,93 – 7,24
7º Dia do Período Seco	17	4,44 ^a	1,13	4,05	25,60	2,99 – 6,32
10º Dia do Período Seco	17	5,23 ^a	2,10	4,88	40,10	2,47 – 9,79
15º Dia do Período Seco	17	10,50 ^{ab}	9,01	7,16	85,80	3,35 – 36,32
30º Dia do Período Seco	17	24,13 ^b	19,79	18,84	82,00	6,04 – 66,65

ab – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

4.2.6 Avaliação da influência do processo de secagem no teor de gordura da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados no gráfico 4.10 e na tabela 4.10 demonstrou que o processo de secagem da glândula mamária não influenciou os teores de gordura na secreção láctea, sendo que no período estudado os valores oscilaram entre $2,07 \pm 1,49$ g/dl e $3,49 \pm 1,39$ g/dl sem que qualquer diferença estatística fosse observada.



a - letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)
Gráfico 4.10 - Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios de gordura da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.10 - Média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação dos valores de gordura na secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de colheita	Número de mamas	Média (g/dl)	Desvio Padrão (g/dl)	Mediana (g/dl)	CV (%)	Amplitude de Variação (g/dl)
Dia da supressão da ordenha	17	3,31 ^a	1,61	3,01	48,80	1,99 - 8,74
1º Dia do Período Seco	16	2,84 ^a	1,55	2,50	54,60	1,30 - 8,05
3º Dia do Período Seco	17	2,07 ^a	1,49	1,72	71,70	0,55 - 6,18
5º Dia do Período Seco	16	2,76 ^a	1,19	2,61	43,20	1,29 - 6,19
7º Dia do Período Seco	17	3,49 ^a	1,39	3,07	39,90	1,42 - 5,79
10º Dia do Período Seco	17	2,81 ^a	1,25	2,70	44,60	1,13 - 6,21
15º Dia do Período Seco	17	3,41 ^a	1,75	3,31	51,40	1,05 - 8,20
30º Dia do Período Seco	17	2,76 ^a	3,36	1,21	121,60	0,03 - 12,94

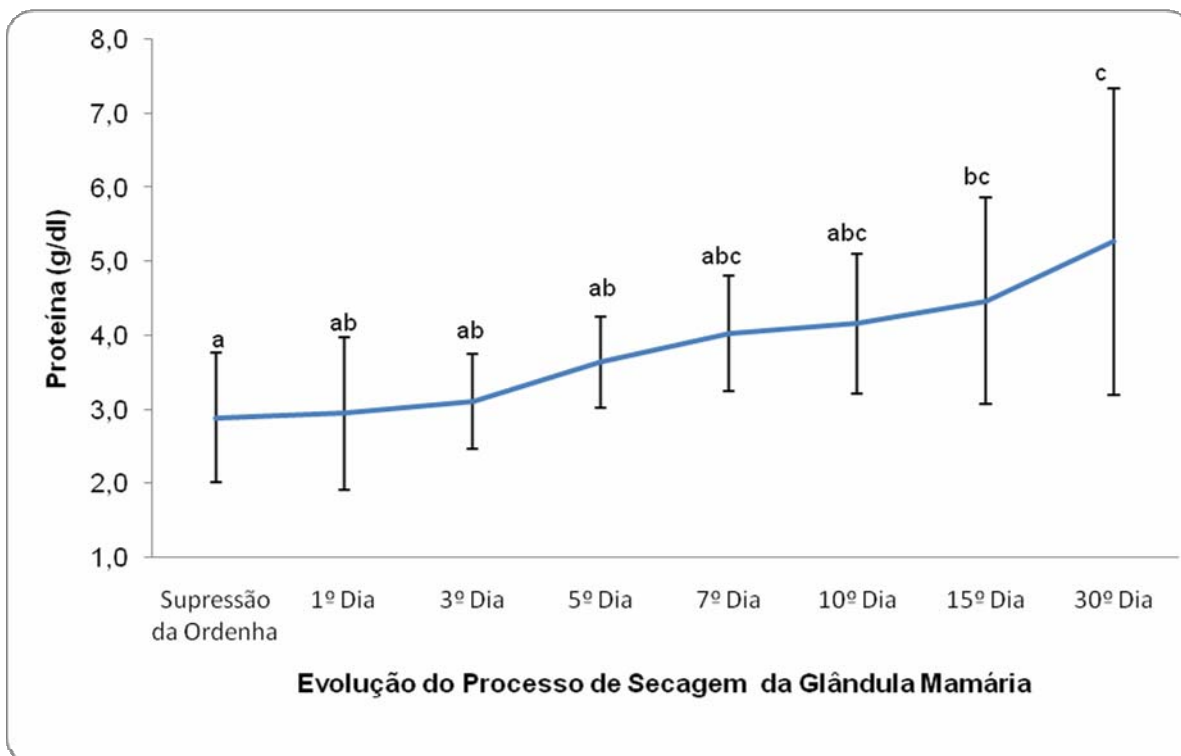
a – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

4.2.7 Avaliação da influência do processo de secagem no teor de proteína da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados no gráfico 4.11 e na tabela 4.11 demonstrou a significativa influência do processo de secagem da glândula mamária nos teores de proteína da secreção láctea, pois observou-se um gradual aumento nos seus valores durante o período estudado.

No último dia de ordenha, antes do início do processo de secagem foram encontrados valores médios de proteína iguais a $2,89 \pm 0,87$ g/dl. Com a evolução do processo de secagem observou-se um gradual aumento nos teores de proteína, sendo que os valores encontrados no décimo quinto e trigésimo dias do período

seco, iguais a $4,47 \pm 1,40 \text{g/dl}$ e $5,27 \pm 2,07 \text{g/dl}$ respectivamente, foram estatisticamente maiores do que os verificados no último dia de ordenha.



abc – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

Gráfico 4.11 - Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios de proteína da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

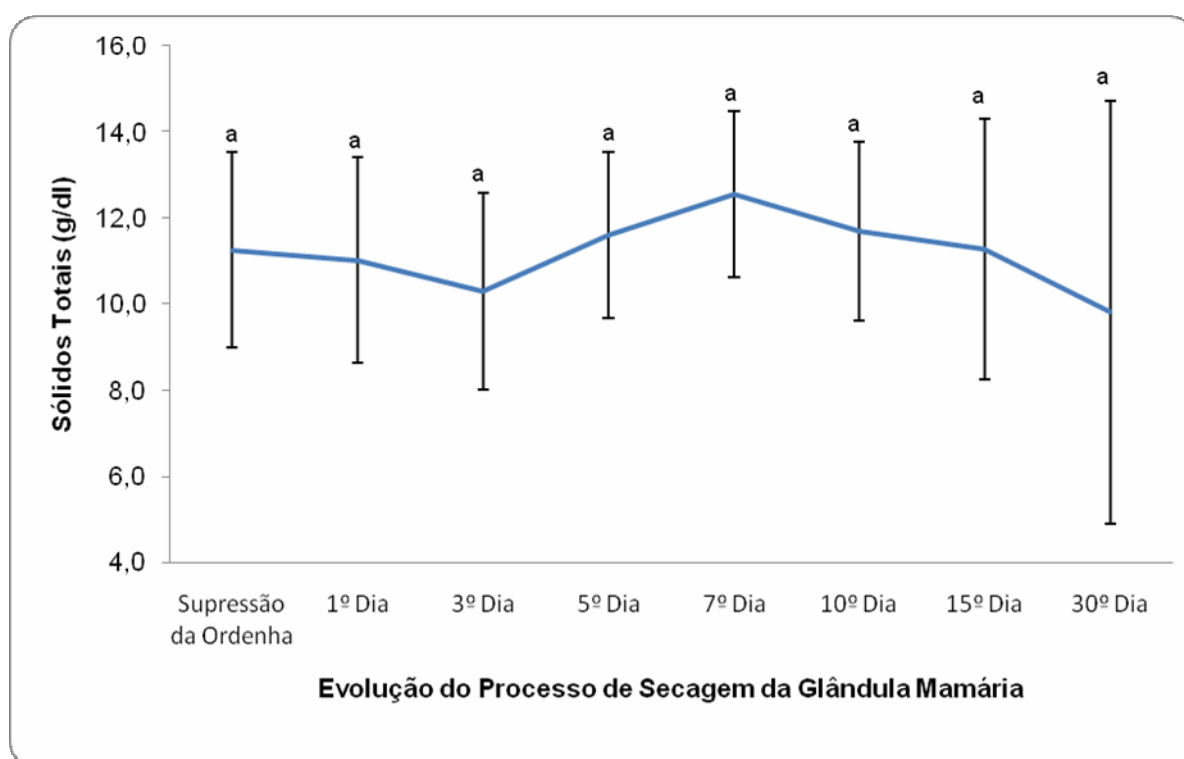
Tabela 4.11 - Média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação dos valores de proteína da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de colheita	Número de mamas	Média (g/dl)	Desvio Padrão (g/dl)	Mediana (g/dl)	CV (%)	Amplitude de Variação (g/dl)
Dia da supressão da ordenha	17	2,89 ^a	0,87	2,72	30,20	2,28 - 6,15
1º Dia do Período Seco	16	2,95 ^{ab}	1,03	2,79	34,90	2,2 - 6,65
3º Dia do Período Seco	17	3,11 ^{ab}	0,64	3,04	20,60	2,54 - 5,45
5º Dia do Período Seco	16	3,64 ^{ab}	0,61	3,59	16,80	2,99 - 5,69
7º Dia do Período Seco	17	4,02 ^{abc}	0,78	3,9	19,30	3,05 - 6,31
10º Dia do Período Seco	17	4,16 ^{abc}	0,95	3,85	22,90	2,97 - 6,71
15º Dia do Período Seco	17	4,47 ^{bc}	1,4	3,94	31,30	2,87 - 7,56
30º Dia do Período Seco	17	5,27 ^c	2,07	4,83	39,30	2,64 - 9,27

abc – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

4.2.8 Avaliação da influência do processo de secagem no teor de sólidos totais da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados no gráfico 4.12 e na tabela 4.12 demonstrou que o processo de secagem da glândula mamária não influenciou os teores de sólidos totais na secreção láctea, sendo que no período estudado os valores oscilaram entre $9,81 \pm 4,91$ g/dl e $11,68 \pm 2,08$ g/dl sem que qualquer diferença estatística fosse observada.



a- letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

Gráfico 4.12 - Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária nos valores médios de sólidos totais da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

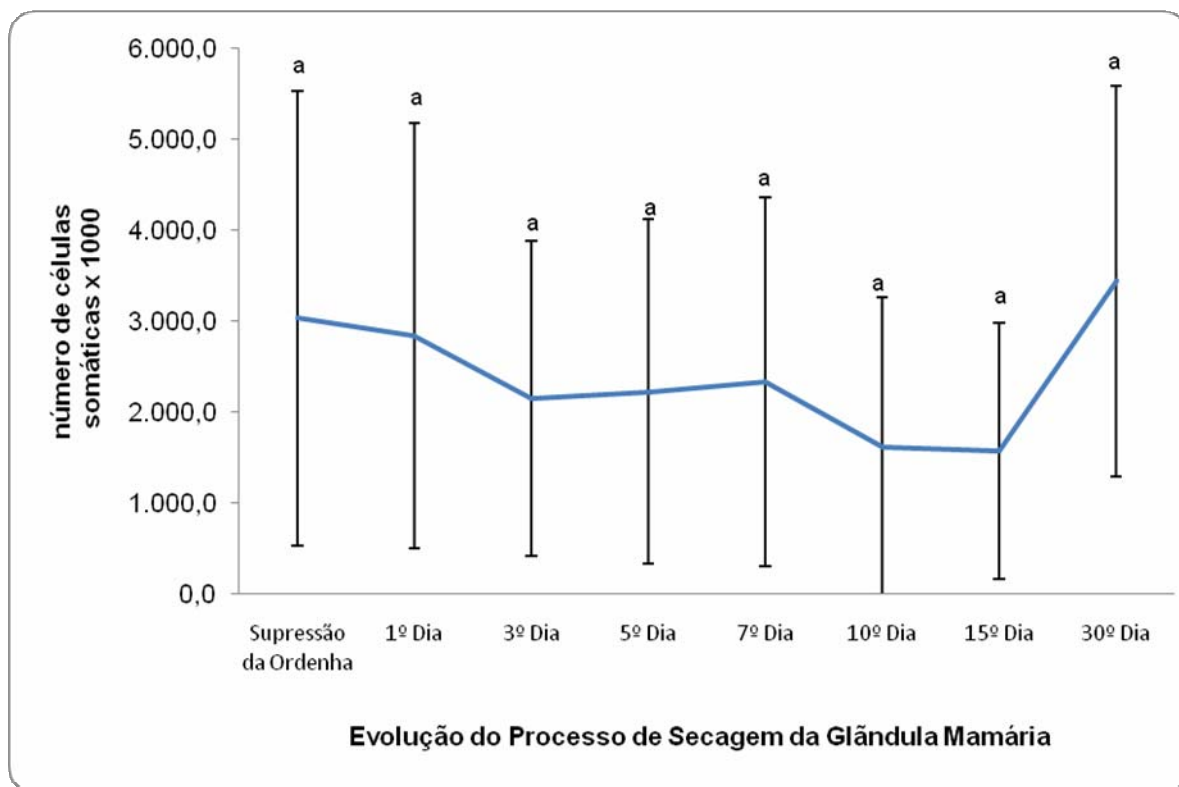
Tabela 4.12 - Média, desvio padrão, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação dos teores de sólidos totais da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de colheita	Número de mamas	Média (g/dl)	Desvio Padrão (g/dl)	Mediana (g/dl)	CV (%)	Amplitude de Variação (g/dl)
Dia da supressão da ordenha	17	11,25 ^a	2,27	10,69	20,10	8,84 - 19,04
1º Dia do Período Seco	16	11,02 ^a	2,39	10,58	21,70	8,6 - 19,11
3º Dia do Período Seco	17	10,29 ^a	2,28	10,04	22,10	7,18 - 17,44
5º Dia do Período Seco	16	11,60 ^a	1,93	11,16	16,60	9,8 - 17,85
7º Dia do Período Seco	17	12,55 ^a	1,92	12,42	15,30	10,17 - 18
10º Dia do Período Seco	17	11,68 ^a	2,08	11,27	17,80	9,79 - 18,57
15º Dia do Período Seco	17	11,28 ^a	3,02	10,86	26,80	7,08 - 18,16
30º Dia do Período Seco	17	9,81 ^a	4,91	7,8	50,10	4,68 - 21,56

a – letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

4.2.9 Avaliação da influência do processo de secagem no número de células somáticas da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados no gráfico 4.13 e na tabela 4.13 demonstrou que o processo de secagem da glândula mamária não influenciou o número de células somáticas na secreção láctea, sendo que no período estudado os valores oscilaram entre $1.576,10 \pm 1.410,00$ e $3.440,10 \pm 2.151,80 \times 10^3$ céls/ml sem que qualquer diferença estatística fosse observada.



a - letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

Gráfico 4.13 - Avaliação da influência do processo de secagem da glândula mamária no número médio de células somáticas da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.13 - Média, desvio padrão, coeficiente de variação (CV) e amplitude de variação do número de células somáticas da secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de colheita	Número de mamas	Média (cels/mlx10 ³)	Desvio Padrão (cels/mlx10 ³)	Mediana (cels/mlx10 ³)	CV (%)	Amplitude de Variação (cels/mlx10 ³)
Dia da supressão da ordenha	17	3.034,60 ^a	2.503,00	2.106,00	82,50	105,00 - 6.602,00
1º Dia do Período Seco	16	2.836,10 ^a	2.339,80	2.342,00	82,50	980,00 - 7.174,00
3º Dia do Período Seco	17	2.142,90 ^a	1.731,90	1.885,00	80,80	45,00 - 5.420,00
5º Dia do Período Seco	16	2.221,70 ^a	1.897,20	1.896,50	85,40	66,00 - 6.328,00
7º Dia do Período Seco	17	2.335,20 ^a	2.031,10	1.291,00	87,00	9,00 - 5.915,00
10º Dia do Período Seco	17	1.613,30 ^a	1.649,50	839,00	102,20	11,00 - 4.404,00
15º Dia do Período Seco	17	1.576,10 ^a	1.410,00	1.181,00	89,50	64,00 - 5.748,00
30º Dia do Período Seco	17	3.440,10 ^a	2.151,80	2.996,00	62,60	688,00 - 8.000,00

a - letras não coincidentes significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

4.2.10 Avaliação da influência do processo de secagem no resultado do California Mastitis Test da secreção láctea

De acordo com a tabela 4.14 houve uma significativa influência do processo de secagem nos resultados “traços” e “duas cruces” que, de modo geral, aumentaram de frequência durante a secagem. A frequência da reação “traços” aumentou até o décimo quinto dia, enquanto que a reação “duas cruces” oscilou um pouco durante a secagem mas terminou com uma frequência maior que a inicial.

Foi possível observar que o dia da supressão da ordenha apresentou o maior número de mamas com a reação três cruces (59,26%), sendo que essa frequência caiu até o quinto dia da secagem, momento no qual atingiu seu menor percentual (33,33%), voltando a aumentar no sétimo e décimo dia (40,74 e 48,15% respectivamente) para então cair até 39,13% no último dia da secagem.

A quantidade de reações negativas oscilou durante o todo processo de secagem, sendo que no dia da supressão da ordenha 22,22% dos animais eram negativos para o teste de CMT, frequência que diminuiu para 14,81% ao final da secagem. No último dia de secagem mais de 70% das mamas apresentavam reação duas ou três cruces.

Tabela 4.14 - Frequência dos graus de intensidade da reação do California Mastitis Test (CMT) na secreção láctea de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de colheita	REAÇÃO DO “CALIFORNIA MASTITS TEST” (CMT)				
	negativo - - -	traços (+) - -	uma cruz + - -	duas cruzes + + -	três cruzes + + +
Dia da supressão da ordenha	22,22% ^a (6/27)	0,00% ^a (0/27)	18,52% ^a (5/27)	0,00% ^a (0/27)	59,26% ^a (16/27)
1º Dia do Período Seco	18,52% ^a (5/27)	3,70% ^{ab} (1/27)	22,22% ^a (6/27)	11,11% ^{ab} (3/27)	44,44% ^a (12/27)
3º Dia do Período Seco	22,22% ^a (6/27)	3,70% ^{ab} (1/27)	14,81% ^a (4/27)	18,52% ^{bc} (5/27)	40,74% ^a (11/27)
5º Dia do Período Seco	14,81% ^a (4/27)	11,11% ^{ab} (3/27)	22,22% ^a (6/27)	18,52% ^{bc} (5/27)	33,33% ^a (9/27)
7º Dia do Período Seco	11,11% ^a (3/27)	14,81% ^b (4/27)	7,69% ^a (2/27)	22,22% ^{bc} (6/27)	40,74% ^a (11/27)
10º Dia do Período Seco	18,52% ^a (5/27)	14,81% ^b (4/27)	7,41% ^a (2/27)	11,11% ^{ab} (3/27)	48,15% ^a (13/27)
15º Dia do Período Seco	11,11% ^a (3/27)	18,52% ^b (5/27)	14,81% ^a (4/27)	11,11% ^{ab} (3/27)	44,44% ^a (12/27)
30º Dia do Período Seco	14,81% ^a (4/27)	3,70% ^{ab} (1/27)	11,11% ^a (3/27)	37,03% ^c (10/27)	33,33% ^a (9/27)

abc - letras não coincidentes na mesma coluna significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

4.3 Avaliação da influência da presença de isolamento bacteriano, durante o processo de secagem, nas características físico-químicas e celulares da secreção láctea de cabras da raça Saanen.

4.3.1 Avaliação da influência do isolamento bacteriano no pH da secreção láctea

O gráfico 4.14 e a tabela 4.15 evidenciam a existência de influência do resultado do exame microbiológico nos valores do pH da secreção láctea entre os grupos avaliados pois nas amostras colhidas no trigésimo dia do período seco observou-se que os valores de pH encontrados nas amostras colhidas de mamas saudas e nas quais não era possível o isolamento de bactérias ($7,15 \pm 0,49$) foram estatisticamente menores do que os observados em mamas que não apresentavam qualquer distúrbio durante o processo de secagem, porém nas quais era possível o isolamento de bactérias ($7,48 \pm 0,31$). Na comparação entre os grupos experimentais nos demais momentos avaliados (última ordenha e primeiros quinze dias do período seco) não foram observadas diferenças estatísticas significantes.

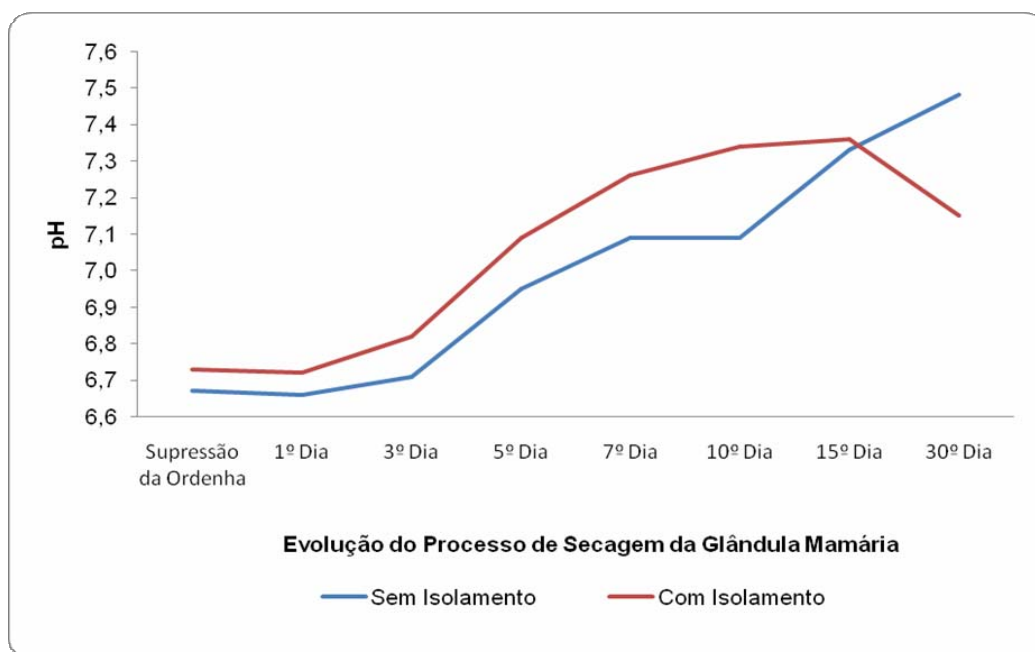


Gráfico 4.14 - Avaliação da influência da presença de isolamento bacteriano durante o processo de secagem nos valores do pH da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.15 - Valores de pH (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de Colheita	pH			
	N	Sem Isolamento	N	Com Isolamento
Dia da supressão da ordenha	17	6,67 \pm 0,06 (6,68) ^a	10	6,73 \pm 0,12 (6,69) ^a
1º Dia do Período Seco	17	6,66 \pm 0,09 (6,64) ^a	10	6,72 \pm 0,12 (6,71) ^a
3º Dia do Período Seco	17	6,71 \pm 0,06 (6,71) ^a	10	6,82 \pm 0,19 (6,77) ^a
5º Dia do Período Seco	17	6,95 \pm 0,16 (6,90) ^a	10	7,09 \pm 0,35 (7,10) ^a
7º Dia do Período Seco	17	7,09 \pm 0,15 (7,06) ^a	10	7,26 \pm 0,41 (7,45) ^a
10º Dia do Período Seco	17	7,09 \pm 0,29 (7,13) ^a	10	7,34 \pm 0,41 (7,44) ^a
15º Dia do Período Seco	17	7,33 \pm 0,26 (7,35) ^a	10	7,36 \pm 0,42 (7,44) ^a
30º Dia do Período Seco	17	7,48 \pm 0,31 (7,55) ^a	10	7,15 \pm 0,49 (7,42) ^b

ab – letras coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística não significativa ($p \leq 0,05$); N – número de glândulas mamárias avaliadas; () – valor entre parêntesis correspondem à mediana

4.3.2 Avaliação da influência do isolamento bacteriano na eletrocondutividade da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados na gráfico 4.15 e na tabela 4.16 não evidenciou a existência de influência do resultado do exame microbiológico nos valores de eletrocondutividade da secreção láctea dos grupos avaliados.

Nos primeiros trinta dias do período seco observou-se que os valores de eletrocondutividade na secreção láctea variavam entre 6,72 \pm 0,61 e 9,72 \pm 2,12mS/cm para o grupo composto de mamas sadias e nas quais não era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea e entre 6,63 \pm 0,54 e 8,69 \pm 2,63mS/cm para o grupo composto de mamas que não apresentavam qualquer distúrbio durante o processo de secagem, porém nas quais era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea.

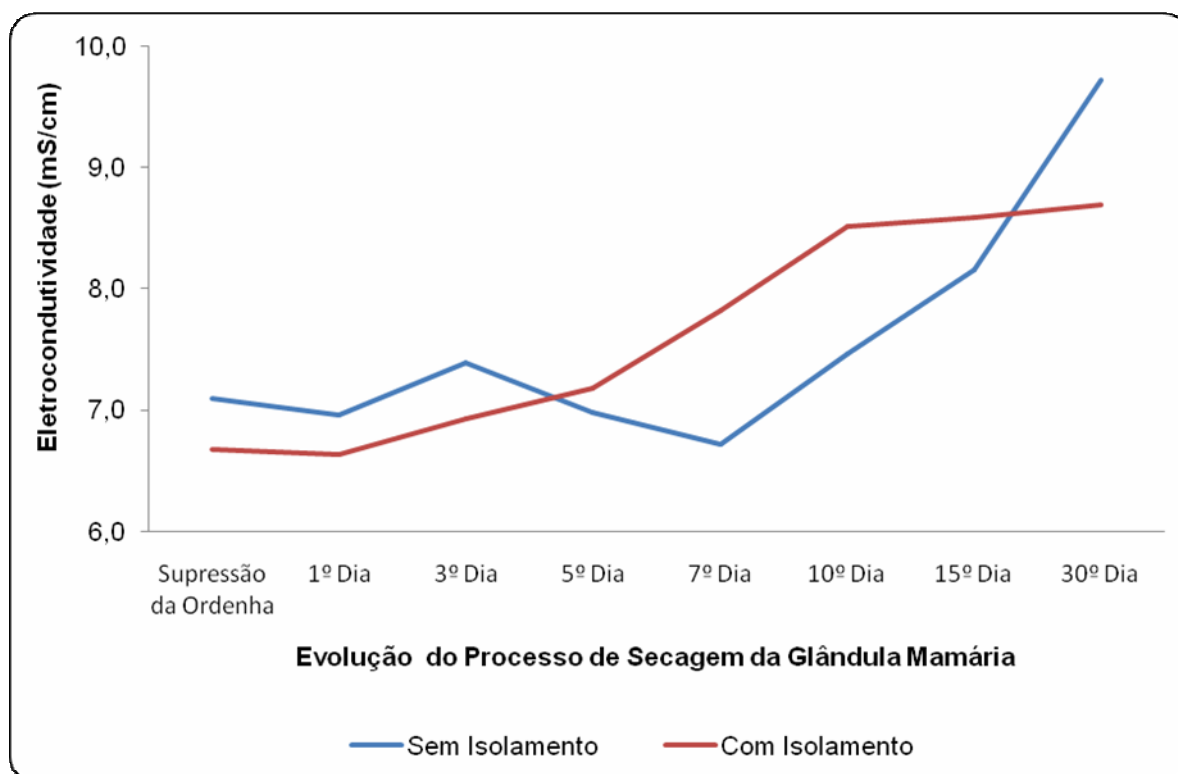


Gráfico 4.15 - Avaliação da influência da presença de isolamento bacteriano durante o processo de secagem nos valores da eletrocondutividade da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.16 - Valores de eletrocondutividade (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de Colheita	ELETROCONDUTIVIDADE (mS/cm)			
	N	Sem Isolamento	N	Com Isolamento
Dia da supressão da ordenha	17	7,10 \pm 0,66 (7,20) ^a	10	6,68 \pm 0,61 (6,45) ^a
1º Dia do Período Seco	17	6,96 \pm 0,66 (7,10) ^a	10	6,63 \pm 0,54 (6,55) ^a
3º Dia do Período Seco	17	7,39 \pm 0,89 (7,50) ^a	10	6,93 \pm 0,79 (6,95) ^a
5º Dia do Período Seco	17	6,98 \pm 0,75 (7,10) ^a	10	7,18 \pm 1,23 (7,3) ^a
7º Dia do Período Seco	17	6,72 \pm 0,61 (6,80) ^a	10	7,82 \pm 1,68 (8,05) ^a
10º Dia do Período Seco	17	7,46 \pm 1,3 (7,20) ^a	10	8,51 \pm 2,04 (8,65) ^a
15º Dia do Período Seco	17	8,16 \pm 1,5 (8,20) ^a	10	8,59 \pm 2,02 (9,6) ^a
30º Dia do Período Seco	17	9,72 \pm 2,12 (10,10) ^a	10	8,69 \pm 2,63 (8,15) ^a

a - letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$); N – número de glândulas mamárias avaliadas; () – valor entre parêntesis correspondem à mediana

4.3.3 Avaliação da influência do isolamento bacteriano no teor de cloretos da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados no gráfico 4.16 e na tabela 4.17 não evidenciou a existência de influência do resultado do exame microbiológico nos valores de cloretos da secreção láctea dos grupos avaliados.

Nos primeiros trinta dias do período seco observou-se que os teores lácteos de cloretos variavam entre 175,52 \pm 26,73 e 272,2 \pm 53,53mg/dl para o grupo composto de mamas sadias e nos quais não era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea e entre 162,41 \pm 22,19 e 238,56 \pm 71,22 mg/dl para o grupo composto de mamas que não apresentavam qualquer distúrbio durante o processo de secagem, porém nas quais era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea.

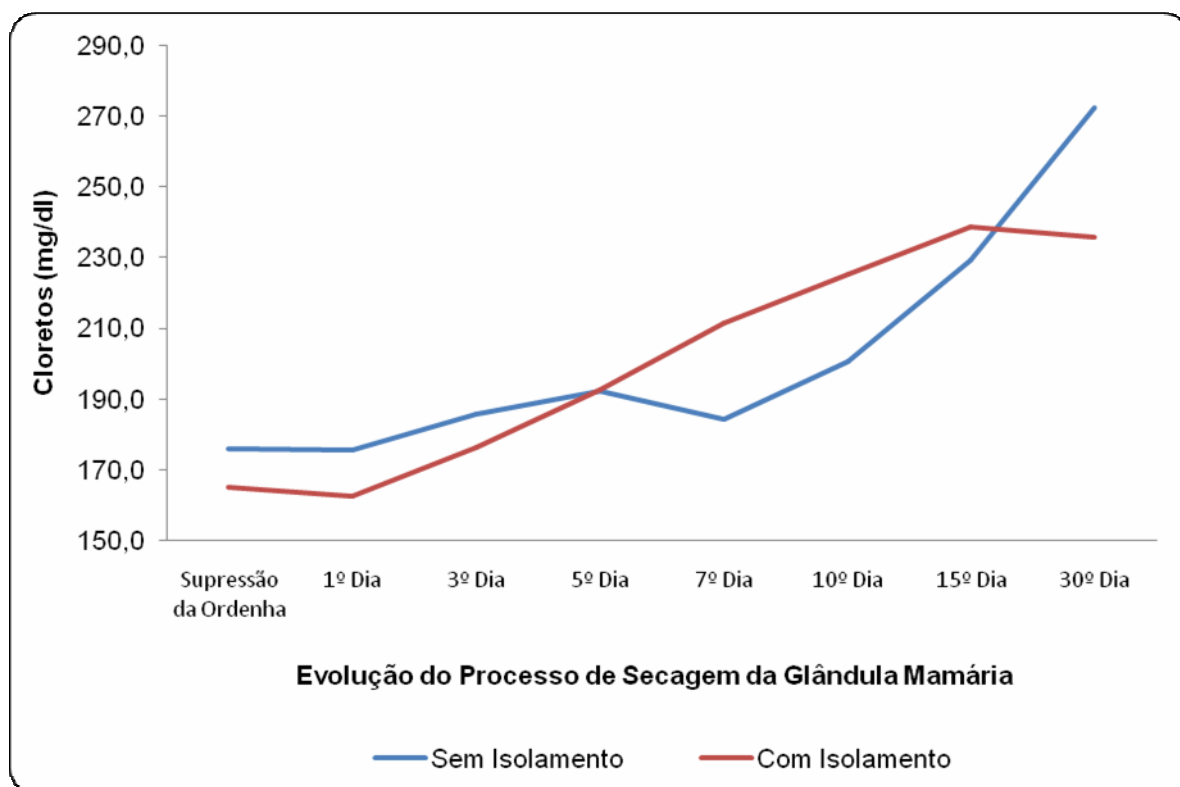


Gráfico 4.16 - Avaliação da influência da presença de isolamento bacteriano durante o processo de secagem nos teores de cloreto da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.17 - Valores de cloretos (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídos a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de Colheita	CLORETOS (mg/dl)			
	N	Sem Isolamento	N	Com Isolamento
Dia da supressão da ordenha	17	176,04 \pm 27,35 (181,05) ^a	10	165,08 \pm 24,00 (166,85) ^a
1º Dia do Período Seco	17	175,52 \pm 26,73 (177,5) ^a	10	162,41 \pm 22,19 (165,08) ^a
3º Dia do Período Seco	17	185,75 \pm 33,72 (186,38) ^a	10	176,26 \pm 34,03 (174,84) ^a
5º Dia do Período Seco	17	192,33 \pm 36,32 (184,6) ^a	10	192,77 \pm 49,40 (210,34) ^a
7º Dia do Período Seco	17	184,29 \pm 32,40 (175,73) ^a	10	211,58 \pm 65,32 (230,75) ^a
10º Dia do Período Seco	17	200,47 \pm 55,05 (198,8) ^a	10	225,43 \pm 68,41 (230,75) ^a
15º Dia do Período Seco	17	229,19 \pm 53,20 (236,08) ^a	10	238,56 \pm 71,22 (270,69) ^a
30º Dia do Período Seco	17	272,2 \pm 53,53 (285,78) ^a	10	235,72 \pm 78,37 (228,09) ^a

a - letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$); N – número de glândulas mamárias avaliadas; () – valor entre parêntesis correspondem à mediana

4.3.4 Avaliação da influência do isolamento bacteriano no teor de lactose da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados no gráfico 4.17 e na tabela 4.18 evidencia a existência de influência do resultado do exame microbiológico nos teores lácteos de lactose dos grupos avaliados.

Nas amostras colhidas no quinto, sétimo e décimo dias do período seco, observou-se que os valores de lactose encontrados nas amostras colhidas de mamas sadias e nas quais não era possível o isolamento de bactérias (respectivamente iguais a 4,32 \pm 0,36g/dl; 4,23 \pm 0,34g/dl e 4,00 \pm 0,50g/dl) foram estatisticamente maiores do que os observados em mamas que não apresentavam qualquer distúrbio durante o processo de secagem, porém nas quais era possível o

isolamento de bactérias (respectivamente iguais a $3,47 \pm 0,84 \text{g/dl}$; $2,88 \pm 1,51 \text{g/dl}$ e $1,95 \pm 1,64 \text{g/dl}$).

O comportamento das curvas durante a evolução do processo de secagem nos dois grupos avaliados foram diferentes, já que a partir do terceiro dia de secagem os valores de lactose de mamas sadias sem isolamento bacteriano sofriam uma abrupta diminuição da secreção de lactose, enquanto no grupos de amostras sem isolamento bacteriano esta diminuição nos valores de lactose podia ser observada somente a partir do décimo dia do início do processo de secagem.

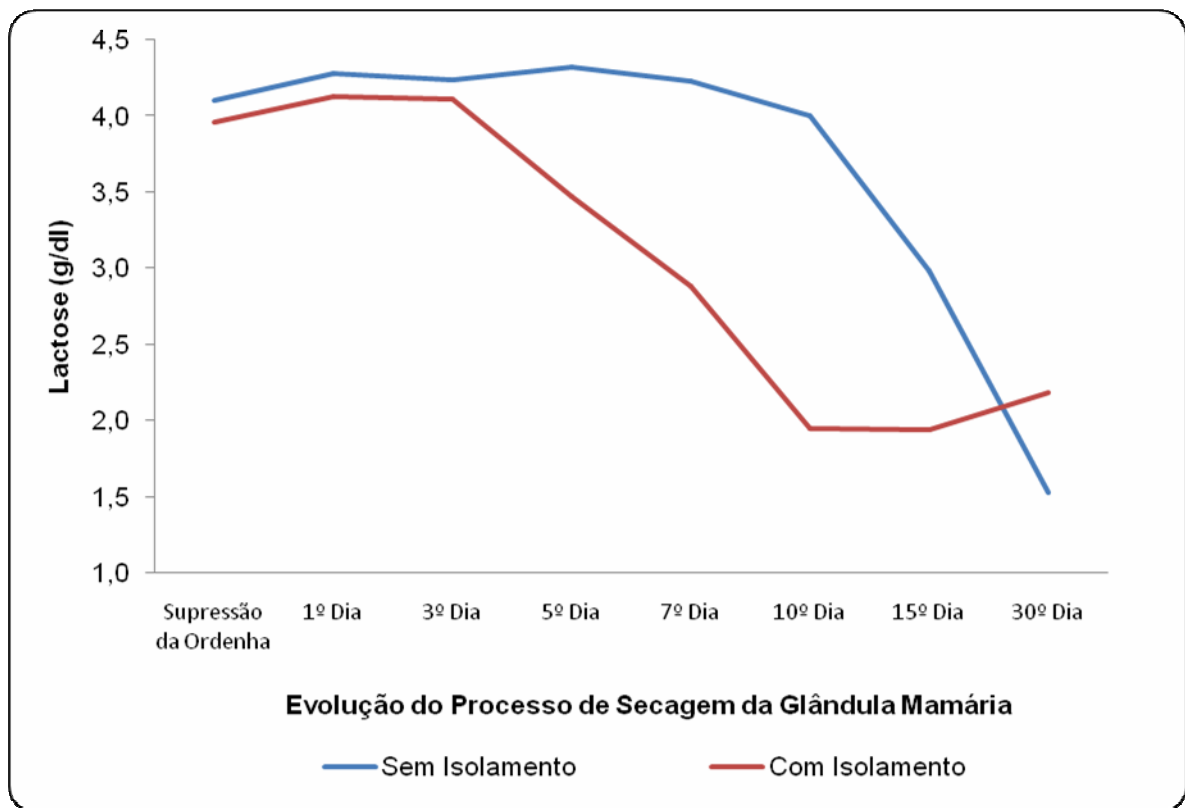


Gráfico 4.17 - Avaliação da influência da presença de isolamento bacteriano durante o processo de secagem nos teores de lactose da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.18 - Valores de lactose (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídos a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de Colheita	LACTOSE (g/dl)			
	N	Sem Isolamento	N	Com Isolamento
Dia da supressão da ordenha	17	4,1 \pm 0,50 (4,13) ^a	10	3,96 \pm 0,72 (4,29) ^a
1º Dia do Período Seco	16	4,28 \pm 0,54 (4,22) ^a	10	4,13 \pm 0,68 (4,35) ^a
3º Dia do Período Seco	17	4,24 \pm 0,42 (4,2) ^a	10	4,11 \pm 0,41 (4,17) ^a
5º Dia do Período Seco	16	4,32 \pm 0,36 (4,36) ^a	10	3,47 \pm 0,84 (3,64) ^b
7º Dia do Período Seco	17	4,23 \pm 0,34 (4,32) ^a	10	2,88 \pm 1,51 (2,76) ^b
10º Dia do Período Seco	17	4,00 \pm 0,50 (4,07) ^a	10	1,95 \pm 1,64 (1,81) ^b
15º Dia do Período Seco	17	2,98 \pm 1,06 (3,18) ^a	10	1,94 \pm 1,45 (1,44) ^a
30º Dia do Período Seco	17	1,53 \pm 0,99 (1,38) ^a	10	2,18 \pm 1,41 (1,68) ^a

ab - letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$); N – número de glândulas mamárias avaliadas; () – valor entre parêntesis correspondem à mediana

4.3.5 Avaliação da influência do isolamento bacteriano no índice cloretos/lactose da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados no gráfico 4.18 e na tabela 4.19 evidencia a existência de influência do resultado do exame microbiológico nos valores do índice cloretos/lactose dos grupos avaliados.

Nas amostras colhidas no décimo dia do período seco observou-se que os valores do índice cloretos/lactose encontrados nas amostras colhidas de mamas sadias e nas quais não era possível o isolamento de bactérias (5,24 \pm 2,10%) foram estatisticamente menores do que os observados em mamas que não apresentavam qualquer distúrbio durante o processo de secagem, porém nas quais era possível o isolamento de bactérias (29,36 \pm 35,54%).

Na comparação entre os grupos experimentais nos demais momentos avaliados não foram observadas diferenças estatísticas significantes, sendo que os valores do índice cloreto/lactose na secreção láctea variavam entre $4,24 \pm 1,04\%$ e $24,13 \pm 19,79\%$ para o grupo composto de mamas sadias e nas quais não era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea e entre $4,11 \pm 1,23\%$ e $20,97 \pm 21,16\%$ para o grupo composto de mamas que não apresentavam qualquer distúrbio durante o processo de secagem, porém nas quais era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea.

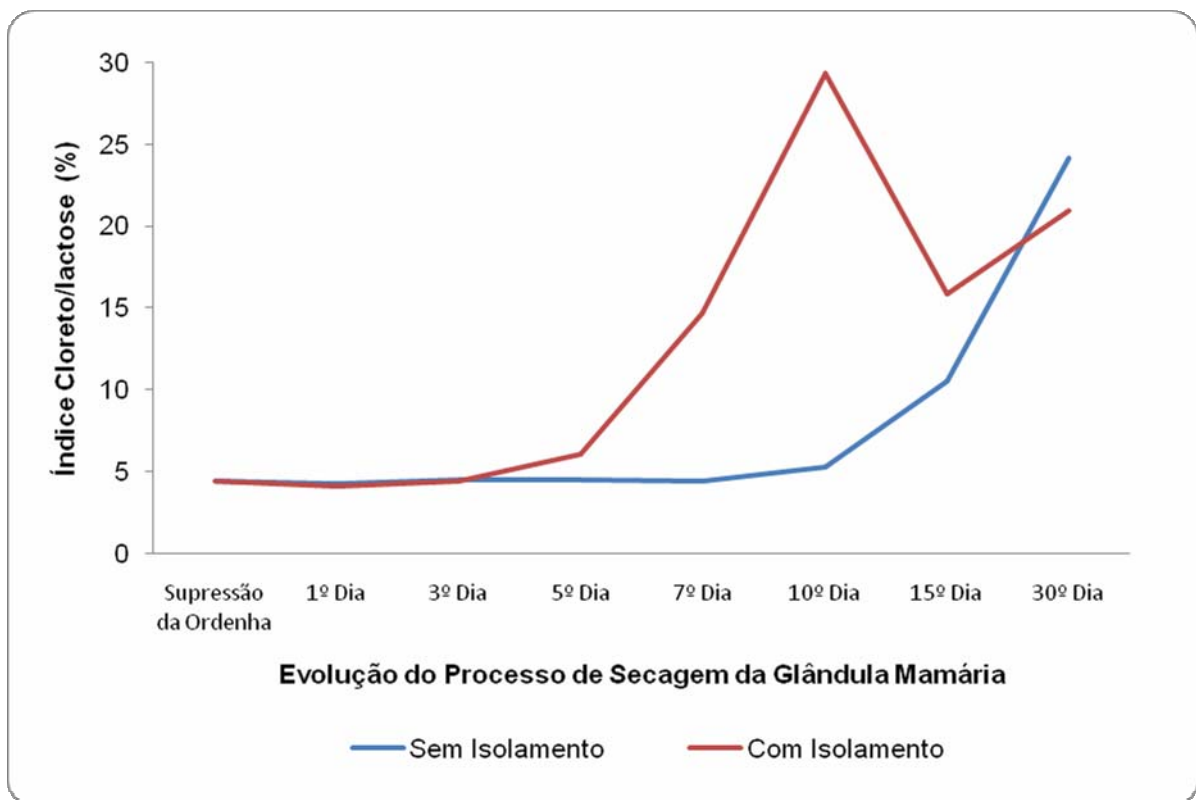


Gráfico 4.18 - Avaliação da influência da presença de isolamento bacteriano durante o processo de secagem no índice cloreto/lactose da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.19 - Valores do índice cloretos/lactose (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem isolamento e com isolamento de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de Colheita	ÍNDICE CLORETOS/ LACTOSE (%)			
	N	Sem Isolamento	N	Com Isolamento
Dia da supressão da ordenha	17	4,40 \pm 1,07 (4,35) ^a	10	4,42 \pm 1,57 (3,87) ^a
1º Dia do Período Seco	16	4,24 \pm 1,04 (4,30) ^a	10	4,11 \pm 1,23 (3,75) ^a
3º Dia do Período Seco	17	4,49 \pm 1,30 (4,44) ^a	10	4,37 \pm 1,17 (4,09) ^a
5º Dia do Período Seco	16	4,51 \pm 1,30 (4,04) ^a	10	6,06 \pm 3,19 (5,78) ^a
7º Dia do Período Seco	17	4,44 \pm 1,14 (4,05) ^a	10	14,68 \pm 19,27 (8,60) ^a
10º Dia do Período Seco	17	5,24 \pm 2,10 (4,89) ^a	9	29,36 \pm 35,54 (14,27) ^b
15º Dia do Período Seco	17	10,50 \pm 9,01 (7,16) ^a	8	15,81 \pm 14,67 (12,72) ^a
30º Dia do Período Seco	17	24,13 \pm 19,79 (18,84) ^a	10	20,97 \pm 21,16 (15,94) ^a

ab - letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$); N – número de glândulas mamárias avaliadas; () – valor entre parêntesis correspondem à mediana

4.3.6 Avaliação da influência do isolamento bacteriano no teor de gordura da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados na gráfico 4.19 e na tabela 4.20 evidencia a existência de influência do resultado do exame microbiológico nos teores lácteos de gordura dos grupos avaliados.

Nas amostras colhidas no terceiro e décimo dias do período seco, observou-se que os teores lácteos de gordura encontrados nas amostras colhidas de mamas sadias e nas quais não era possível o isolamento de bactérias (respectivamente iguais a $2,07 \pm 1,49$ g/dl e $2,81 \pm 1,25$ g/dl) foram estatisticamente menores do que os observados em mamas que não apresentavam qualquer distúrbio durante o processo de secagem, porém nas quais era possível o isolamento de bactérias (respectivamente iguais a $3,77 \pm 1,99$ g/dl e $4,26 \pm 1,48$ g/dl).

Na comparação entre os grupos experimentais nos demais momentos avaliados não foram observadas diferenças estatísticas significantes, sendo que os valores de gordura na secreção láctea variavam entre $2,76 \pm 1,19$ g/dl e $3,49 \pm 1,39$ g/dl para o grupo composto de mamas sadias e nas quais não era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea e entre $3,57 \pm 1,72$ g/dl e $4,20 \pm 2,38$ g/dl para o grupo composto de mamas que não apresentavam qualquer distúrbio durante o processo de secagem, porém nas quais era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea.

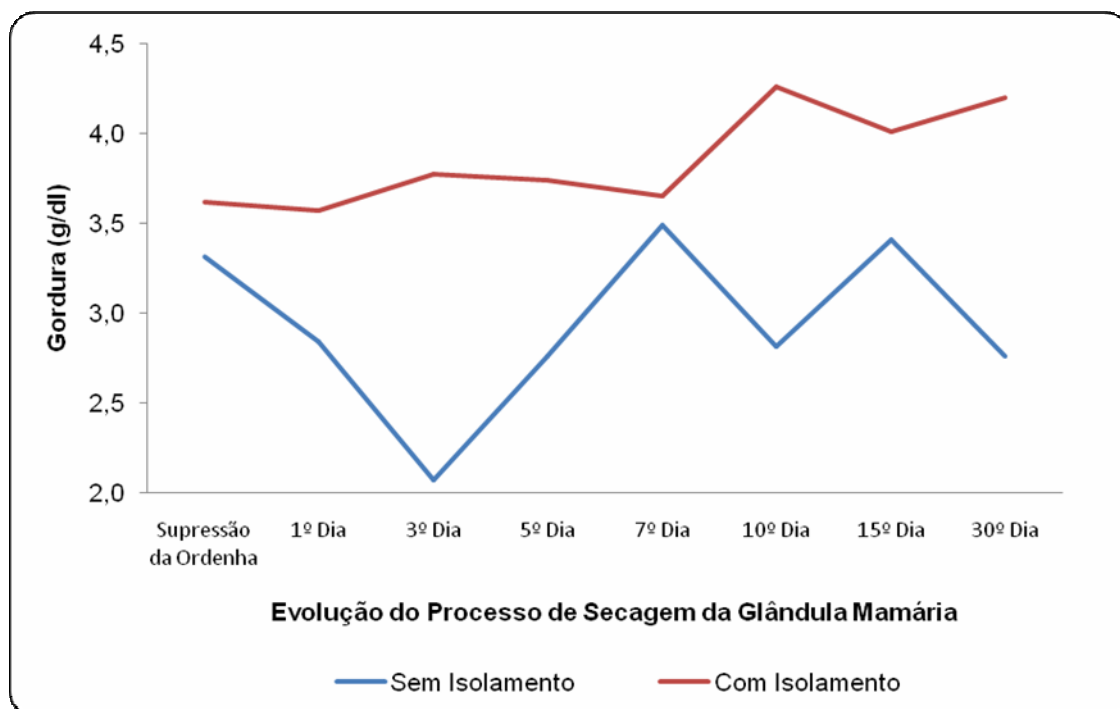


Gráfico 4.19 - Avaliação da influência da presença de isolamento bacteriano durante o processo de secagem no teor de gordura da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.20 - Valores de gordura (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de Colheita	GORDURA (g/dl)			
	N	Sem Isolamento	N	Com Isolamento
Dia da supressão da ordenha	17	3,31 \pm 1,61 (3,01) ^a	10	3,62 \pm 1,77 (3,29) ^a
1º Dia do Período Seco	16	2,84 \pm 1,55 (2,5) ^a	10	3,57 \pm 1,72 (3,63) ^a
3º Dia do Período Seco	17	2,07 \pm 1,49 (1,72) ^a	10	3,77 \pm 1,99 (3,52) ^b
5º Dia do Período Seco	16	2,76 \pm 1,19 (2,61) ^a	9	3,74 \pm 1,44 (3,44) ^a
7º Dia do Período Seco	17	3,49 \pm 1,39 (3,07) ^a	10	3,65 \pm 1,14 (3,59) ^a
10º Dia do Período Seco	17	2,81 \pm 1,25 (2,7) ^a	10	4,26 \pm 1,48 (4,16) ^b
15º Dia do Período Seco	17	3,41 \pm 1,75 (3,31) ^a	10	4,01 \pm 1,79 (3,56) ^a
30º Dia do Período Seco	17	2,76 \pm 3,36 (1,21) ^a	10	4,2 \pm 2,38 (3,69) ^a

ab - letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$); N – número de glândulas mamárias avaliadas; () – valor entre parêntesis correspondem à mediana

4.3.7 Avaliação da influência do isolamento bacteriano no teor de proteína da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados no gráfico 4.20 e na tabela 4.21 evidencia a existência de influência do resultado do exame microbiológico nos teores lácteos de proteína dos grupos avaliados.

Nas amostras colhidas no quinto e décimo quinto dias do período seco, observou-se que o teor lácteo de proteína encontrado nas amostras colhidas de mamas sadias e nas quais não era possível o isolamento de bactérias (respectivamente iguais a $3,64 \pm 0,61$ g/dl e $4,47 \pm 1,40$ g/dl) foram estatisticamente menores do que os observados em mamas que não apresentavam qualquer

distúrbio durante o processo de secagem, porém nas quais era possível o isolamento de bactérias (respectivamente iguais a $4,70 \pm 1,59 \text{g/dl}$ e $6,12 \pm 1,85 \text{g/dl}$).

Na comparação entre os grupos experimentais nos demais momentos avaliados não foram observadas diferenças estatísticas significantes, sendo que os valores de proteína na secreção láctea variavam entre $2,89 \pm 0,87 \text{g/dl}$ e $5,27 \pm 2,07 \text{g/dl}$ para o grupo composto de mamas sadias e nas quais não era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea e entre $3,28 \pm 1,39 \text{g/dl}$ e $5,07 \pm 1,70 \text{g/dl}$ para o grupo composto de mamas que não apresentavam qualquer distúrbio durante o processo de secagem, porém nas quais era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea.

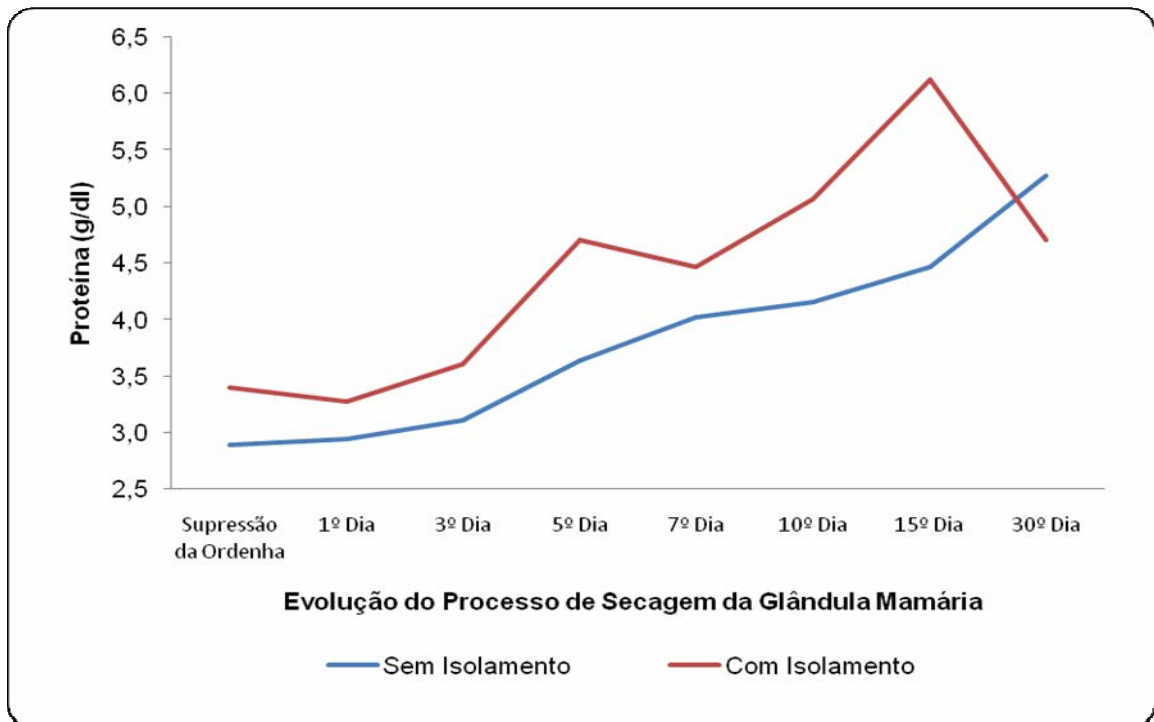


Gráfico 4.20 - Avaliação da influência da condição de saúde da glândula mamária durante o processo de secagem no teor de proteína da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.21 - Valores de proteína (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de Colheita	PROTEÍNA (g/dl)			
	N	Sem Isolamento	N	Com Isolamento
Dia da supressão da ordenha	17	2,89 \pm 0,87 (2,72) ^a	10	3,40 \pm 1,2 (3,19) ^a
1º Dia do Período Seco	16	2,95 \pm 1,03 (2,79) ^a	10	3,28 \pm 1,39 (2,99) ^a
3º Dia do Período Seco	17	3,11 \pm 0,64 (3,04) ^a	10	3,61 \pm 0,8 (3,50) ^a
5º Dia do Período Seco	16	3,64 \pm 0,61 (3,59) ^a	10	4,70 \pm 1,59 (4,47) ^b
7º Dia do Período Seco	17	4,02 \pm 0,78 (3,90) ^a	10	4,47 \pm 1,24 (4,71) ^a
10º Dia do Período Seco	17	4,16 \pm 0,95 (3,85) ^a	10	5,07 \pm 1,7 (4,94) ^a
15º Dia do Período Seco	17	4,47 \pm 1,4 (3,94) ^a	10	6,12 \pm 1,85 (6,19) ^b
30º Dia do Período Seco	17	5,27 \pm 2,07 (4,83) ^a	10	4,71 \pm 1,58 (4,53) ^a

ab - letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$); N – número de glândulas mamárias avaliadas; () – valor entre parêntesis correspondem à mediana

4.3.8 Avaliação da influência do isolamento bacteriano no teor de sólidos totais da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados no gráfico 4.21 e na tabela 4.22 evidencia a existência de influência do resultado do exame microbiológico nos teores lácteos de sólidos totais dos grupos avaliados.

Nas amostras colhidas no terceiro dia do período seco observou-se que os teores lácteos de sólidos totais encontrados nas amostras colhidas de mamas sadias e nas quais não era possível o isolamento de bactérias ($10,29 \pm 2,28$ g/dl) foram estatisticamente menores do que os observados em mamas que não apresentavam qualquer distúrbio durante o processo de secagem, porém nas quais era possível o isolamento de bactérias ($12,51 \pm 2,45$ g/dl).

Na comparação entre os grupos experimentais nos demais momentos avaliados não foram observadas diferenças estatísticas significantes, sendo que os valores de sólidos totais na secreção láctea variavam entre $9,81\pm 4,91\text{g/dl}$ e $12,55\pm 1,92\text{g/dl}$ para o grupo composto de mamas sadias e nas quais não era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea e entre $11,68\pm 3,47\text{g/dl}$ e $12,75\pm 3,46\text{g/dl}$ para o grupo composto de mamas que não apresentavam qualquer distúrbio durante o processo de secagem, porém nas quais era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea.

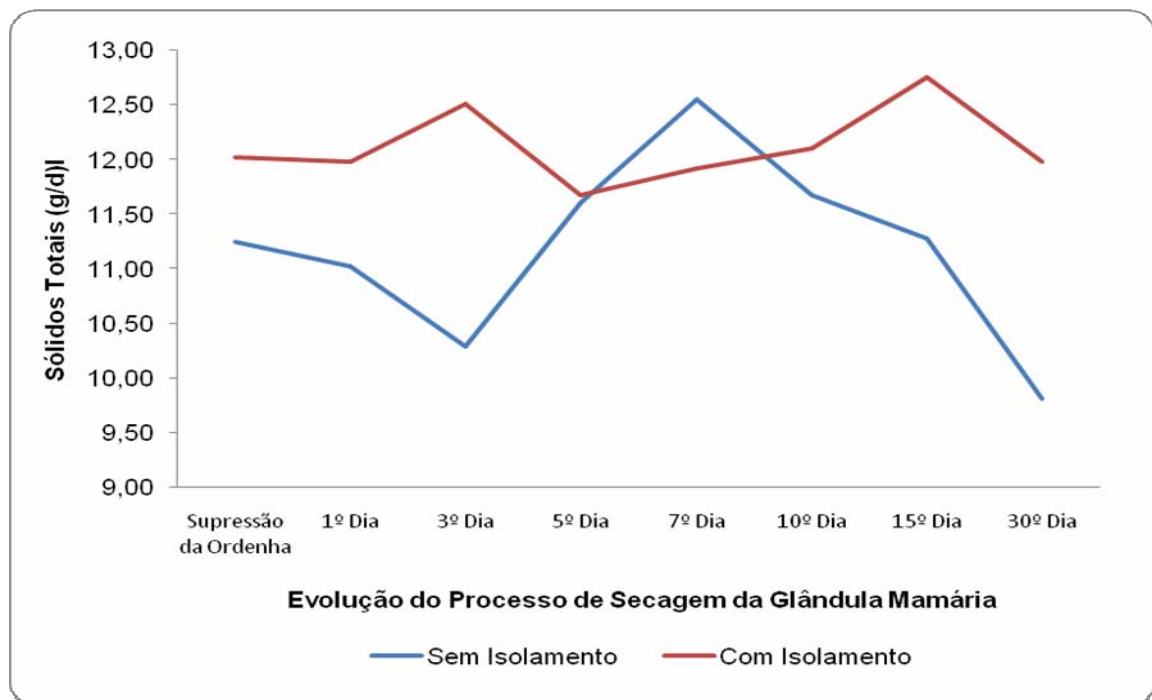


Gráfico 4.21 - Avaliação da influência da condição de saúde da glândula mamária durante o processo de secagem no teor de sólidos totais da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.22 - Valores de sólidos totais (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem isolamento e com isolamento de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de Colheita	SÓLIDOS TOTAIS (g/dl)			
	N	Sem Isolamento	N	Com Isolamento
Dia da supressão da ordenha	17	11,25 \pm 2,27 (10,69) ^a	10	12,02 \pm 2,60 (11,85) ^a
1º Dia do Período Seco	16	11,02 \pm 2,39 (10,58) ^a	10	11,98 \pm 2,75 (11,90) ^a
3º Dia do Período Seco	17	10,29 \pm 2,28 (10,04) ^a	10	12,51 \pm 2,45 (12,67) ^b
5º Dia do Período Seco	16	11,60 \pm 1,93 (11,16) ^a	10	11,68 \pm 3,47 (12,23) ^a
7º Dia do Período Seco	17	12,55 \pm 1,92 (12,42) ^a	10	11,92 \pm 2,45 (11,46) ^a
10º Dia do Período Seco	17	11,68 \pm 2,08 (11,27) ^a	10	12,10 \pm 3,49 (11,65) ^a
15º Dia do Período Seco	17	11,28 \pm 3,02 (10,86) ^a	10	12,75 \pm 3,46 (12,60) ^a
30º Dia do Período Seco	17	9,81 \pm 4,91 (7,80) ^a	10	11,98 \pm 5,13 (13,73) ^a

ab - letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$); N – número de glândulas mamárias avaliadas; () – valor entre parêntesis correspondem à mediana

4.3.9 Avaliação da influência da presença de isolamento bacteriano no número de células somáticas da secreção láctea

A análise dos resultados apresentados no gráfico 4.22 e na tabela 4.23 o não evidenciou a existência de influência do resultado do exame microbiológico número de células somáticas da secreção láctea dos grupos avaliados.

Nos primeiros trinta dias do período seco observou-se que o número de células somáticas variou entre 1.576.100 \pm 1.410.000cél/ml e 3.440.100 \pm 2.151.800cél/ml para o grupo composto de mamas sadias e nas quais não era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea e entre 2.692,60 \pm 1.609,100cél/ml e 4.814,40 \pm 2.409.300cél/ml para o grupo composto de mamas que não apresentavam qualquer distúrbio durante o processo de secagem,

porém nas quais era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea sem que diferenças estatísticas fossem observadas.

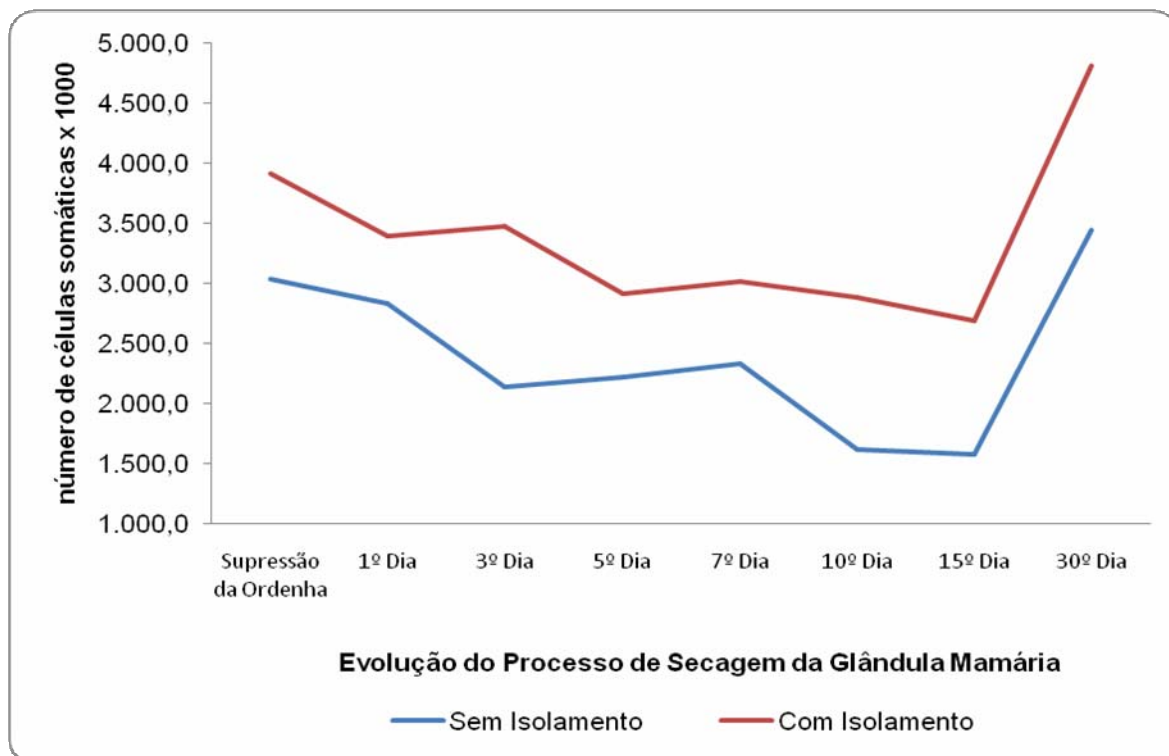


Gráfico 4.22 - Avaliação da influência da condição de saúde da glândula mamária durante o processo de secagem no número de células somáticas da secreção láctea de cabras da raça Saanen – São Paulo – 2007

Tabela 4.23 - Valores do número de células somáticas (expressos pela média \pm desvio padrão e mediana) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento de cabras da raça Saanen, distribuídos segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de Colheita	Números de células somáticas ($\times 10^3/\text{ml}$)			
	N	Sem Isolamento	N	Com Isolamento
Dia da supressão da ordenha	17	3.034,60 \pm 2.503,00 (2.106,00) ^a	10	3.910,70 \pm 2.115,50 (3.633,50) ^a
1º Dia do Período Seco	16	2.836,10 \pm 2.339,80 (2.342,00) ^a	10	3.394,90 \pm 2.519,90 (2.625,00) ^a
3º Dia do Período Seco	17	2.142,90 \pm 1.731,90 (1.885,00) ^a	10	3.475,60 \pm 1.563,40 (3.807,00) ^a
5º Dia do Período Seco	16	2.221,70 \pm 1.897,20 (1.896,50) ^a	10	2.912,10 \pm 1.759,30 (3.000,00) ^a
7º Dia do Período Seco	17	2.335,20 \pm 2.031,10 (1.291,00) ^a	10	3.021,20 \pm 1.715,50 (2.735,50) ^a
10º Dia do Período Seco	17	1.613,30 \pm 1.649,50 (839,00) ^a	10	2.881,60 \pm 1.911,40 (2.479,50) ^a
15º Dia do Período Seco	17	1.576,10 \pm 1.410,00 (1.181,00) ^a	10	2.692,60 \pm 1.609,10 (3.092,50) ^a
30º Dia do Período Seco	17	3.440,10 \pm 2.151,80 (2.996,00) ^a	10	4.814,40 \pm 2.409,30 (4.423,50) ^a

a - letras não coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$); N – número de glândulas mamárias avaliadas; () – valor entre parêntesis correspondem à mediana

4.3.10 Avaliação da influência do isolamento bacteriano no resultado do California Mastitis Test da secreção láctea

A análise dos gráficos 4.23 e 4.24 e das tabelas 4.24, 4.25 e 4.26 mostra que houve influência da presença de isolamento bacteriano no resultado do California Mastitis Test.

No final do processo de secagem, o grupo composto por mamas sadias e nas quais não era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea apresentou freqüências de respostas “ três cruces” iguais a 25,53% (décimo quinto dia) e 17,65% (trigésimo dia), significativamente menores que as freqüências apresentadas pelo grupo composto de mamas que não apresentavam qualquer distúrbio durante o processo de secagem, porém nas quais era possível o isolamento de bactérias na secreção láctea, iguais a 80% (décimo quinto dia) e 60% (trigésimo dia).

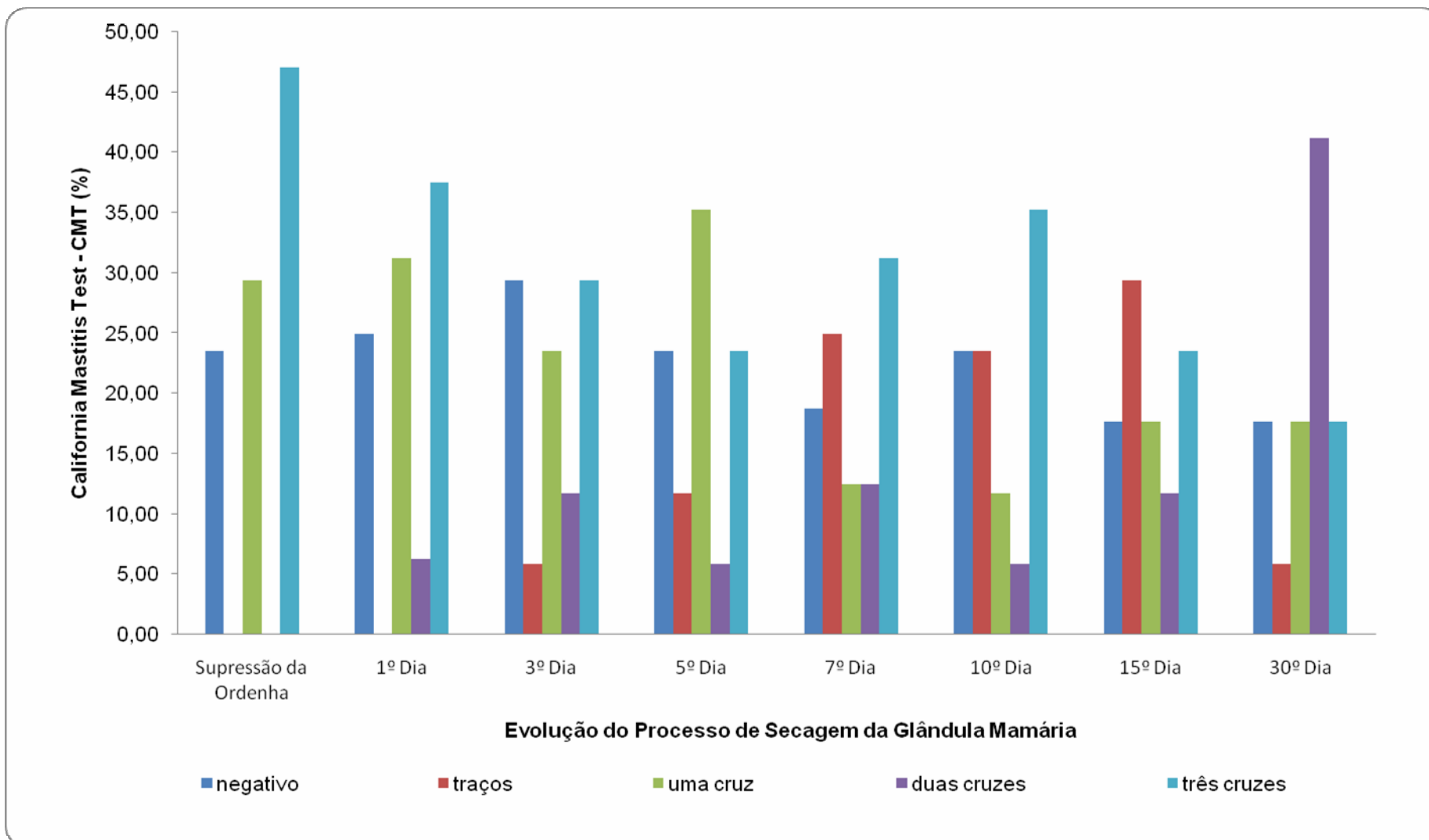


Gráfico 4.23 - Ocorrência dos resultados do California Mastitis Test (CMT) da secreção láctea de cabras da raça Saanen sem isolamento bacteriano durante o processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

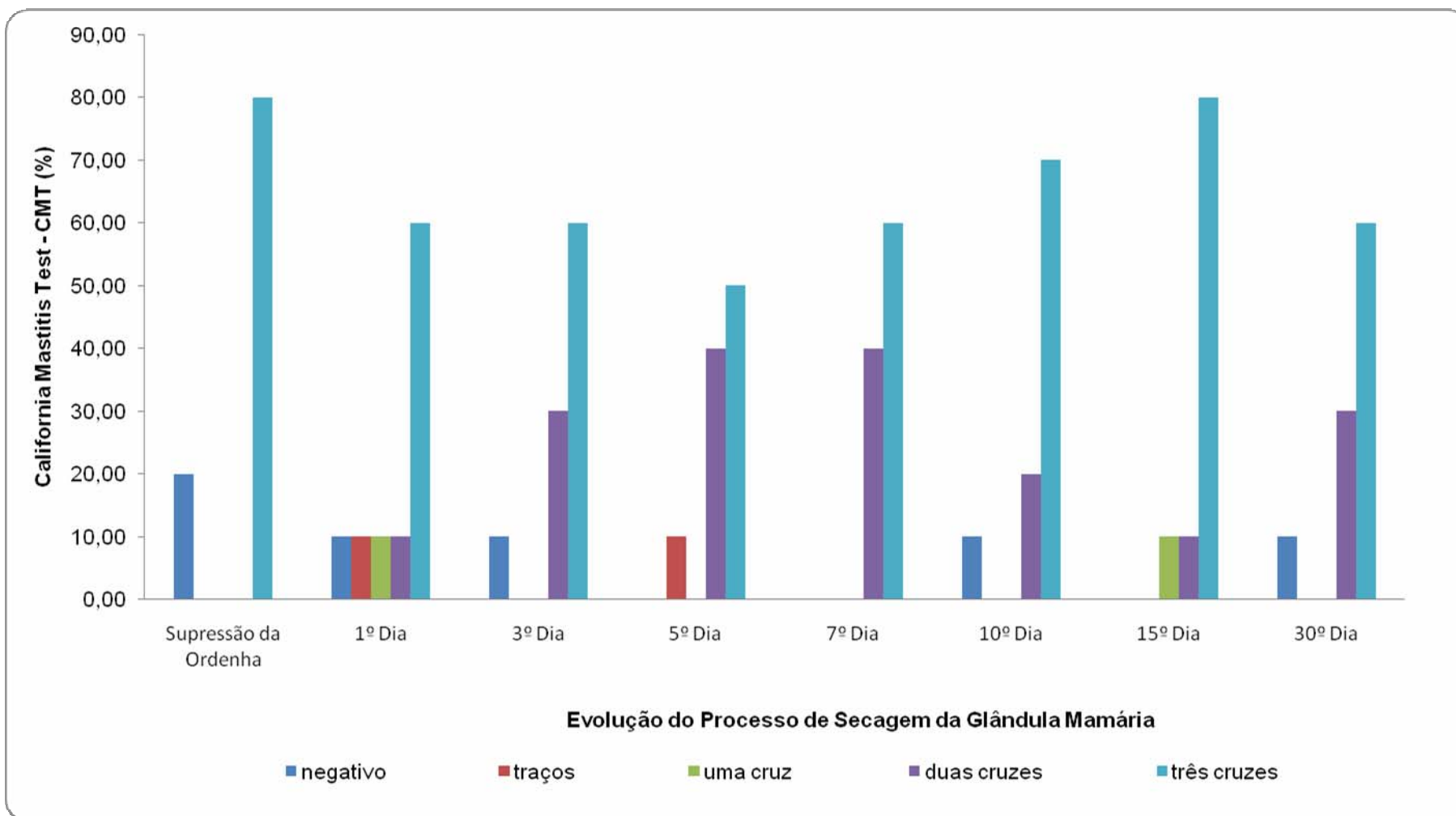


Gráfico 4.24 - Ocorrência dos resultados do California Mastitis Test (CMT) da secreção láctea de cabras da raça Saanen com isolamento bacteriano durante o processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Tabela 4.24 - Frequências das reações classificadas como negativas do California Mastitis Test (CMT) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídas segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de Colheita	REAÇÃO DO CMT	
	negativo	
	Sem isolamento	Com isolamento
Dia da supressão da ordenha	23,53% ^a (4/17)	20,00% ^a (2/10)
1º Dia do Período Seco	25,00% ^a (4/16)	10,00% ^a (1/10)
3º Dia do Período Seco	29,41% ^a (5/17)	10,00% ^a (1/10)
5º Dia do Período Seco	23,53% ^a (4/17)	0,00% ^a (0/10)
7º Dia do Período Seco	18,75% ^a (3/16)	0,00% ^a (0/10)
10º Dia do Período Seco	23,53% ^a (4/17)	10,00% ^a (1/10)
15º Dia do Período Seco	17,65% ^a (3/17)	0,00% ^a (0/10)
30º Dia do Período Seco	17,65% ^a (3/17)	10,00% ^a (1/10)

a - letras coincidentes, na mesma linha, significam diferença estatística não significativa ($p > 0,05$)

Tabela 4.25 - Frequências das reações, classificadas como meia e uma cruz, do California Mastitis Test (CMT) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídas segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de Colheita	REAÇÃO DO CMT			
	traços (+) --		uma cruz + --	
	Sem isolamento	Com isolamento	Sem isolamento	Com isolamento
Dia da supressão da ordenha	0,00% ^a (0/17)	0,00% ^a (0/10)	29,41% ^a (5/17)	0,00% ^a (0/10)
1º Dia do Período Seco	0,00% ^a (0/16)	10,00% ^a (1/10)	31,25% ^a (5/16)	10,00% ^a (1/10)
3º Dia do Período Seco	5,88% ^a (1/17)	0,00% ^a (0/10)	23,53% ^a (4/17)	0,00% ^a (0/10)
5º Dia do Período Seco	11,76% ^a (2/17)	10,00% ^a (1/10)	35,29% ^a (6/17)	0,00% ^b (0/10)
7º Dia do Período Seco	25,00% ^a (4/16)	0,00% ^a (0/10)	12,50% ^a (2/16)	0,00% ^a (0/10)
10º Dia do Período Seco	23,53% ^a (4/17)	0,00% ^a (0/10)	11,76% ^a (2/17)	0,00% ^a (0/10)
15º Dia do Período Seco	29,41% ^a (5/17)	0,00% ^a (0/10)	17,65% ^a (3/17)	10,00% ^a (1/10)
30º Dia do Período Seco	5,88% ^a (1/17)	0,00% ^a (0/10)	17,65% ^a (3/17)	0,00% ^a (0/10)

ab - letras não coincidentes, na mesma linha para reação (+)-- e para reação +-- , significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

Tabela 4.26 - Frequências das reações, classificadas como duas e três cruzes, do California Mastitis Test (CMT) na secreção láctea de mamas sem e com isolamento bacteriano de cabras da raça Saanen, distribuídas segundo a evolução do processo de secagem da glândula mamária – São Paulo – 2007

Momentos de Colheita	REAÇÃO DO CMT			
	duas cruzes ++ -		três cruzes +++	
	Sem isolamento	Com Isolamento	Sem isolamento	Com Isolamento
Dia da supressão da ordenha	0,00% ^a (0/17)	0,00% ^a (0/10)	47,06% ^a (8/17)	80,00% ^a (8/10)
1º Dia do Período Seco	6,25% ^a (1/16)	10,00% ^a (1/10)	37,50% ^a (6/16)	60,00% ^a (6/10)
3º Dia do Período Seco	11,76% ^a (2/17)	30,00% ^a (3/10)	29,41% ^a (5/17)	60,00% ^a (6/10)
5º Dia do Período Seco	5,88% ^a (1/17)	40,00% ^b (4/10)	23,53% ^a (4/17)	50,00% ^a (5/10)
7º Dia do Período Seco	12,50% ^a (2/16)	40,00% ^a (4/10)	31,25% ^a (5/16)	60,00% ^a (6/10)
10º Dia do Período Seco	5,88% ^a (1/17)	20,00% ^a (2/10)	35,29% ^a (6/17)	70,00% ^a (7/10)
15º Dia do Período Seco	11,76% ^a (2/17)	10,00% ^a (1/10)	23,53% ^a (4/17)	80,00% ^b (8/10)
30º Dia do Período Seco	41,18% ^a (7/17)	30,00% ^a (3/10)	17,65% ^a (3/17)	60,00% ^b (6/10)

ab - letras não coincidentes, na mesma linha para reação ++- e para reação +++, significam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$)

5 DISCUSSÃO

Até hoje foram poucos os pesquisadores que se propuseram a estudar o período seco das cabras, o que pôde ser observado na revisão bibliográfica. Entretanto, alguns estudos sobre a fisiologia do processo de secagem em caprinos foram desenvolvidos na década de setenta (FLEET et al., 1975; 1978). Novos estudos só foram realizados na década de noventa, quando Fowler (1991) estudou a importância e os efeitos do período seco na produção de leite de cabras. Nesta pesquisa, o autor utilizou um período seco extremamente longo, de cerca de vinte e sete semanas, destoando bastante do período comumente usado pelos produtores (cerca de trinta a quarenta dias). Mais recentemente, Salama (2005) estudou o período seco de cabras para determinar sua duração ideal, avaliar a qualidade do colostro e a produção láctea dos animais.

No presente trabalho, optou-se por estudar oito momentos do processo de secagem da glândula mamária. A princípio, foram colhidas amostras no momento da última ordenha e os valores das características físico-químicas e celulares do leite nesse momento foram comparados com os valores referentes ao período de lactação normal de caprinos relatados na revisão bibliográfica, já que a lactação é um período amplamente estudado por pesquisadores nacionais e internacionais. Visto que as características físico-químicas da secreção láctea durante o período seco ainda não haviam sido estudadas em caprinos, pesquisas realizadas na espécie bovina foram utilizadas para analisar esse período.

5.1 Características físico-químicas da secreção láctea de cabras durante o processo de secagem

Poucas pesquisas foram realizadas no período de secagem da glândula mamária de caprinos e nenhuma delas teve como objetivo avaliar as características físico-químicas da secreção láctea. Portanto, as alterações observadas serão discutidas em comparação com os valores conhecidos no período de lactação de caprinos.

No dia da última ordenha, os seguintes valores foram obtidos: pH = $6,67 \pm 0,06$; eletrocondutividade = $7,10 \pm 0,66$ mS/cm; cloretos = $176,04 \pm 27,35$ mg/dl; lactose = $4,10 \pm 0,50$ g/dl; índice cloreto/lactose = $4,40 \pm 1,07\%$; gordura = $3,31 \pm 1,61$ g/dl; proteína = $2,89 \pm 0,87$ g/dl; sólidos totais = $11,25 \pm 2,27$ g/dl e células somáticas = $3.034.600 \pm 2.503.000$ céls/ml. Com exceção da eletrocondutividade, esses valores ficaram dentro dos parâmetros observados durante o período de lactação de caprinos relatados na revisão bibliográfica: pH = 6,49-6,70; eletrocondutividade = 6,55-6,97 mS/cm; cloretos = 103,00-217,00 mg/dl; lactose = 3,19-4,73 g/dl; gordura = 2,74-4,47 g/dl; proteína = 2,83-3,70 g/dl; sólidos totais = 10,13-12,70 g/dl e células somáticas = 77.000-3.284.000 céls/ml (SHARMA; ROY, 1977; AKINSOYINU; AKINNYELE, 1979; PARK; HUMPHREY, 1986; GUIMARÃES et al., 1989; PARK, 1991; BARROS; LEITÃO, 1992; UPADHYAYA; RAO, 1993; BENEDET; CARVALHO, 1996; DAMASCENO et al., 1997; CHORNOBAI¹, 1998 apud TORII et al., 2004 p. 905; PRATA et al., 1998; ANDRADE et al., 2001; FERNANDES, 2002; NUNES, 2002; TONIN; NADER FILHO, 2002; BOUTINAUD et al., 2003; MORGAN et al., 2003; GOMES, 2004; TORII et al., 2004; MADUREIRA, 2006; SILVA et al., 2006).

Da análise dos resultados obtidos pode-se concluir que houve uma significativa influência do processo de secagem nos valores de pH, eletrocondutividade, cloretos, lactose e proteínas, sendo que a gordura, sólidos totais e células somáticas não sofreram influência do processo de secagem. A seguir cada parâmetro será discutido com detalhes.

Os valores de pH da secreção láctea durante o período de secagem apresentaram duas fases de crescimento: entre o terceiro e o sétimo dias e entre o décimo e o trigésimo dias. No terceiro dia da secagem, o valor médio de pH já era $6,71 \pm 0,06$ e estava fora do intervalo de valores considerados normais para cabras em lactação, entre 6,49 e 6,70 (PRATA et al., 1998; CHORNOBAI¹, 1998 apud TORII et al., 2004 p. 905; FERNANDES, 2002; NUNES, 2002; TORII et al., 2004). Esses resultados foram semelhantes aos obtidos por Birgel (2006) na secagem de vacas holandesas, quando os valores de pH também apresentaram um crescimento,

¹ Chornobai, C. A. M. **Avaliação físico-química de leite in natura de cabras cruza Saanen, ao longo do período de lactação**. 1998. 100 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Maringá – Maringá. 1998

sendo que nas cabras esse aumento foi observado até o final do processo de secagem e nas vacas o valor de pH se estabilizou após o décimo dia de secagem.

No dia do início do processo de secagem, o valor médio da eletrocondutividade da secreção láctea era $7,10 \pm 0,66$ mS/cm, um pouco acima do limite superior do intervalo considerado normal, 6,55 a 6,979 mS/cm. Porém, logo no primeiro dia de secagem este valor sofreu uma ligeira queda para $6,96 \pm 0,66$ mS/cm e continuou oscilando até o sétimo dia do processo de secagem, quando atingiu $6,72 \pm 0,61$ mS/cm e então começou a aumentar, sendo que apenas no décimo dia esteve fora dos limites de normalidade da lactação (SHARMA; ROY, 1977; PARK, 1991; FERNANDES, 2002). Birgel (2006) detectou que em vacas a eletrocondutividade sofre um aumento logo início da secagem, se estabiliza e sofre um novo aumento no final do processo. Entretanto, nesse estudo um aumento mais significativo só foi observado no final do processo de secagem.

Em relação ao teor de cloretos da secreção láctea, pode-se afirmar que logo no início do processo de secagem há uma ligeira queda seguida de um aumento muito sutil que se segue até o décimo dia, quando um aumento mais pronunciado pode ser observado, levando a uma alteração significativa dos valores. Levando-se em conta os valores de referência para o teor de cloretos na lactação de caprinos aqui considerados que se situam entre 103,0 – 217,0 mg/dl, só houve uma diferença desses teores com relação à lactação a partir do décimo quinto dia, pois até o décimo dia os valores observados se encontravam dentro dessa faixa considerada (AKINSOYINU; AKINNYELE, 1979; BARROS; LEITÃO, 1992; UPADHYAYA; RAO, 1993; PRATA et al., 1998; FERNANDES, 2002; TONIN; NADER FILHO, 2002).

Birgel (2006) observou que em bovinos o aumento de cloretos se dá de forma abrupta no início do processo, se estabilizando logo após, para apresentar um leve aumento no final do processo, entretanto, como já ocorrera com a eletrocondutividade, os caprinos só apresentaram um aumento significativo no final do processo.

No dia da última ordenha o valor médio de lactose da secreção láctea era de $4,10 \pm 0,50$ g/dl, e oscilou até o quinto dia do processo de secagem ($4,32 \pm 0,36$ g/dl), quando então começou a cair lentamente até o décimo dia ($4,00 \pm 0,50$ g/dl), sempre dentro da faixa de valores considerada normal para a lactação que vai de 3,194 a 4,73 g/dl (UPADHYAYA; RAO, 1993; BENEDET; CARVALHO, 1996; PRATA et al.,

1998; FERNANDES, 2002; MORGAN et al., 2003; GOMES, 2004; TORII et al., 2004)

No décimo quinto dia ocorre uma queda abrupta dos valores de lactose para $2,98 \pm 1,06$ g/dl, seguida de outra queda abrupta no trigésimo dia quando os valores chegaram a $1,62 \pm 0,94$ g/dl, uma redução de cerca 61% dos teores de lactose da secreção láctea se for comparado o início e o final do processo de secagem. Em contrapartida, no processo de secagem de fêmeas bovinas Birgel (2006) observou uma queda muito mais precoce dos teores de lactose, que entre a última ordenha e o quinto dia caíram de 4,23g/dl para 1,73g/dl de lactose, sendo que no restante do processo a queda continuou, de forma gradual.

Foi possível observar um grande coeficiente de variação para a variável lactose nos dois últimos dias de colheita (décimo quinto e trigésimo), ficando acima dos 30%, valor máximo aceito por Sampaio (1998) para experimentações envolvendo animais.

O índice cloretos/lactose só aumentou após o décimo dia, o que já era esperado já que a lactose e o cloreto só começaram a sofrer modificações mais evidentes a partir desse momento. Levando-se em conta que o cloreto e a lactose são os principais responsáveis pela isotonicidade do leite (SCHALM; CARROLL; JAIN, 1971), o índice pode ser utilizado como indicador de uma possível alteração nessa característica do leite. Birgel (2006), observou as principais alterações no índice cloreto/lactose entre o primeiro e quinto dia da secagem de bovinos, diferentemente do que foi constatado nesse estudo. O índice cloretos/lactose apresentou alguns valores de coeficiente de variação bastante altos a partir do décimo dia de secagem, assim como havia ocorrido com a lactose.

Os valores de gordura da secreção láctea de cabras variaram bastante durante todo o processo de secagem, entretanto nenhum padrão foi observado. O menor valor atingido foi no terceiro dia ($2,07 \pm 1,49$ g/dl) sendo esta a única ocasião, durante toda a secagem em que os valores de gordura ficaram fora da faixa considerada normal para a secreção láctea de caprinos que vai de 2,74 a 4,47 g/dl (PARK; HUMPHREY, 1986; GUIMARÃES et al., 1989; PARK, 1991; BARROS E LEITÃO, 1992; BENEDET; CARVALHO, 1996; DAMASCENO et al., 1997;

CHORNOBAI², 1998 apud TORII et al., 2004 p. 905; NUNES, 2002; BOUTINAUD et al., 2003; MORGAN et al., 2003; GOMES, 2004; SILVA et al., 2006). Diferentemente dos caprinos, os bovinos apresentam um gradual aumento dos teores de gordura durante a secagem até o sétimo dia de secagem, quando então esses teores sofrem uma diminuição para valores pouco acima do início do processo (BIRGEL, 2006).

Durante todo o processo de secagem, o teor de gordura apresentou níveis de coeficiente de variação muito acima do esperado para uma experimentação animal, sendo isso um fator que pode ter prejudicado a análise desse parâmetro nesse estudo. Esse problema pode estar relacionado ao fato das amostras terem sido processadas em um aparelho calibrado com leite de bovino e não de caprino, já que Zeng (1996) já havia alertado sobre problemas de processamento de amostras de leite caprino com aparelho de infravermelho calibrado com leite bovino.

Durante todo o processo de secagem da glândula mamária pode-se observar um aumento gradual dos teores de proteína. No último dia de ordenha, antes de se iniciar o processo de secagem, o valor médio era de $2,89 \pm 0,87$ g/dl. Os valores foram crescendo até alcançar o valor de $5,27 \pm 2,07$ g/dl no trigésimo dia de secagem, o que representa um aumento de 82,35% no teor de proteínas da secreção láctea. Até o quinto dia o teor de proteína ainda se encontrava dentro do intervalo de normalidade para leite caprino compreendido entre 2,83g/dl e 3,7g/dl (PARK; HUMPHREY, 1986; PARK, 1991; PRATA et al., 1998; BENEDET, 1996; FERNANDES, 2002; MORGAN et al., 2003; GOMES, 2004; TORII et al., 2004; SILVA et al., 2006). Segundo Birgel (2006) os bovinos apresentam uma gradual elevação do teor de proteínas do leite entre a interrupção da ordenha e o décimo quinto dia do processo de secagem, quando sofreram uma estabilização, e sofreram pequenas flutuações até o final da secagem. Nesse caso o comportamento das duas espécies foi mais semelhante já que houve um aumento dos teores de proteína na secreção láctea de 82% para caprinos e 112,08% para bovinos. Em três oportunidades (primeiro, décimo quinto e trigésimo dia) pode ser observada uma elevação do coeficiente de variação acima do esperado para ensaios com animais.

Assim como já ocorrera com a gordura os teores de sólidos totais da secreção láctea de caprinos variaram muito durante a secagem da mama e apenas no último

² Chornobai, C. A. M. **Avaliação físico-química de leite in natura de cabras cruza Saanen, ao longo do período de lactação.** 1998. 100 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Maringá – Maringá. 1998

dia de ordenha ($9,81 \pm 4,91$ g/dl) ficou fora dos valores considerados normais para lactação de caprinos (10,13 - 12,7 g/dl). Já quando a espécie considerada é a bovina os valores tendem a aumentar entre o primeiro o sétimo dia de secagem, já no período compreendido entre o sétimo e décimo dia houve uma estabilização para então ocorrer uma queda até o trigésimo dia (BIRGEL, 2006).

Apenas no final do processo de secagem (trigésimo dia) o coeficiente de variação dos sólidos totais ficou fora do limite aceito por Sampaio (1998).

A CCS da secreção láctea no dia da interrupção da ordenha ($3.034,60 \times 10^3$ céls/ml) se encontrava dentro da faixa considerada normal para caprinos (GUIMARÃES et al., 1989; ANDRADE et al., 2001; FERNANDES, 2002; GOMES, 2004; MADUREIRA, 2006). A contagem diminuiu até o décimo quinto dia e sofreu um aumento abrupto até o trigésimo dia da secagem. No processo de secagem de bovinos Birgel (2006) relatou que a contagem de células somáticas do leite já sofre um grande aumento do início até o sétimo dia, para então sofrer pequenos aumentos até o final do processo, mostrando uma grande diferença com relação aos caprinos. Em todos os momentos observados o coeficiente de variação ficou muito acima do considerado normal em ensaios com animais, sendo este um fator que pode ter alterado a interpretação dos dados relativos à CCS.

Os resultados do Califonia Mastitis test (CMT) mostrou uma concordância parcial como os valores encontrados na CCS, já que no início do processo 59% das mamas apresentavam uma classificação três cruces. Esse percentual foi diminuindo, acompanhando a queda da CCS até o sétimo dia, porém a partir do décimo dia o percentual de mamas com classificação três cruces voltou a aumentar e caiu no trigésimo dia, justamente quando houve o maior aumento da CCS, entretanto mais de 70% das mamas apresentaram reação duas ou três cruces no final da secagem.

Nos parâmetros determinados na ESALQ (lactose, gordura, proteína e sólidos totais e contagem de células somáticas) pode ser observado um problema com elevados coeficientes de variação, principalmente nas amostras provenientes do final do processo de secagem, ficando uma dúvida se esse seria o método ideal de se trabalhar com leite caprino na ocasião da determinação desses parâmetros, já que no local não se utiliza a calibração dos aparelhos com leite caprino, já que os aparelhos utilizados como o contador por citometria de fluxo (SOMACOUNT 300[®]) e aparelho de infravermelho (BENTLEY 2000[®]) já foram utilizados por outros autores (ARCURI et al., 2004; ZENG, 1996; DUBLIN et al. 1982; ZENG et al., 1999) sem

problema, porém todos fizeram ressalva quanto à calibração dos mesmos, que pode interferir no resultado final.

De maneira geral o que foi observado foi que, com exceção da eletrocondutividade, os parâmetros estavam dentro do descrito na bibliografia consultada no início do processo de secagem, momento que o animal poderia ser considerado ainda em lactação. A interrupção da ordenha causou um acúmulo de secreção láctea nos alvéolos e na cisterna da glândula. Esse acúmulo desencadeou uma série de reações que resultou na alteração dos componentes da secreção láctea, algumas mais precoces e outras mais tardias. Logo no início da secagem alguns parâmetros já se alteraram, o pH de forma mais evidente e o teor de proteínas de maneira bem mais discreta, entretanto modificações na lactose, proteína, cloretos e eletrocondutividade ocorreram apenas após a primeira semana do processo de secagem. Parâmetros como a contagem de células somáticas tiveram um comportamento bem distinto, diminuindo no início do processo de secagem para aumentar no final, já os teores de sólidos totais e gordura apresentaram variações sem que qualquer padrão pudesse ser determinado.

5.2 Exame clínico da glândula mamária durante o processo de secagem

Apesar da citação desse procedimento em praticamente todos os trabalhos com glândula mamária e leite de caprinos e bovinos, poucos são os trabalhos que dão destaque a essas observações, com isso mostrou-se de fundamental importância a publicação dos resultados observados nesse estudo para servir de base para futuros estudos relacionados ao assunto em questão.

Durante o processo de secagem o exame físico da glândula mamária objetivou avaliar a plenitude e a distensão da mama e dos tetos, presença de edema da glândula mamária, ocorrência da ejeção espontânea do leite e aspecto da secreção láctea, assinalando a sua coloração e consistência.

Com a interrupção da ordenha se inicia o processo de secagem e a involução da glândula mamária, entretanto a produção de leite não cessa imediatamente, ocorrendo um acúmulo de leite nos alvéolos e na cisterna da glândula que, associado com outros fatores resulta na inibição da produção de leite pelas células

alveolares, induzindo ao processo de involução da glândula mamária. (FLEET et al., 1975; FLEET; PEAKER, 1978;; SMITH; TODHUNTER, 1982; HURLEY; FORD, 2003)

O grau de distensão máximo das mamas foi atingido no terceiro dia após o início do processo de secagem, quando 33,33% (9/27) das mamas estavam extremamente distendidas sendo impossível de preguear a pele da mama e mais de 50% estavam pelo menos distendidas e era difícil preguear a pele da mama, indicando um acúmulo considerável de secreção láctea no úbere. No quinto dia após a secagem as glândulas já se encontravam em processo de involução, e mostravam uma reabsorção da secreção, com isso mais de 44,45% das mamas já estavam com uma classificação de moderadamente distendida ou não distendida. Esta diminuição pode ser atribuída a reabsorção da água que constitui cerca de 80% da secreção láctea, assim como havia concluído Birgel (2006) no processo de secagem de vacas. Dando continuidade a esse processo de involução com reabsorção de líquidos e apoptose do tecido mamário, as mamas diminuíram de volume até atingir a menor distensão no final da secagem, com 37,04% (10/27) das mamas não distendidas, 55,56% (15/27) moderadamente distendidas e apenas 7,41% (2/27) distendidas. Prina (2007) encontrou, de um total de dezoito, oito cabras (44,44%) com mamas não distendidas e dez cabras (55,56%) com mamas moderadamente distendidas dezesseis dias antes do parto, indicando que uma pequena involução ainda pode ocorrer após os trinta dias de secagem, entretanto isto indica que distensão da mama tende a se manter relativamente estável até quinze dias antes da parição, quando a colostrogênese têm início. (em fase de elaboração)³

Acompanhando essas transformações do úbere encontramos um paralelo nas modificações de distensão sofridas pelos tetos. A maior distensão dos tetos ocorreu no terceiro dia após o início da secagem da glândula mamária quando mais de 40% dos tetos estavam distendidos ou extremamente distendidos e nenhum teto apresentava a classificação não distendido, mostrando que havia um acúmulo significativo de leite nessas estruturas. No sétimo dia grande parte dos tetos (66,67%) já estavam moderadamente distendidos e no final da secagem mais de 85,00% dos tetos estavam moderadamente distendidos ou vazios mostrando que a

³ PRINA, A. P. M. **A fase preparatória do parto de cabras da raça Saanen. Manifestações clínicas indicadoras da parição iminente e avaliação do perfil hormonal.** 2007. 141 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007

secreção láctea havia sido reabsorvida. Prina (2007) observou treze cabras de dezoito (72,22%) com tetos vazios e quatro de dezoito (22,22%) com tetos com conteúdo mas relaxados e apenas uma das dezoito (5,56%) com tetos distendidos, mostrando novamente resultados semelhantes com o início do processo seco. Durante todo o processo de secagem os tetos do grupo sem isolamento bacteriano apresentou um grau de distensão um pouco maior que o grupo com isolamento.(em fase de elaboração)³

O edema de glândula mamária esteve ausente até o terceiro dia de secagem quando 14,81% apresentaram um edema restrito à base do teto e 7,41% um edema difuso por toda a glândula, sendo que no quinto dia a porcentagem de animais com edema na base dos tetos aumentou para 37,04% enquanto os outros animais não apresentaram edema, mostrando a presença de um extravasamento de fluídos para o tecido extracelular durante a secagem dos animais, decorrente, provavelmente, de um processo inflamatório resultante do acúmulo de secreção láctea no úbere.

No sétimo dia ainda podiam ser observados 3,70% dos animais com edema na base dos tetos, porém a partir do décimo dia todas as mamas não apresentaram mais edema, mostrando que a partir do momento em que a involução das mamas se iniciou e os fluídos foram reabsorvidos a presença de edema foi diminuindo.

Com relação à secreção láctea dos animais que foram secados, foi observado que no momento da interrupção da ordenha todas as mamas apresentavam uma secreção láctea cujo aspecto era de leite, esse quadro se manteve até o primeiro dia após o início do processo de secagem. Após o terceiro dia, quando já havia um acúmulo de secreção láctea no úbere, 40,74% dos animais já apresentavam uma secreção com aspecto de leite de coloração creme clara e o restante dos animais (59,26%) continuavam com secreção com aspecto de leite. No decorrer do processo de secagem pode ser observada uma transformação da secreção, adquirindo cada vez mais um aspecto com coloração creme clara, ainda foi possível observar que algumas mamas passaram a apresentar uma secreção de aspecto aquosa, indicando um processo de involução mais adiantado, entretanto mesmo no final dos trinta dias estudados alguns animais ainda apresentavam uma secreção com aspecto de leite.

Dezesseis dias antes do parto, Prina (2007) observou uma grande variedade de secreções, entretanto a mais observada foi a secreção aquosa creme clara em cinco das dezoito cabras (27,78%), seguida pela viscosa de cor dourada em quatro

das dezoito cabras (22,22%), entre viscoso e fluído de cor amarelo escuro e leite em três de dezoito (16,67%) cabras cada uma. Esses resultados indicam certa concordância com esse estudo, principalmente quando observamos que até dezesseis dias antes do parto ainda existem cabras que mantêm a secreção da mama com aspecto de leite. (em fase de elaboração)⁴

No presente estudo, em nenhum momento em que foram feitas as colheitas, os animais apresentaram ejeção espontânea do leite, mesmo em animais com grande distensão da glândula mamária, diferentemente do que ocorre em bovinos, onde, segundo Birgel (2006) é possível observar, nos três primeiros dias do processo de secagem, até 29,5% dos tetos, com ejeção espontânea de leite, porém esse percentual diminui com o passar do tempo, podendo ser observada em apenas 2,3% dos tetos no trigésimo dia e em nenhum caso no quadragésimo quinto dia. Talvez essa diferença esteja ligada com a formação do tampão de queratina no teto dos animais, apesar de que a formação completa do mesmo só ocorra após 24 a 60 horas sem ordenha (NICKERSON, 2003).

As mamas examinadas durante a secagem mostraram uma distensão bastante pronunciada logo no início do processo de secagem, porém, sua regressão já se iniciou após o quinto dia. Esse acúmulo de secreção pode ser observado também por outras manifestações na glândula mamária, como a ocorrência de edema entre o terceiro e sétimo dia, entretanto esse acúmulo de leite não levou à ocorrência de ejeção espontânea de leite.

⁴ PRINA, A. P. M. **A fase preparatória do parto de cabras da raça Saanen. Manifestações clínicas indicadoras da parição iminente e avaliação do perfil hormonal.** 2007. 141f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007

5.3 Influência do isolamento bacteriano nas características físico-químicas e celulares da secreção láctea de cabras durante o processo de secagem

Durante o processo de secagem, diversas alterações morfo-funcionais ocorrem na glândula mamária, portanto, a comparação realizada nesse trabalho, pareando dados de mamas com isolamento bacteriano e sem isolamento bacteriano, pretendia determinar se a presença de bactérias na secreção láctea poderia interferir no processo de secagem, exacerbando o processo inflamatório e comprometendo a secagem da mama.

Desde a última ordenha até o décimo quinto dia de secagem os valores de pH da secreção láctea de mamas que apresentaram isolamento bacteriano tiveram um valor ligeiramente maior do que as amostras provenientes de mamas sem isolamento, entretanto em nenhum desses momentos houve uma diferença estatisticamente significativa entre os dois pares de médias. Ao contrário de todo o processo, o valor médio de pH das amostras sem isolamento bacteriano, no trigésimo dia, foi maior do que o valor médio das amostras com isolamento, e nesse caso sim pode-se observar uma diferença estatística entre os valores.

Quanto à eletrocondutividade da secreção láctea, pode-se dizer que nos dois grupos o valor médio final foi maior do que o valor da última ordenha realizada antes do início do processo de secagem, com um aumento de 36,9% para o valor das amostras sem isolamento bacteriano e 30,0% para amostras com isolamento. O que diferiu realmente entre os dois grupos foi o comportamento da eletrocondutividade durante a secagem, já que as amostras com isolamento mostraram um aumento progressivo durante todo o processo, sendo que esse comportamento era, ora mais intenso, ora menos intenso, porém as amostras sem isolamento tiveram um pequeno crescimento no início da secagem, mas a partir do terceiro dia a eletrocondutividade diminuiu até o sétimo dia, quando começou a aumentar de forma considerável. Em nenhum dos momentos estudados houve diferença estatística entre as médias.

O teor de cloretos teve um comportamento muito parecido com a eletrocondutividade, sendo que os valores das amostras sem isolamento tiveram um aumento de 54,62% do começo até o fim do processo de secagem, e as amostras com isolamento tiveram um aumento de 42,79%. Como ocorreu com a

eletrocondutividade as amostras com isolamento tiveram, de um modo geral, um crescimento constante, só podendo ser observada uma queda muito pequena dos valores entre o décimo quinto e trigésimo dia. Já as amostras sem isolamento tiveram um crescimento bem discreto até o quinto dia, quando decaiu até o sétimo dia, para então ter um grande crescimento até o final. A principal diferença com a eletrocondutividade foi a queda dos valores mais tardia e curta, já que com a eletrocondutividade a queda se iniciou no terceiro dia e foi até o sétimo e os valores de cloreto apenas caíram entre o quinto e sétimo dia.

Os dois grupos apresentaram uma queda significativa dos valores de lactose durante a secagem. O início do processo foi muito semelhante e até o terceiro dia os valores permaneceram praticamente estáveis, sendo que as amostras sem isolamento apresentavam, valores um pouco maiores, a partir do terceiro dia os valores de lactose das amostras com isolamento começaram a cair drasticamente até o décimo dia, quando estabilizaram e permaneceram sem muitas variações até o final, já os valores de lactose das amostras sem isolamento só começaram a cair, de forma muito discreta, a partir do quinto dia, e de uma forma mais acentuada a partir do décimo dia. No quinto, sétimo e décimo dia pode ser observado uma diferença estatística entre os dois grupos.

Em todos os momentos da secagem, observados durante esse trabalho, o teor de gordura do grupo de amostras com isolamento bacteriano foi superior ao do grupo sem isolamento, entretanto o único momento em que houve uma diferença estatística foi no terceiro dia. A média de gordura na secreção láctea sem isolamento sofreu uma redução de 16,61%, enquanto que o teor de gordura das amostras com isolamento sofreu um aumento de 16,02%. Os valores médios do grupo com isolamento mostrou uma tendência ao aumento desde o início do processo, porém as médias do grupo sem isolamento oscilou bastante durante o processo, não mostrando tendência alguma.

Analogamente à gordura, os teores de proteína da secreção láctea do grupo com isolamento foram maiores do que os do grupo sem isolamento durante o processo de secagem, com exceção do período compreendido entre o décimo quinto e trigésimo dia, quando houve uma queda dos teores de proteína do grupo com isolamento para valores inferiores ao do outro grupo. Durante todo o processo de secagem os valores médios de proteína das amostras sem isolamento sofreram um aumento gradual, enquanto que os valores médios de proteína das amostras

com isolamento bacteriano apresentaram dois momentos de crescimento, sendo o primeiro da última ordenha até o quinto dia, e o segundo do sétimo até o décimo quinto dia, quando sofreu nova queda até o trigésimo dia. Apesar da diferença entre os dois grupos, em ambos pode ser observado um aumento do teor de proteínas no decorrer do processo de secagem, de 82,35% no grupo sem isolamento e de apenas de 38,52% no grupo com isolamento bacteriano. Esse menor aumento do grupo com isolamento se deve principalmente à queda ocorrida entre o décimo quinto e trigésimo dia, já que até o décimo quinto dia o aumento já era de 80%. Os únicos dias em que houve uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos foram no quinto e no décimo quinto dia, justamente no final das duas fases de crescimento do teor de proteína do grupo com isolamento.

Com exceção do período compreendido entre o quinto e o décimo dia os valores de sólidos totais na secreção láctea do grupo com isolamento foram maiores do que os teores do grupo sem isolamento. Nos dois casos houve uma queda dos valores se comparado o primeiro e último dia do processo de secagem, porém a maneira como isso ocorreu difere nos dois grupos. Enquanto que o grupo com isolamento bacteriano apresentou uma oscilação dos valores durante o processo, sem qualquer indicação de uma tendência, os valores de sólidos totais do grupo sem isolamento sofreu uma queda inicial até o terceiro dia, seguida de um aumento brusco até o sétimo dia para finalizar com nova queda entre o sétimo e o trigésimo dia. A diminuição do teor de sólidos totais do grupo de mamas com isolamento foi da ordem de apenas 0,33%, enquanto que das mamas sem isolamento foi de 12,8%.

Ao se comparar o número de células somáticas da secreção láctea do primeiro e último dia observa-se um aumento desse número em ambos os grupos, sendo de 13,36% no grupo sem isolamento e 23,10% no grupo com isolamento. Apesar desse aumento, no início do processo tanto o grupo sem isolamento como o com isolamento apresentaram uma queda da CCS até o décimo quinto dia de, respectivamente, 48,0 e 31,14%. Em todos os momentos observados a CCS do grupo com isolamento foi maior que a do grupo de mamas sem isolamento, porém não houve diferença significativa em nenhum desses momentos.

Foi observada uma influência da presença do isolamento bacteriano no resultado do California Mastitis Test, sendo que esta diferença estatisticamente significativa ocorreu apenas em dois momentos do processo de secagem da glândula mamária (décimo quinto e trigésimo dia). Essa diferença limitou-se a

resposta do CMT “três cruces”, sendo que nas duas ocasiões citadas o grupo de mamas sem isolamento bacteriano apresentou valores significativamente menores do que o grupo de mamas com isolamento bacteriano positivo.

A influência do isolamento bacteriano ficou restrita a apenas alguns momentos das determinações de pH, lactose, índice cloretos/lactose, proteína, gordura, sólidos totais e CMT.

6 CONCLUSÕES

1) A partir do momento em que a ordenha foi interrompida a glândula mamária sofreu diversas modificações morfo-funcionais que levaram a um acúmulo de secreção láctea, cujo ponto máximo de distensão ocorreu após três dias do início da secagem, porém já a partir do quinto dia sinais de reabsorção de leite já podiam ser observados, sendo que no trigésimo dia após a interrupção da ordenha 37,04% das mamas foram classificadas como não distendidas estando, portanto, com o processo de involução completo.

2) Quando ocorreu o grau máximo de acúmulo de secreção na mama pode ser observado certo grau de edema na glândula mamária, sendo este classificado como restrito a base dos tetos e difuso por toda a glândula no início, porém no quinto dia o único tipo de edema observado foi o restrito à base dos tetos, no sétimo dia de secagem a porcentagem de mamas com edema já havia caído bastante e desaparecido completamente após o décimo dia.

3) O início do processo de secagem foi caracterizado por uma secreção de aspecto leite (100%) que foi sendo substituído a partir do terceiro dia por uma secreção com aspecto de leite com coloração creme clara (40,74%) e ao final do processo, mais especificamente após o décimo quinto dia, por uma secreção de aspecto aquosa (11,11%) e leite de coloração creme clara (81,48%).

4) A contagem de células somáticas declinou até o décimo quinto dia de secagem, quando sofreu um aumento abrupto para valores um pouco maiores que os observados no dia da interrupção da ordenha.

5) No início do processo pouco mais da metade das mamas apresentavam CMT duas cruzes ou mais, porém no final do processo esse percentual já era maior que 70%, sendo que até o último dia de secagem ainda existiam mamas com reação negativa ao CMT.

6) A análise dos resultados obtidos pode concluir que houve uma significativa influência do processo de secagem no pH, eletrocondutividade, cloretos, lactose e proteína da secreção láctea, sendo que a gordura, sólidos totais e células somáticas não sofreram uma influência significativa.

7) A partir do terceiro dia de secagem já podia ser observado um aumento dos valores de pH da secreção láctea, entretanto os valores de eletrocondutividade e de cloretos só começou a aumentar após o sétimo dia de secagem. Passados cinco dias da interrupção da ordenha os valores de lactose começaram a diminuir e sofreram uma queda abrupta a partir do décimo dia, com isso o índice cloreto/lactose sofreu um aumento a partir do décimo dia de secagem.

8) Os teores de gordura e de sólidos totais tiveram uma leve diminuição durante o período seco, porém oscilaram muito durante o processo. O teor de proteína da secreção aumentou gradativamente no decorrer da secagem.

9) As alterações das características físico-químicas e celulares da secreção láctea de caprinos durante a secagem da glândula mamária ocorrem de forma mais tardia, se comparada com as mudanças ocorridas em bovinos. O pH ficou acima do normal já no terceiro dia, entretanto o teor de proteínas só ficou acima do considerado normal a partir do sétimo dia de secagem, a eletrocondutividade teve um elevação temporária para fora da faixa de normalidade entre o terceiro e quinto dia, caiu e só ficou acima dos valores normais novamente a partir do décimo dia, os cloretos e a lactose ficaram acima e abaixo, respectivamente, dos limites considerados normais apenas depois do décimo quinto dia de secagem e a contagem de células somáticas só ficou ligeiramente acima dos valores normais no último dia de secagem. A gordura da secreção láctea oscilou muito e apenas no terceiro dia ficou abaixo dos valores considerados normais, enquanto que os sólidos totais só ficaram fora da faixa de normalidade no trigésimo dia.

10) Entre o terceiro e trigésimo dia de secagem foram obtidos os seguintes valores das características físico-químicas e celulares do leite caprino: pH entre 6,71 e 7,48; eletrocondutividade entre 6,72mS/cm e 9,72mS/cm; cloretos entre 184,29mg/dl e 272,20mg/dl; lactose entre 4,32g/dl e 1,62g/dl; índice cloreto/lactose entre 4,44% e

24,13%; gordura entre 2,07g/dl e 3,49g/dl; proteína entre 3,11g/dl e 5,27g/dl; sólidos totais entre 9,81g/dl e 12,55g/dl; células somáticas entre 1.576×10^3 céls/ml e 3.440×10^3 céls/ml.

11) A influência da presença de isolamento bacteriano nas características físico-químicas e celulares da secreção láctea durante o processo de secagem foi parcial e ficou restrita a apenas alguns momentos das determinações de pH, lactose, índice cloretos/lactose, proteína, gordura, sólidos totais e CMT, não permitindo que se afirme que a secagem de glândulas mamárias sem isolamento bacteriano difere da secagem de mamas com secreção láctea que apresentaram isolamento bacteriano positivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFEREZ, M. J. M.; BARRIONUEVO, M.; LOPEZ ALIAGA, I.; SANZ SAMPELAYO, M. R.; LISBONA, F.; ROBLES, J. C.; CAMPOS, M. S. Digestive utilization of goat and cow milk fat in malabsorption syndrome. **Journal of Dairy Research**, v. 68, p. 451–461, 2001.

AMARAL, L. A.; NADER FILHO, A.; LEW, B.J. Estudo da variação do teor de cloretos no colostro e no leite de vacas abatidas. **Ars Vet**, v. 4, p. 105-112, 1988.

ANDRADE, P. V. D.; SOUZA, M. R.; BORGES, I; PENNA, C. F. A. M. Contagem de células somáticas em leite de cabra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, n.3, p. 396-400, 2001.

ANUALPEC 2006 - Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: Instituto FNP, 2006, 369p.

AKINSOYINU, A. O.; AKINNYELE, I. O. Major elements in milk of the West African Dwarf goats as affected by stage of lactation. **Journal of Dairy Research**, v. 46, p. 427-431, 1978.

ARCURI, E. F.; DA SILVA, P. D. L.; BRITO, J. R. F.; SILVA, M. R.; SOUZA, G. N. Emprego do Somacount 300, calibrado com leite de vaca, na contagem de células somáticas no leite de cabra. **Ciência Rural**, v. 34, n. 5, p. 1497-1500, 2004.

BARROS, G. C.; LEITÃO, C. H. Influência da mastite sobre as características físico-químicas do leite de cabra. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 12, n. 4, p. 45-48, 1992.

BENEDET, H. D.; CARVALHO, M. W. Caracterização do leite de cabra no estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 16, n. 2, p. 116-119, 1996.

BERQUÓ, E. S.; SOUZA, J. M. P.; GOTLIES, S. L. D. **Bioestatística**. 2. ed. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1981. 350p.

BIRGEL, E. H. Semiologia da glândula mamária de ruminantes In: FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária. A arte do diagnóstico**. São Paulo: Roca. 2004. p. 353-398.

BIRGEL, E. H. Avaliação das provas utilizadas no diagnóstico da mamite bovina. In: BIRGEL, E. H.; BENESI, F. J. **Patologia clínica veterinária**. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982, p. 177-213.

BIRGEL, D. B. **Processo de secagem da glândula mamária de bovinos da raça Holandesa: avaliação física da involução da mama e das características físico-químicas, celulares e microbiológicas da secreção láctea durante o período seco**. 2006. 192f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BORGES, C. H. P. Custos de produção do leite de cabra na região Sudeste do Brasil. In: I Simpósio Internacional sobre o Agronegócio da Caprinocultura Leiteira. João Pessoa, 2003. Disponível em: <http://www.capritec.com.br/pdf/custo_sudeste.pdf> Acesso em: 24 abr 2007.

BOOUTINAUD, M, ROUSSEAU, C, KEISLER, D. H., JAMMES, H. Growth hormone and milking frequency act differently on goat mammary gland in late lactation. **Journal Dairy Science**, v. 86, p. 509-520, 2003;

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal/Divisão de Normas Técnicas. Instrução Normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000. Regulamenta a produção, identidade e qualidade do leite de cabra. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 nov. 2000. Sec. 1. p. 23.

BUSINCO, L.; BELLANTI, J. Food allergy in childhood. Hypersensitivity to cow's milk allergens. **Clinical & Experimental Allergy**, v. 23, n. 6, p. 481–483, 1993.

CALDERON, I.; DE PETERS, E. J.; SMITH, N. E.; FRANKE, A. A. Composition of goat's milk: changes within milking and effects of a high concentrate diet. **Journal of Dairy Science**, v. 67, p. 1905–1911, 1984

CAPUCO, A. V.; AKERS, R. M.; SMITH, J. J. Mammary growth in Holstein cows during the dry period: quantification of nucleic acids and histology. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 3, p. 477–487, 1997.

CHILLIARD, Y.; FERLAY, A.; ROUEL, J.; LAMBERET, G. A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. **Journal of Dairy Science**, v. 86, p. 1751–1770, 2003.

CORDEIRO, P. R. C. Mercado do leite de cabra e de seus derivados. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, n. 39, p. 19-23. 2006.

COSTA, A. L. Leite caprino: um novo enfoque de pesquisa. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos**. [200_?] Disponível em: <<http://www.cnpc.embrapa.br/artigo-4.htm>> Acesso em: 17 set 2006

DAMASCENO, J. C.; FERREIRA, A. C. D.; GEHL, S. E.; DOS SANTOS, G. T.; CECATO, U.; MACEDO, F. A.; RIBAS, N. P. Produção e composição do leite de cabras recebendo suplementação com concentrado em diferentes níveis. **Anais da XXXIV Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Juiz de Fora- MG 28/07/1997 – 01/08/1997 v. 19, p. 235-265, 2003.

DANÉS, M. A. C. Colocando em prática a estruturação das cadeias. **Farmpoint**. [200_?]. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br/?actA=7&areaID=1&secaoID=5¬icialID=33421>>. acesso em: 24 abr 2007

DINGWELL, R. T.; KELTON, F. D.; LESLIE, K. E. Management of the dry cow in control of peripartum disease and mastitis. **Veterinary Clinics Food Animal Practice**, v. 19, p. 235-265, 2003.

DULIN, A. M.; PAAPE, M. J.; SCHULTZE, W. D.; WEINLAND, B. T. Effect of parity, stage of lactation and intramammary infection on concentration of somatic cells and cytoplasmic particles in goat milk. **Journal of Dairy Science**, v. 66, n. 11, p. 2426-2433, 1983.

PARK, C. S.; JACOBSON, N. L. Glândula Mamária e Lactação. In: SWENSON, M.J.; REECE, W. O. (Eds.). **Dukes Fisiologia dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p. 856.

EWBANK, R. Predicting the time of parturition in the normal cow: a study of the precalving drop in body temperature in relation to the external signs of imminent calving. **The Veterinary Record**, v. 75, n. 14, p. 367-370, 1963.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT statistical databases. [2005]. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 15 fev 2007.

FERNANDES, M. A. **Avaliação das características físico-químicas, celulares e microbiológicas do leite de cabras, das raças Saanen, e Alpina, criadas no estado de São Paulo**. 2002. 152 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FERNANDO, R. S.; RINDSIG, R. B.; SPAHR, S. L. Electrical conductivity of milk for detection of mastitis **Journal of Dairy Science**, v. 65, n. 4, p. 659-664, 1982.

FLEET, I. R.; GOODE, J. A.; HAMON, M. H.; LAURIE, M. S.; LINZELL, J. L.; PEAKER, M. Secretory activity of goat mammary glands during pregnancy and the onset of lactation. **Journal of Physiology London**, v. 251, p. 763-773, 1975.

FLEET, I. R.; PEAKER, M. Mammary function and its control at the cessation of lactation in the goat. **Journal of Physiology London**, v. 279, p. 491-507, 1978.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. Propriedades e composição do leite. In: _____ **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. p. 17-26.

FOWLER P. A.; KNIGHT C. H.; FOSTER M. A. Omitting the dry period between lactations does not reduce subsequent milk production in goats. **Journal Dairy Research**, v. 58, p. 13-19, 1991.

GAMA, M. S.; AFONSO, J. C. De Svante Arrhenius ao peagâmetro digital: 100 anos de medida de acidez. **Química Nova**, v. 30, n. 1, p. 232-239, 2007.

GARCÉS A. R.; BOZA L. J.; ACEVEDO S. P.; BRANDI E.; BRUCKMAIER R. M.; LOPEZ F. J. L. Índice de persistencia y descripción de los primeros 100 días de la curva de lactancia de cabras saanen primíparas y multíparas mantenidas en confinamiento. **Agricultura Técnica**, v. 64, n. 3, p. 319-326, 2004.

GOMES, V. **Influência do estágio de lactação na secreção láctea de cabras (*Capra hircus*) Saanen**. 2003. 86 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

GUIMARÃES, M. P. M. P.; CLEMENTE, W. T.; SANTOS, E. C.; RODRIGUES, R. Caracterização de alguns componentes celulares e físico-químicos do leite para diagnóstico de mamite caprina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.41, n.2, p. 129-142, 1989.

HAENLEIN, G. F. W.; CACCESE, R. The udder. In: VARNER, M. **Goat Handbook**. Porto Alegre: Sulina. 1992. p. 387-390

HAENLEIN, G. F. W. Goat milk in human nutrition. **Small Ruminant Research**, v. 51, p.155–163, 2004.

HENDERSON, A. J.; PEAKER, M. Feed-back control of milk secretion in the goat by a chemical in milk. **Journal of Physiology London**, v. 351, p. 39-45, 1986.

HURLEY, W. L.; FORD JUNIOR, J. A.. Mammary gland: growth, development and involution. In: ROGINSKI, H;FUQUAY, J.W.; FOX, P.(Eds). **Encyclopedia of dairy sciences**. San Diego: Academic Press, 2003. v. 3. p. 1689-1697

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. **Laboratory methods for use in mastitis work**. Brussels: Federation Internationale de Laiterie, 1981. 27 p. (Bulletin, 132).

JAITNER, J.; NJIE, M.; CORR, N.; DEMPFLER, L. Milk production of West African Dwarf goats in the Gambia. *Tropical Animal Health Production*. v. 38, p. 261-266, 2006

KRIEG, N. R.; HOLT, J. G. (Ed.) **Bergey's manual of systematic bacteriology**. Baltimore: Williams & Williams, 1984. 964 p.

LENNETTE, E. H. (Ed.). **Manual of clinical microbiology**. 4th ed. Washington, D.C.:American Society for Microbiology, 1985. 1149 p.

LIMA JÚNIOR, A. D.; VIANNI, M. C. E.; NADER FILHO, A. Estudo comparativo entre algumas características físico-químicas, celulares e bacteriológicas do leite de cabras reagentes e negativas ao *California Mastitis Test*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 46, n. 3, p. 290-300, 1994.

LINZELL, J. L.; PEAKER, M. The permeability of mammary ducts. **Journal of Physiology London**, v. 206, p. 701-716, 1971.

LEITNER, G.; MERIN, U.; SILANIKOVE, N. Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in goats. **Journal of Dairy Science**. v. 87, p. 1719-1726, 2004.

MABROOK, M. F.; PETTY, M. C. Effect of composition on the electrical conductance of milk. **Journal of Food Engineering**, v. 60, n. 3, p. 321-325, 2003.

MACEDO, V. P.; DAMASCENO, J. C.; DOS SANTOS, G. T.; MARTINS, E. N.; MACEDO, F. A .F. Comportamento da curva de lactação de cabras mestiças Saanen em função da suplementação de concentrado e do sistema de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 2093-2098, 2001. Suplemento.

MACHADO, T. M. M. Número e tipo de caprinos introduzidos no Brasil até 1995. In: Congresso Panamericano de Ciências Veterinárias, 15. **Abstracts...** Campo Grande:Panamerican Association of Veterinary Sciences. 1996, p. 368.

MADUREIRA, K. M. **Contagem celular total e diferencial no leite e sangue de cabras híbridas criadas no Estado de São Paulo**. 2006. 96 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

McDOUGALL S.; VOERMANS M. Influence of Estrus on Somatic Cell Count in Dairy Goats. **Journal of Dairy Science**. v. 85, n. 2, p. 378–383, 2002

MORGAN, F.; MASSOURAS, T.; BARBOSA, M.; ROSEIRO, L.; RAVASCO, F.; KANDARAKIS, I.; BONNIN, V.; FISTAKORIS, M.; ANIFANTAKIS, E.; JAUBERT, G.; RAYNAL-LJUTOVAC, K. Characteristics of goat milk collected from small and medium enterprises in Greece, Portugal and France. **Small Ruminant Research**. v. 47, p. 39–49, 2003.

NIELEN, M; DELUYKER, H.; SCHUKKEN, Y.H.; BRAND, A. Electrical conductivity of milk: measurement, modifiers, and meta analysis of mastitis detection performance. **Journal of Dairy Science**, v. 75, p. 606-614, 1992.

NICKERSON, S. C. Mammary resistance mechanisms. In: ROGINSKI, H; FUQUAY, J. W.; FOX, P.(Eds). **Encyclopedia of dairy sciences**. San Diego: Academic Press. 2003. v. 3, p. 1967-1701.

NOGUEIRA, E. A.; DE MELLO, N. T. C. Diagnóstico sócio-econômico da caprinocultura no sudoeste paulista. **Informações Econômicas**, v. 35, n. 8, p. 67-70, 2005.

NUNES, S. A. **Influência do estágio de lactação e da ordem de parição nas características físico-químicas do leite de cabra**. 2002. 59 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2002.

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

PARK, Y. W. Interrelationships between somatic cell counts, electrical conductivity, bacteria counts, percent fat and protein in goat milk. **Small Ruminant Research**, v. 5, p. 367-375. 1991.

PARK, Y. W.; HUMPHREY, R. D. Bacterial cell counts in goat milk and their correlations with somatic cell counts, percent fat, and protein. **Journal of Dairy Science**, v. 69, p. 32-37, 1986.

PARK, Y. W.; JUÁREZ, M.; RAMOS, M.; HAENLEIN, G. F. W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. **Small Ruminants Research**, v.68, n1-2, p.88-113, 2006.

POUTREL, B.; CRÉMOUX, R.; DUCCELLIEZ, M.; VERNEAU, D. Control of intramammary Infections in goats: impact on somatic cell counts. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 566-570, 1997.

POUTREL, B.; LERONDELLE, C. Cell content of goat milk: California mastitis test, Coulter counter, and fossalomatic for predicting half infection. **Journal of Dairy Science**, v. 66, n. 12, p. 2575-2579, 1983.

PRATA, L. F.; RIBEIRO, A. C; REZENDE, K. T.; CARVALHO, M. R. B.; RIBEIRO, S. D. A.; COSTA, R. G. Composição, perfil nitrogenado e características do leite caprino (Saanen). Região Sudeste, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n4 p. 556-565, 1998.

QUARRIE, L. H.; ADDEY, C. V. P.; WILDE, C. J. Programmed cell death during mammary tissue involution induced by weaning, litter removal, and milk stasis. **Journal of Cellular Physiology**, v. 168, p. 559-569, 1996.

RIBEIRO, A. C. **Estudos dos efeitos genéticos e de ambiente sobre características de importância econômica em caprinos da raça Saanen**. 116f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.

RYAN, D. P.; GREENWOOD, P. L.; NICHOLLS, P. J. Effect of caprine arthritis-encephalitis virus infection on milk cell count and N-acetyl-beta-glucosaminidase activity in dairy goats. **Journal of Dairy Research**, v. 60, n. 3, p. 299-306, 1993.

REECE, W. O. Lactation. In: _____ **Physiology of domestic animals**. 2. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997, p. 410-425.

SALAMA, A. A. K. **Modifying the lactation curve in dairy goats: Effects of milking frequency, dry period, and kidding interval**. 2002. 142f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Department de Ciencia Animal i dels Aliments, Universidad Autònoma de Barcelona, Barcelona, 2005.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 1 ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia 1998. 221 p.

SCHALM, O. W.; CARROLL, E. J.; JAIN, N. C. **Bovine mastitis**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1971. 360 p.

SCHALM, O. W.; NOORLANDER, B. S. Experiments and observations leadind to development of the California Mastitis Test. **Journal Americal Veterinary Medical Association**, v. 30, n. 5, p. 199-204, 1957.

SCHALM, O. W.; JAIN, N. C.; CARROLL E. J. **Veterinary Haematology**. 3 ed. Philadelphia: Lea and Febiger. 1975

SILVA, H. G.; PIRES, A. J. V; SILVA, F. F; VELOSO, C. M.; CARVALHO, G. G. P.; CEZÁRIO, A. S.; SANTOS, C. C. Características físico-químicas e custo do leite de cabras. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 1, p. 116-123, 2006.

SHARMA, G. S.; ROY, N. K. Electrical conductivity of milk from goats of the Beetal breed. **Journal of Dairy Research**, v. 44, p. 345-346, 1977.

SMITH, K. L.; TODHUNTER, D. A. The physiology of mammary glands during the dry period and the relationship to infection. In: ANNUAL MEETING OF NATIONAL MASTITIS COUNCIL, 21., 1982, Louisville. **Proceedings...** Kentucky: N.M.C, 1982. p. 87-100.

STABENFELDT, G. H.; DAVIDSON, A. P. A glândula mamária In: CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p 417-431.

SWANSON, E. W. Comparing continuous milking with sixty-day dry periods in successive lactations. **Journal of Dairy Science**, v. 48, n.9, p. 1205-1209, 1965.

TZIBOULA-CLARKE, A. Goat milk. In: ROGINSKI, H; FUQUAY, J. W.; FOX, P. (Eds). **Enciclopedia of dairy sciences**. San Diego: Academic Press, 2003. v.2, p. 1270-1279.

TONIN, F. B.; NADER FILHO, A. Influência do estágio de lactação, hora e número de ordenhas sobre o teor de cloretos do leite caprino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, n. 1, p. 64-67, 2002.

TORII, M. S.; DAMASCENO, J. C.; RIBEIRO, L. R.; SAKAGUTI, E. S.; DOS SANTOS, G. T.; MATSUSHITA, M; MASSARU, F. Physical-chemical characteristics and fatty acids composition in dairy goat milk in response to roughage diet. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 6, p. 903-909, 2004.

TUCKER, H. A. Quantitative estimates of mammary growth during various physiological states: a review. **Journal of Dairy Science**, v. 70, n. 9, p. 1958-1966, 1987.

UPADHYAYA, T. N.; RAO, A. T. Diagnosis and threshold values of subclinical mastitis in goats. **Small Ruminant Research**, v. 12, p. 201-210, 1993.

WILDE, C. J.; HENDERSON, A. J.; KNIGHT, C. H.; BLATCHFORD, D. R.; FAULKNER, A.; VERNON, R. J. Effects of long-term thrice-daily milking on mammary enzyme activity, cell population and milk yield. **Journal of Animal Science**, v. 64, p. 533-539, 1987.

WHEELOCK, J. V.; SMITH, A.; DODD, F. H.; LYSTER, R. L. J. Changes in the quantity and composition of mammary gland secretion in the dry period between lactations I: the beginning of the dry period. **Journal of Dairy Research**, v. 34, n. 1, p. 1-12, 1967.

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

ZEDER, M. A.; HESSE. B. The initial domestication of goats (*Capra hircus*) in the Zagros Mountains 10,000 years ago. **Science**, v. 287, p. 2254-2257, 2000.

ZENG, S. S. Comparison of goat milk standards with cow milk standards for analyses of somatic cell count, fat and protein in goat milk. **Small Ruminant Research**, v. 21, p. 221-225, 1996.

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

ZENG, S. S.; ESCOBAR, E. N.; HART, S. P.; HINCKLEY, L; BAULTHAUS, M; ROBINSON, G. T., JAHNKE, G. Comparative study of the effects of testing laboratory, counting method, storage and shipment on somatic cell counts in goat milk. **Small Ruminant Research**, v. 31, p. 103-107, 1999.