

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

ÍTALO ARAÚJO ALBUQUERQUE

**PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE DE
CABRAS PURAS E MESTIÇAS DA RAÇA SAANEN
NO ESTADO DO CEARÁ**

**FORTALEZA-CE
2009**

ÍTALO ARAÚJO ALBUQUERQUE

**PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE DE
CABRAS PURAS E MESTIÇAS DA RAÇA SAANEN
NO ESTADO DO CEARÁ**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Orientador: Prof. Arturo Bernardo Selaive Villarroel

**FORTALEZA-CE
2009**

A310p Albuquerque, Ítalo Araújo
Produção e composição físico-química do leite de cabras puras e mestiças da raça Saanen no Estado do Ceará / Ítalo Araújo Albuquerque, 2009.
83f. ; il. enc.

Orientador: Prof. Ph. D. Arturo Bernardo Selaive Villarroel
Co-orientadora: Profa. Dra. Elzânia Pereira Sales
Área de concentração: Produção Animal
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias. Depto. de Zootecnia, Fortaleza, 2009.

1. Caprinocultura Leiteira 2. Leite caprino 3. Lactação 4. Componentes do leite I. Villarroel, Arturo Bernardo Selaive (orient.) II. Sales, Elzânia Pereira (co-orient.) III. Universidade Federal do Ceará – Pós-Graduação em Zootecnia IV. Título

CDD 636.08

CDD 639.2

ÍTALO ARAÚJO ALBUQUERQUE

**PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE DE
CABRAS PURAS E MISTIÇAS DA RAÇA SAANEN
NO ESTADO DO CEARÁ**

**Dissertação submetida à Coordenação do
Curso de Pós-Graduação em Zootecnia da
Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia.
Área de Concentração: Produção Animal**

ÍTALO ARAÚJO ALBUQUERQUE

Aprovada em 20 de fevereiro de 2009

BANCA EXAMINADORA

**Prof. Arturo Bernardo Selaive Villarroel (Orientador)
Universidade Federal do Ceará**

**Prof^a. Elzânia Sales Pereira (Co-Orientadora)
Universidade Federal do Ceará**

**Prof^a. Sônia Maria Pinheiro de Oliveira (Examinadora)
Universidade Federal do Ceará**

**Prof. Davide Rondina (Examinador)
Universidade Estadual do Ceará**

Aos meus pais Cecília e Nidoval, que sempre com amor e dedicação apoiaram minhas decisões mesmo que, algumas vezes, contrariassem as deles.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida. Tudo que tenho foi por graça e bênção Dele.

Ao meu orientador Prof. Selaive pela participação decisiva, orientando-me humana e profissionalmente.

À Dra. Gorete pelo apoio e pela amizade.

À Prof^ª. Sônia por sempre estar disposta a me ajudar.

À Prof^ª. Elzânia pelo incentivo à superação.

Ao Prof. Dr. Davide Rondina por se disponibilizar a colaborar.

Ao Laboratório de Laticínios na pessoa de Gerla, Lorena, Priscila e Kelvi, pela enorme ajuda nas análises.

Ao Laboratório de Nutrição Animal, especialmente a Roseane e Helena, e aos colegas Rildson, Junior e Elaine.

Ao Lar Antônio de Pádua, por ceder o Sítio Esperança para a realização do experimento.

À Universidade Federal do Ceará, pela oportunidade concedida para realização de meu curso de mestrado.

À Funcap, pela concessão da bolsa, viabilizando a execução de minhas atividades acadêmicas.

À minha segunda mãe Socorro, por cuidar de mim até hoje.

Aos meus irmãos, Osvaldo e Segundo.

À Joelma pelo amor, apoio e compreensão.

Ao meu grande amigo Emanuel, amigo é um irmão que se escolhe.

Aos colegas e amigos da pós-graduação Marcílio, Katiane, Marquinhos, William (Maranhão), Leonardo (Baiano), Labib, Luís Neto, Gilson, Marieta, Patrícia Barreto, Ana Patrícia, Higor (Pará), Ígor, Marcelo Cassimiro, Paulo

Marcelo, Carol, Débora, Rafa, Suelem, Daliane, Ariane enfim, a todos, desculpa se esqueci alguém.

SUMÁRIO

	Páginas
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
RESUMO	1
ABSTRACT	3
1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVOS	6
2.1 Objetivo Geral	6
2.2 Objetivos Específicos	6
3. REVISÃO DE LITERATURA	7
3.1 Caprinocultura Leiteira	7
3.2 Sistemas de Produção de Leite	8
3.3 Produção de Leite de Cabra	10
3.4 Curva de Lactação	11
3.5 Composição Físico-Química do Leite de Cabra	12
3.5.1 Água	12
3.5.2 Sólidos Totais	13
3.5.3 Proteínas	13
3.5.4 Lipídeos	14
3.5.5 Carboidratos	15
3.5.6 Minerais e Vitaminas	16
3.5.7 Acidez	16
3.5.8 Densidade	17
3.6 Biossíntese dos Componentes do Leite	18
3.7 Fatores que Afetam a Produção e a Composição do Leite	20
3.8 Referências Bibliográficas	23
4. CAPÍTULO I - Produção de leite de cabras Saanen puras e mestiças em confinamento no estado do Ceará	33

4.1	Resumo	33
4.2	Abstract	34
4.3	Introdução	35
4.4	Material e Métodos	37
4.5	Resultados e Discussão	39
4.6	Conclusões	45
4.7	Referências Bibliográficas	46
5.	CAPÍTULO II - Composição físico-química do leite de cabras Saanen puras e mestiças em confinamento no estado do Ceará	50
5.1	Resumo	50
5.2	Abstract	51
5.3	Introdução	52
5.4	Material e Métodos	54
5.5	Resultados e Discussão	56
5.6	Conclusões	65
5.7	Referências Bibliográficas	66
	ANEXOS	69

LISTA DE TABELAS

	Páginas
Capítulo I	
Produção de leite de cabras Saanen puras e mestiças em confinamento no estado do Ceará	
Tabela 1: Composição bromatológica dos alimentos (%).....	38
Tabela 2: Resumo da análise de variância da produção diária de leite (PDL).....	39
Capítulo II	
Composição físico-química do leite de cabras Saanen puras e mestiças em confinamento no estado do Ceará	
Tabela 2: Resumo da análise de variância, médias e coeficiente de variação das características físico-químicas do leite de cabra.....	56
Tabela 3: Características físicas e químicas do leite de cabra segundo grupo genético.....	57
Tabela 4: Características físicas e químicas do leite de cabra segundo tipo de parto.....	58
Tabela 5: Características físicas e químicas do leite de cabra segundo a ordem de parto.....	59

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
Revisão de Literatura	
Figura 1: Classificação dos sistemas de produção de leite.....	8
 Capítulo I	
Produção de leite de cabras Saanen puras e mestiças em confinamento no estado do Ceará	
Figura 1: Produção média diária de leite (kg) e erro padrão segundo grupo genético (GG), tipo de parto (TP) e ordem de parto (OP).....	40
Figura 2: Produção de leite diária (kg) por dia de controle segundo grupo genético.....	41
Figura 3: Estimativas da produção de leite total (kg) e duração da lactação (dias) segundo grupo genético.....	42
 Capítulo II	
Composição físico-química do leite de cabras Saanen puras e mestiças em confinamento no estado do Ceará	
Figura 1: Variação da proteína no leite de cabra durante a lactação por grupo genético.....	60
Figura 2: Variação da gordura no leite de cabra durante a lactação por grupo genético.....	61
Figura 3: Variação dos sólidos não gordurosos no leite de cabra durante a lactação por grupo genético.....	61
Figura 4: Variação dos sólidos totais no leite de cabra durante a lactação por grupo genético.....	62
Figura 5: Variação da densidade no leite de cabra durante a lactação por grupo	

genético.....	63
Figura 6: Variação da acidez no leite de cabra durante a lactação por grupo	
genético.....	64

RESUMO

Este trabalho foi realizado para avaliar a produção e composição físico-química do leite de cabras puras e mestiças da raça Saanen em confinamento, criadas em região de clima tropical, e os possíveis efeitos do grupo genético, tipo de parto e ordem de parto nas características avaliadas. Na avaliação da produção de leite foram utilizadas 46 cabras da raça Saanen e seus mestiços com animais Sem Padrão Racial Definido (SPRD), sendo 25 animais puros por cruza, 17 cabras 7/8 Saanen x SPRD e nove cabras 15/16 Saanen x SPRD no período de novembro de 2007 a outubro de 2008. O leite foi coletado em duas ordenhas diárias, pelo método manual, perfazendo um total de 4.362 controles. A produção média diária de leite (PDL) foi estimada pelo método dos quadrados mínimos e a produção total de leite (PTL) e duração da lactação (DL) foram estimadas mediante análise de regressão. A PDL geral das cabras foi de $1,79 \pm 0,67$ kg/dia, havendo efeito significativo ($P < 0,05$) do grupo genético, tipo de parto e ordem de parto. Para PTL não houve efeito significativo de nenhuma das variáveis estudadas. Cabras mestiças Saanen produzem mais à medida que aumenta o grau de sangue sendo que, ao atingirem o grau de sangue 15/16, os valores de produção são similares aos animais puros por cruza. As cabras aumentam a produção de leite à medida que se aumenta a ordem de parto decaindo após a quinta lactação. Para a avaliação da composição físico-química do leite foram utilizadas 35 cabras da raça Saanen e seus mestiços com animais Sem Padrão Racial Definido - SPRD, sendo 16 animais puros por cruza, 12 cabras 7/8 Saanen x SPRD e sete cabras 15/16 Saanen x SPRD no período de dezembro de 2007 a outubro de 2008. As amostras de leite foram coletadas em duas ordenhas diárias pelo método manual, perfazendo um total de 1.208 amostras. Os dados da composição físico-química foram analisados pelo método dos quadrados mínimos. A composição média do leite das cabras foi de 3,03% para proteína, 2,97% para gordura, 8,05% para sólidos não gordurosos, 11,01% para sólidos totais, $1,028 \text{g/cm}^3$ para densidade e $15,25^\circ\text{D}$ para acidez havendo efeito significativo ($P < 0,05$) de todas as variáveis estudadas. Conclui-se que a produção média de leite diária observada neste estudo se apresenta dentro dos padrões encontrados para esta raça e seus mestiços no Brasil. A composição físico-química do leite está de acordo com o que preconiza a legislação vigente para o leite de cabra no Brasil, sendo bastante variável e influenciada pelo grupo genético,

tipo de parto e ordem de parto, com os teores de gordura e de acidez apresentando a maior variação dentre os componentes do leite nos diferentes grupos genéticos estudados.

ABSTRACT

This work aimed to evaluate the milk production rate and the chemical and physical composition of milk of pure and crossbred Saanen goats in a confinement system raised in tropical climate and to determine the influence on milk production and composition of the genetic group, type of kidding and parturition order. To evaluate the milk production were studied a total of 46 pure and crossbred Saanen with without a defined racial pattern animals - SPRD, being 25 pure Saanen goats, 17 crossed 7/8 Saanen x SPRD and nine 15/16 Saanen x SPRD during the period of november of 2007 to october of 2008. Milk was collected twice a day for the manual method, with a total of 4,362 controls. Data of daily milk production (PDL) was analyzed by the minimum squares method and the total milk production (PTL) and lactation length (DL) was estimated by regression analysis. The PDL was $1.79 \pm \text{kg/day}$, with significant effect ($P < 0.05$) of the genetic group, type of kidding and parturition order. For PTL there was not significant effect of none of the variable study. Crossbred Saanen goats were more production with increase of the degree of blood however, to achieve the degree of blood 15/16, the values of production are similar to pure Saanen goats. The goat milk production increases with the parturition order decreased after the fifth lactation. To evaluate the chemical and physical composition of milk were studied a total of 35 Saanen goats and crossbred Saanen with goats without a defined racial pattern - SPRD, being 16 pure Saanen goats, 12 crossed 7/8 Saanen x SPRD and seven 15/16 Saanen x SPRD. Milk samples were collected twice a day for the manual method, with a total of 1,208 samples. The data of milk composition was estimated by minimum squares method. The means of chemical and physical milk composition was 3.03% for protein, 2.97% for fat, 8.05% for solids non fat, 11.01% for total solids, 1.028g/cm^3 for density and 15.25°D for acidity with significant effect ($P < 0.05$) of all variables study. It's concluded that the Saanen daily milk production observed in this study was between the average found for this breed and their crossed in Brazil. The milk composition is in accordance with what it determines by the current legislation for chemical and physical composition of goat milk in Brazil being highly variable, influenced by genetic group, type of kidding and parturition order in which the fat content and acidity show the greater variation among the goat milk components in the different genetics groups studied.

1.0 INTRODUÇÃO

A população de caprinos no Mundo é de aproximadamente 700 milhões de cabeças, sendo que cerca de 92% destes estão distribuídos em regiões em desenvolvimento, de climas subtropicais e tropicais. Dentre as espécies de ruminantes domésticos, a caprina foi a que mais cresceu principalmente no que se refere à produção de leite (FAO, 2000). O Brasil possui cerca de 7 milhões de caprinos, sendo que 90% do seu efetivo encontra-se na região Nordeste (IBGE, 2006), criados principalmente para corte.

A produção de leite de cabra no Brasil foi estimada em 21.275 milhões de litros no ano de 2006 (IBGE, 2006), constituindo fonte de nutrição e renda em regiões mais desfavorecidas, como o sertão nordestino, onde o leite de cabra é consumido principalmente por idosos, doentes e crianças, por sua alta digestibilidade.

Segundo Haenlein (2002) a demanda por leite de cabra cresce em função de três aspectos. Os caprinos, mais que outros mamíferos, são fonte de carne e leite para população de áreas rurais, representando, em certas regiões, parte importante do consumo doméstico de proteína. O segundo aspecto é o interesse de certa classe de consumidores por produtos como queijos e iogurtes, especialmente em países desenvolvidos, demanda que está relacionada à maior renda. O terceiro aspecto deriva da preocupação das pessoas com a saúde e a crescente procura por alimentos nutritivos, saudáveis e funcionais, como o leite caprino. Este último aspecto apresenta uma perspectiva de demanda crescente em função da preocupação cada vez maior com a alimentação e saúde humana.

Existe um grande interesse na produção de leite de cabra, em virtude do seu valor nutritivo e qualidade dietética, despertando a iniciativa governamental para a criação de programas que objetivem elevar o consumo através da merenda escolar nas áreas rurais e, proporcione a formação e consolidação de mercados consumidores de leite e seus derivados nas áreas urbanas (MEDEIROS et al., 1994).

Todas essas características tornam o leite caprino um alimento de grandes perspectivas e possibilita ao produtor comercializar um produto com inúmeros atrativos e com um mercado consumidor com tendências a crescer.

O leite tem sido particularmente importante nos países do Terceiro Mundo, onde as deficiências alimentares são mais graves que nos países industrializados. Muitas vezes o leite de cabra é empregado como substituto do leite materno, ou substituto do leite de vaca,

seja por inexistência deste ou por intolerância à sua ingestão (GURR, 1992; TEUBER, 1992).

No Brasil, os caprinos têm recebido relativamente pouca atenção em termos de melhoramento genético em comparação a outras espécies animais, apesar de existirem boas expectativas para o ganho genético a partir da seleção (LIMA et al., 1985; GONÇALVES, 1996). Todavia a necessidade de aumentar a produtividade do rebanho leiteiro nacional vem provocando, nos últimos 15 a 20 anos, a importação de raças caprinas especializadas na produção de leite (Saanen, Pardo-Alpina, Toggenburg) para uso em cruzamentos com raças locais.

O rebanho caprino do Nordeste brasileiro é constituído por raças e/ou tipos nativos (Moxotó, Canindé, Marota e Repartida), porém a maioria são animais sem padrão racial definido (SRPD). Na região semi-árida os caprinos são importantes pela elevada rusticidade, porém apresentam limitações quanto à produção de leite (SILVA; MELLO, 1996). Os cruzamentos dessas raças com raças exóticas especializadas para produção de leite aliam rusticidade e produtividade, fatores importantes para os sistemas de produção nos semi-áridos. Constituindo uma alternativa viável, os animais de raças importadas de aptidão leiteira têm-se adaptado muito bem as condições brasileiras. Estima-se que no Brasil já foram introduzidos 70.000 exemplares de animais mestiços e 5.000 animais puros (SANTOS, 2003).

Entretanto, fazem-se necessários maiores estudos sobre o desempenho da produção de leite dos animais puros e mestiços no Nordeste brasileiro, bem como a participação dos fatores genéticos e ambientais na variação desta característica. Estes elementos fornecem subsídios para a combinação de critérios mais adequados no estabelecimento de estratégias de melhoramento genético, considerando planos e metas que possam atingir o ótimo econômico na produção de leite de cabras (OLIVEIRA, 1999).

2.0 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Avaliar a produção e composição físico-química do leite de cabras puras e mestiças da raça Saanen em confinamento no estado do Ceará.

2.2 Objetivos Específicos

- Comparar a produção e composição físico-química do leite de cabras puras e mestiças da raça Saanen em confinamento no estado do Ceará.
- Avaliar a produção e composição físico-química do leite entre cabras de partos múltiplos ou simples.
- Determinar a produção e composição físico-química do leite de cabras segundo o número de lactações.

3.0 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Caprinocultura Leiteira

A exploração dos caprinos para leite tem crescido, porque além do leite ser considerado um produto de alto valor nutritivo, tem sido utilizado na elaboração de apreciados subprodutos da indústria láctea e de cosméticos. Portanto, a caprinocultura leiteira tem aumentado de forma significativa sua participação no cenário agropecuário brasileiro, superando o constante desafio de conquistar e manter novos mercados para o leite de cabra e seus derivados. Atualmente em todo o Brasil, inúmeros estabelecimentos registrados nos Serviços de Inspeção produzem e comercializam leite pasteurizado, leite ultrapasteurizado (UHT), leite esterilizado, leite em pó, iogurtes, sorvetes, doces e queijos elaborados a partir do leite de cabra. (BORGES; BRESSLAU, 2002).

A oferta cada vez mais variada dos produtos lácteos tem exigido maior eficiência de todos os segmentos envolvidos na atividade e, nesse sentido, devem ser considerados dois pontos de fundamental importância. O primeiro ponto é a qualidade. O termo qualidade refere-se à sua qualidade higiênica, composição, volume, sazonalidade, nível tecnológico e saúde do rebanho. Os ganhos em eficiência no processamento industrial, aliados às características organolépticas do produto final, fazem com que a qualidade da matéria-prima seja um atributo cada vez mais considerado pelas indústrias de laticínios.

O segundo é a produtividade. Maior produtividade diminui o capital investido por litro de leite produzido, reduzindo o custo e, conseqüentemente, aumentando o lucro. Portanto, o produtor, deve buscar a especialização na produção de leite para melhor aproveitamento dos fatores de produção (capital, terra e trabalho) e aumento da produtividade do rebanho e do volume de produção (BORGES; BRESSLAU, 2002).

Para Vilela (2002), o conceito de especialização da produção leiteira envolve a utilização de animais de bom potencial genético e a adoção de técnicas de manejo mais apuradas, implicando, com isto, maiores investimentos quando comparados aos sistemas tradicionais (extrativistas) de produção.

A produção de leite de cabra no Brasil é marcada por grandes variações regionais. A Região Sudeste caracteriza-se pelo uso de sistemas de produção intensivos confinados, na sua grande maioria em pequenas áreas próximas das regiões metropolitanas e centros

urbanos. Nesses sistemas, animais de raças leiteiras especializadas (Saanen, Alpina e Toggenburg) ou mestiços destas raças são mantidos em áreas restritas ou galpões, sendo toda a alimentação fornecida no cocho (BORGES, 2003), já no Nordeste o rebanho caprino é constituído por raças e/ou tipos nativos, (Moxotó, Canindé, Marota e Repartida), porém a maioria são animais Sem Padrão Racial Definido (SRPD), sendo criados normalmente de forma extensiva ou semi-intensiva. Estes animais são importantes pela elevada rusticidade, porém apresentam limitações quanto à produção de leite (SILVA; MELLO, 1996).

A partir da iniciativa de alguns criadores dotados de maior visão empresarial, a caprinocultura leiteira vem se desenvolvendo na região Nordeste e tem-se mostrado uma atividade promissora (PIMENTA FILHO, 2004).

3.2 Sistemas de Produção de Leite

Sistemas de produção são entidades extremamente complexas, uma vez que compreendem uma interação muito grande entre os seus vários fatores componentes: clima, solo, planta, animal, mercado, economia, administração, aspectos humanos e sociais (SILVA; PASSANEZI, 1998; HOLANDA JR., 2001).

Existem diversos critérios de classificação dos sistemas de produção de leite, cuja escolha é feita de acordo com os objetivos propostos.

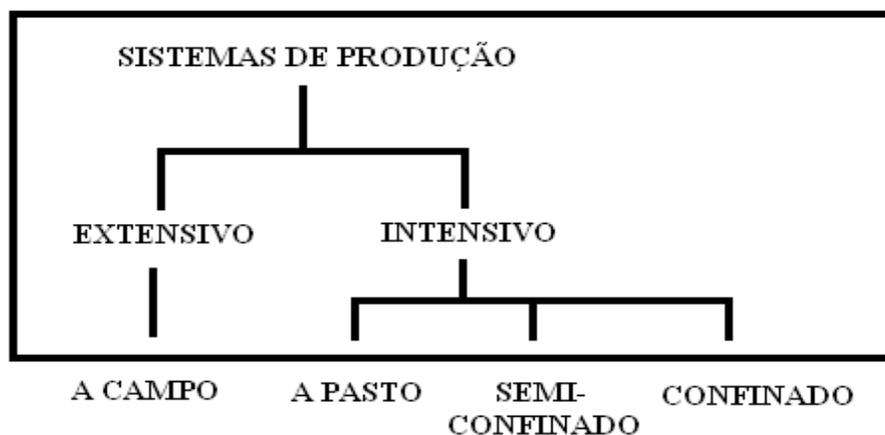


Figura 1 - Classificação dos sistemas de produção de leite (KRUG, 2001).

Esse critério apresenta um conjunto de exigências de investimentos em alimentação, genética e manejo, definindo a maior importância de um ou outro fator de produção.

No sistema extensivo, animais especializados ou não para a produção leiteira são mantidos em pastagens nativas, estando o rendimento da atividade atrelado à fertilidade natural da terra e à produção sazonal das pastagens.

No sistema intensivo a pasto, animais de raças especializadas ou mestiços dessas raças são mantidos em pastoreio rotativo em piquetes de pastagem cultivada, responsável por mais de 50% da matéria seca da dieta animal, podendo haver suplementação de alimentos volumosos e/ou concentrados em determinadas épocas.

No sistema intensivo semi-confinado, animais de raças especializadas ou mestiços dessas raças são mantidos em áreas restritas ou galpões, com disponibilidade de alimentos volumosos e concentrados, sendo levados ao pastejo rotacionado em pequenas áreas durante algumas horas do dia.

No sistema intensivo confinado, animais de raças especializadas são mantidos em áreas restritas ou galpões, com disponibilidade de alimentos volumosos e concentrados, sendo toda a alimentação fornecida no cocho.

Ao comparar sistemas de produção de leite, deve-se considerar a grande extensão territorial do Brasil e, conseqüentemente, a grande diversidade de fatores bióticos e abióticos relacionados à sustentabilidade do sistema, o que impede a indicação de um modelo padrão para o País.

Assim, não existe ou existirá melhor ou pior sistema, mas sim o sistema que melhor se adapta a determinada situação, uma vez que a pecuária leiteira altamente tecnificada e a puramente extrativista convivem em todas as regiões, existindo exemplos de alta e baixa viabilidade econômica tanto em sistemas com menor quanto em sistemas com maior intensificação da produção (PEREIRA, 2001).

Os principais problemas de qualquer sistema de produção advêm de erros de implantação do projeto e da má administração dos fatores de produção (NETO, 1999). Desta forma, o perfil de qualquer sistema de produção de leite deve ser definido previamente no planejamento, em consonância com metas econômicas e de mercado bem definidas. Além disso, deve satisfazer as especificações de produtos do mercado alvo e operar dentro das restrições impostas pela disponibilidade de recursos econômicos e sociais (SILVA; PASSANEZI, 1998). Investimentos de vulto podem ser utilizados com sucesso

em propriedades eficientes, mas não como pré-requisito para a produção intensiva e lucrativa. (NETO, 1999).

3.3 Produção de Leite de Cabra

Estima-se que até 70% do leite da cabra encontra-se nas cisternas e canais galactóforos mais grossos, diferente da vaca, que possui apenas 25-30% de seu leite nessa região, motivo pelo qual a cabra torna-se menos dependente da ocitocina para a liberação do leite (RIBEIRO, 1997).

A produção de leite depende de diversos fatores, tais como raça e idade da cabra, ordem de parição, estágio da lactação, variabilidade genética individual e, principalmente, da alimentação (RIBEIRO, 1997; MORAND-FEHR, 2005).

Em função da baixa alergenicidade quando comparado aos leites bovino e de soja, dentre outros, o leite caprino tem seu espaço garantido também devido ao seu alto valor biológico, embora ainda ocorram barreiras para sua expansão, tais como a instabilidade de oferta do produto; a falta de hábito de consumo de ordem cultural e uma menor aceitação devido ao sabor característico e/ou odor desagradável derivado de um manejo precário do rebanho. Contudo, a tendência do aumento da escala leiteira com conseqüente atenuação do preço para o consumidor, a conscientização da população sobre o valor nutracêutico e uma tecnificação progressiva, colaboram para a mudança deste quadro (OSMARI, 2007).

A produção de leite caprino comercial no Brasil cresceu consideravelmente a partir da década de 70, inicialmente na região Sudeste e em seguida na região Sul, até que em 1994, os países europeus lançaram o leite fluido longa vida, através do processo UHT (*Ultra High Temperature*), alterando o cenário mundial, pois, até então, quase todo o leite caprino europeu destinava-se à fabricação de queijos (ZACHARIAS, 2001). O consumidor adaptou-se rápido à nova apresentação do produto, conforme dados de mercado de 2000, onde 62% das vendas de leite tipo C, de 1995, foram reduzidas para 36%, em 1998, devido à facilidade de estocagem e qualidade microbiológica superior do UHT (ZACHARIAS, 2001). Ao mesmo tempo, aumentou a produção leiteira formal no país sem a consolidação da cadeia produtiva e expansão do mercado, levando a uma quebra nos preços e posterior diminuição do rebanho, principalmente no Sul e Sudeste, regiões tradicionalmente leiteiras.

Segundo o senso agropecuário (IBGE, 2006), as regiões com maiores produções de leite de cabra foram o Nordeste com 14,2 milhões de litros, que possui o maior efetivo do rebanho desta espécie, seguido da região Sudeste com 5,2 milhões de litros, tendo sido a produção de leite de cabra no país daquele ano de 21,3 milhões de litros. Cabe ressaltar a produção do estado da Paraíba que produziu quase 4 milhões de litros de leite de cabra, sendo o estado com a maior produção nacional de leite caprino (ver anexo tabelas 1 e 2).

Todavia, os países em desenvolvimento necessitam de pesquisa, serviço de extensão e suporte através de políticas públicas para dar apoio ao setor (HAENLEIN, 2001). Como o principal consumo de leite caprino no Brasil é informal, acaba não sendo detectado pelos órgãos oficiais.

3.4 Curva de Lactação

O estudo do comportamento produtivo do animal ao longo da lactação possibilita o estabelecimento de estratégias de manejo nutricional, a fim de se maximizar a produção e a qualidade do leite, permitindo a avaliação de fatores genéticos e ambientais sobre as características de produção, que incluem: persistência de lactação, tempo para atingir o pico de produção, duração do pico e produção máxima. Existem diferentes modelos matemáticos para o estudo da curva de lactação. Entretanto, os parâmetros utilizados nesses modelos nem sempre se ajustam adequadamente, uma vez que muitos fatores podem estar influenciando a produção (ZAMBOM, 2005).

Especificamente, o estudo da curva de lactação é relevante, pois quando uma função algébrica é usada para descrever a curva de lactação, as produções de leite podem ser previstas em qualquer estágio de lactação. Podem-se prever também, as quantidades de alimentos suplementar a serem adquiridos e fornecidos aos animais para melhorar a eficiência do manejo, bem como a produção total de leite de cabra a partir de registros parciais e/ou incompletos, o que permite identificar, antecipadamente, as cabras potencialmente mais produtivas de um rebanho. As curvas de lactação são também utilizadas para desenvolver métodos de comparação não viciados entre animais com registros incompletos de lactação com propósito de avaliação genética (KEOWN; VAN VLECK, 1973), mesmo utilizando-se o método de avaliação genética através do dia do controle (GUO; SWALVE, 1995; SCHAEFFER; JAMROZIK, 1996).

O método mais comumente utilizado para determinação da tendência regular da curva de lactação utiliza os dados experimentais em função do tempo, que é contínuo e capaz de ser diferenciado por toda a lactação (CAPPIO-BORLINO et al., 1997).

Modelos de curva de lactação têm sido propostos e alguns foram testados em cabras (GIPSON; GROSSMAN, 1989; RIBEIRO et al., 1997). O modelo de Wood tem sido adotado na maioria dos estudos de curva de lactação, pois permite a estimativa de características básicas da curva, como produção máxima de leite, tempo para se atingir essa produção e persistência, com apenas três parâmetros (WOOD, 1967, citado por RIBEIRO; PIMENTA FILHO, 1999).

Willians (1993), em testes de modelos para cabras em lactação, afirmou que a diferença entre a variância residual do modelo de Wood com outros modelos contendo mais parâmetros foi relativamente pequena, o que sugere que o modelo de Wood pode ser adequado para se estudar os fatores que afetam a curva de lactação de cabras.

Em estudo com cabras mestiças Saanen, Macedo et al. (2001) concluíram que o modelo de Wood não linear foi que o melhor descreveu o comportamento da curva de lactação, pois apresentou menor variância que os demais modelos testados. Os autores relataram que, dependendo do sistema de produção, estratégias de suplementação com concentrado podem afetar a curva de lactação de cabras.

3.5 Composição Físico-Química do Leite de Cabra

A caracterização físico-química do leite de cabra é necessária para assegurar que o produto apresente os padrões mínimos de composição, que não foi adulterado, e que não contém contaminantes. Parâmetros físico-químicos como a acidez titulável e o teor de gordura estão sendo usados como critérios para o pagamento do leite produzido pelo produtor de cabras. (RICHARDS et al., 2001)

A composição geral do leite varia muito de uma espécie à outra, reflete as necessidades nutricionais específicas de cada espécie (MAHÉ, 1996) e está relacionada com o teor de água, proteínas, gorduras, carboidratos e minerais que contém; porém os componentes são os mesmos (REECE, 1996).

3.5.1 Água

Maior componente do leite, em volume. Há cerca de 88% de água no leite. O teor de água é regulado pela concentração de lactose (HAFEZ, 1986), que depende da rapidez de síntese de uma das proteínas do leite, a α -lactoalbumina (DELOUIS; RICHARD, 1991).

3.5.2 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 ao 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. Trabalhos publicados no Brasil e no exterior têm demonstrado que o teor de sólidos totais no leite caprino varia entre 10,4% a 14,8% (PRATA et al., 1998; NUNES, 2002; MORGAN et al., 2003; GOMES, 2004; SILVA et al., 2006; TORII et al., 2004; SALAMA, 2005).

3.5.3 Proteínas

As principais proteínas do leite são as caseínas classificadas em quatro subtipos: α , β , κ e γ (HAFEZ, 1986; REECE, 1996; DUKES, 1996; GONZÁLEZ, 2006) e representam 80 a 90% das proteínas totais (DELOUIS; RICHARD, 1991).

A caseína é uma fosfoproteína encontrada no leite na forma de micelas insolúveis a pH 4,6 (DELOUIS; RICHARD, 1991); a micela de caseína tem como função servir de fonte de nutrientes para o neonato fornecendo aminoácidos, cálcio e fosfato de alta digestibilidade. A desestabilização da micela de caseínas por proteases é parte do mecanismo envolvido na digestão do leite no estômago e no intestino (HURLEY, 1997).

As outras proteínas são as α -lactoalbumina, β -lactoglobulina, albumina sérica sangüínea, imunoglobulinas e uma fração da proteose-peptona. Essas outras proteínas são solúveis em pH 4,6 e são conhecidas como proteínas do soro. As imunoglobulinas estão presentes em quantidades muito pequenas, exceto no colostro. Todas as proteínas são

sintetizadas na glândula mamária a partir de aminoácidos, exceto a γ -caseína, albumina sérica sanguínea e imunoglobulinas (REECE, 1996).

As proteínas são compostas de uma corrente de aminoácidos com propriedades físicas e químicas muito diferentes, o que explica os distintos efeitos das proteínas na digestão e no metabolismo humano (HAENLEIN, 2002). O estudo da estrutura molecular do leite caprino comprovou que a caseína do leite de cabra, principal constituinte protéico, difere extensamente na estrutura química básica daquela do leite de vaca, pois, além da lactalbumina, outras frações da proteína no leite de cabra diferem do leite bovino e, por isso, um alérgico a produtos do leite bovino muitas vezes tolera bem o leite caprino (OSMARI, 2007).

Pesquisadores têm demonstrado que o teor de proteína no leite caprino varia entre 2,55% a 3,17% (GOMES, 2004; TORII et al., 2004; SILVA, 2006).

3.5.4 Lipídeos

A gordura do leite é um dos componentes mais abundantes e o mais variável (NORO, 2001). Está presente sob a forma de glóbulos de 1 a 10 microns de diâmetro envolvidos por membranas ricas em fosfolipídeos e em concentrações bastante variáveis segundo as espécies (DELOUIS; RICHARD, 1991).

A composição lipídica é um dos mais importantes componentes da qualidade tecnológica e nutricional do leite caprino, pois implica no rendimento e firmeza queijeiros, bem como na coloração, sabor e odor dos produtos (CHILLIARD et al, 2003). Sendo esta porção lipídica formada primariamente de triglicerídeos, além de pequenas quantidades de fosfolipídeos, colesterol, ácidos graxos livres, monoglicerídeos e vitaminas lipossolúveis (HAENLEIN et al., 1992; REECE, 1996; HURLEY, 1997).

Loewenstein et al. (1980), citados por Bonassi et al. (2000), consideram que a membrana do glóbulo de gordura do leite de cabra é menos estável que a do leite de vaca, o que faz com que seja mais susceptível às mudanças de aroma e sabor relacionados à lipólise.

De acordo com Chilliard e Ferlay (2004), a composição dos ácidos graxos do leite de mamíferos são intrínsecos (espécie, raça, genótipo, estádios de gestação e lactação) ou extrínsecos ao animal (ambientais). O leite de cabra excede o leite de vaca em ácidos graxos monoinsaturados (AGMI) e triglicerídeos de cadeia média (TCM), o que justifica a

singularidade do leite de cabra para a nutrição e medicina humanas por tratar as várias desordens gastrintestinais e aliviar as alergias ao leite de vaca (BABAYAN, 1981; HAENLEIN, 2004).

A gordura do leite de cabra apresenta importante diferença em relação ao leite de vaca, compondo-se de cerca de 18% dos ácidos graxos de cadeia curta (4 a 10 carbonos). Isso representa o dobro de seu teor no leite de vaca (FURTADO; WOLFSCHOON-POMBO, 1978; GOMES et al., 1997), caracterizando o sabor e aroma típicos do leite e dos queijos produzidos com leite de cabra, particularmente os maturados por mofos lipolíticos. Segundo Le Jaouen (1981), citado por Guimarães (1993), os ácidos graxos de cadeia curta (C4 a C10) representam 15% de todos os ácidos graxos no leite de cabra, comparados com 9% do leite de vaca. Já LeMens (1985), citado pela mesma autora, relata que o leite de cabra contém praticamente duas vezes mais ácidos graxos voláteis insolúveis que o leite de vaca (16,6% contra 8%). Os principais ácidos graxos são o capríco, o caprílico e o cáprico, sendo que estes três ácidos graxos voláteis conferem o “flavour” característico ao leite de cabra.

O teor de ácidos graxos livres no leite de vaca recém-ordenhado situa-se em torno de 0,25 miliequivalentes por 100 g de matéria graxa. Bonassi et al. (1996) obtiveram valores da ordem de 0,60 a 1,09 miliequivalentes por litro de leite em ácidos graxos livres, com média 0,84, para leite de cabra.

Segundo alguns autores o teor de gordura do leite de cabra varia entre 2,74% e 3,81% (DAMASCENO et al., 1997; CHORNOBAI, 1998 apud TORII et al., 2004; NUNES, 2002; SILVA, 2006).

3.5.5 Carboidratos

O principal carboidrato do leite é a lactose. A lactose é um dissacarídeo formado por uma molécula de glicose (α ou β) e outra de galactose (β) (DUKES, 1996); variando de 2 a 7% a sua concentração no leite das diferentes espécies de mamíferos (NORO, 2001). A síntese de lactose é exclusiva da glândula mamária (HAENLEIN et al., 1992).

A lactose apresenta uma grande função na síntese do leite, sendo o principal componente osmótico do leite, no qual o processo de síntese de lactose é o principal responsável pela extração de água para o leite (HAFEZ, 1986); A lactose não é doce, como

os outros dissacarídeos, constituindo a mais digestível fonte de glicose para os neonatos (NORO, 2001).

O leite normalmente apresenta pouca variabilidade no teor de lactose, isto ocorre em função da mesma ser um dos principais responsáveis pela osmolaridade, e da necessidade da pressão osmótica do leite estar de acordo com a pressão sanguínea. A lactose dos leites de cabra e vaca é essencialmente a mesma (SWAISGOOD, 1996).

3.5.6 Minerais e Vitaminas

Os principais minerais do leite são cálcio, fósforo, sódio, potássio e cloro. Outros minerais são encontrados em pequenas quantidades incluindo magnésio, enxofre, cobre, cobalto, ferro, iodo e zinco (REECE, 1996).

Os mais importantes minerais secretados no leite, sob o ponto de vista nutritivo, são o cálcio e o fósforo. Somente 25% do cálcio, 20% do magnésio e 44% do fósforo se encontram na forma solúvel, enquanto que os demais minerais encontram-se totalmente na forma solúvel (HURLEY, 1997). Vários minerais estão associados às micelas de caseína, mas é essencialmente o cálcio o mais representativo, podendo o leite ser considerado como uma pseudo-solução de fosfocaseinato de cálcio (DELOUIS; RICHARD, 1991). A capacidade tamponante do leite é atribuída ao seu conteúdo de citrato, fosfato, bicarbonato e proteínas, os quais garantem a manutenção do pH em torno de 6,6 (GONZÁLEZ, 2006).

A glândula mamária, assim como os minerais, não sintetiza vitaminas. Portanto sua secreção no leite depende do aporte sanguíneo, podendo ser sintetizadas pelas bactérias do rúmen, proceder diretamente dos alimentos ou serem convertidas na forma ativa a partir de provitaminas, no fígado, intestino e pele. O leite contém todas as principais vitaminas sendo que as vitaminas A, D, E e K são encontradas basicamente na gordura do leite (GONZÁLEZ, 2001).

Baixos conteúdos de ácido cítrico, folato, vitamina B12, vitamina C e ponto de congelamento inferior foram encontrados no leite caprino em relação ao bovino, e o inverso ocorreu para cálcio, potássio, magnésio, fósforo, cloro, manganês, vitamina A, vitamina D, ácido nicotínico, colina, inositol, ácidos graxos de cadeia média, glóbulos de gordura de menor diâmetro e células somáticas (DROKE et al, 1993).

3.5.7 Acidez

A acidez se expressa em graus Dornic (um grau equivale a 0,1g de ácido láctico por litro de leite) e no momento da ordenha seu valor oscila entre 12 e 14°D. Além do ácido láctico, outros componentes naturais contribuem para a acidez do leite: fosfatos (0,09%), caseínas (0,05 a 0,08%), demais proteínas (0,01%) (PRATA, 1998). A acidez natural depende do conteúdo de caseínas, sais minerais e íons. Esta acidez natural é função do período de lactação, já que a concentração de caseínas varia em distintas etapas. Ao final da lactação a acidez, associada à riqueza do leite em caseínas, é de 16 a 18°D (LUQUET, 1991). A acidez, expressando a porcentagem de ácido láctico, pode variar de 0,10 a 0,20%, embora a grande maioria situe-se numa faixa mais estreita de 0,14 a 0,17% ou de 14 a 18° D.

De acordo com Furtado (1981), o leite de cabra, quando comparado com o leite de vaca, apresenta-se mais ácido devido às diferenças entre os grupos carboxílicos das duas espécies, podendo este índice ser utilizado como indicador do seu estado de conservação.

Os elevados índices de acidez titulável encontrados por vários autores tanto no leite de cabra como no leite de vaca, podem ser resultantes do desdobramento da lactose em ácidos, ocasionado pela multiplicação da flora bacteriana, à medida que se dilata o período da ordenha até a determinação da acidez, que de acordo com Madsen et al., (1965) denomina-se acidez titulável adquirida e serve de base para avaliar o estado de conservação do leite.

3.5.8 Densidade

A densidade média do leite a 15°C é de 1,032 g/cm³ podendo variar de 1,028 a 1,035 g/cm³, resultando de uma densidade intrínseca de cada um de seus componentes (AMIOT, 1991). A densidade tem importância tecnológica quando se pretende calcular o peso do leite requerido, quando se investiga uma possível adulteração no leite e na hora de normalizar automaticamente o teor de gordura (SPREER, 1991). A instrução normativa nº37 de 31/10/2000 estabelece para densidade do leite caprino valores entre 1,028 a 1,034 g/cm³ (BRASIL, 2000).

De acordo com Luquet (1991), a medida da densidade pode servir de base para uma detecção sumária e bastante rápida de fraude por adição de água. É preciso, no entanto, ter em mente que a densidade do leite de uma espécie dada tem um valor constante.

Existem causas de variações normais da densidade, não afetando a qualidade, como por exemplo, a composição do leite em relação ao teor de gordura, valor protéico e a

temperatura no momento da determinação. Dentre as causas anormais de variação da densidade, podemos destacar a adição de água, o que leva a uma diminuição na densidade do leite e por outro lado o desnate e a adição de amido que aumentam a densidade, justificando o fato de ser uma fraude econômica (AGNESE, 2002).

Queiroz et al., (2005) trabalhando com as propriedades termofísicas do leite de cabra observaram que há um decréscimo da densidade com o aumento da temperatura, e que quando o leite passa por tratamento térmico, algumas de suas propriedades termofísicas sofrem alterações com a variação da temperatura. Estas alterações sendo estudadas e bem definidas podem ser utilizadas pelas indústrias lácteas, facilitando o processamento e dimensionamento de equipamento, garantindo assim a qualidade do leite e de seus derivados (CARVALHO, 2004).

3.6 Biossíntese dos Componentes do Leite

O leite é sintetizado pelas células secretoras da glândula mamária a partir de elementos simples extraídos ao nível dos capilares sanguíneos que irrigam os alvéolos mamários. A secreção no lúmen do alvéolo se faz ao nível das vilosidades apicais (HAFEZ, 1986; DELOUIS; RICHARD, 1991); os nutrientes são provenientes diretamente da dieta ou após sofrerem modificações nos tecidos dos animais antes de alcançar a glândula mamária (NORO, 2001).

A formação do leite demanda um enorme trabalho metabólico. Em uma vaca leiteira é requerida a passagem de 450 litros de sangue pela glândula mamária para produzir um litro de leite. Já em uma cabra o suprimento sanguíneo requerido pela glândula mamária para produzir um litro de leite é 10 vezes menor. A quantidade de leite produzido varia muito em função da espécie e da raça, além da variação individual (GONZÁLEZ, 2006).

Os processos biossintéticos da secreção do leite ocorrem nas organelas citoplasmáticas, sendo que os compostos intermediários para síntese de proteína, lactose e gordura originam-se no citosol e nas mitocôndrias; a síntese das proteínas e provável dos lipídios ocorre no retículo endoplasmático, já a síntese da lactose, a modificação pós-translacional das proteínas e a organização das micelas de caseína têm lugar no aparelho de Golgi (CHORNOBAI, 1998).

As proteínas do leite são sintetizadas pelo retículo endoplasmático rugoso (RER) e passam para o aparelho de Golgi. A maneira pelo qual esse mecanismo ocorre não está totalmente definida. Possivelmente as cadeias peptídicas atravessam o lúmen do RER diretamente para o aparelho de Golgi, ou ocorre a formação de vesículas fora do RER que migram e fundem-se com o aparelho de Golgi. O aparelho de Golgi migra para a membrana apical onde se funde com a membrana plasmática. Então ocorre o processo de pinocitose reversa, onde as proteínas são liberadas para o lúmen do alvéolo. Nesse ponto o aparelho de Golgi torna-se parte da membrana plasmática, servindo de reparo da membrana plasmática perdida durante a formação e secreção de gotículas de gordura (NORO, 2001).

Os precursores usados para a síntese do leite são glicose, acetato, α -hidroxibutirato e o propionato (DELOUIS; RICHARD, 1991); os ácidos graxos usados para sintetizar os triglicerídeos da gordura do leite provêm de duas fontes: lipídeos do sangue e síntese *de novo* dentro das células epiteliais mamárias (NORO, 2001).

A glicose é o principal precursor da lactose, além do ácido propiônico, pela via da glicose (HAENLEIN, 1992; REECE, 1996; HURLEY, 1997). Uma vez absorvida pelas células epiteliais mamárias, a glicose é utilizada em muitas vias: na geração de ATP, na síntese de triglicerídeos do leite, usado como equivalente redutor na síntese de ácidos graxos do leite, na síntese de RNA e DNA e em torno de 60 a 80% é usado para a síntese de lactose (HURLEY, 1997). A lactose é sintetizada a partir da glicose das células epiteliais que envolvem os alvéolos na glândula mamária dos mamíferos. A maioria destas reações ocorre no citosol, mas ao final, a reação catalisada pela lactose sintetase ocorre na vesícula de Golgi (HURLEY, 1997). A vesícula de Golgi cheia de solução contendo lactose e íons se movem para a superfície apical da célula guiada por microtubulações. Na superfície apical da membrana da célula a membrana da vesícula de Golgi se liga e ambas se abrem para o lúmen do alvéolo ocorrendo a secreção de lactose, água e íons em proporções relativamente constantes (NORO, 2001).

Embora os minerais no leite sejam derivados do sangue, não se sabe conclusivamente se eles são absorvidos em proporção à sua concentração no sangue ou se há mecanismos que permitem uma captação seletiva. Há evidências de que as células epiteliais mamárias podem descarregar minerais de volta ao sangue bem como para dentro do alvéolo mamário (DUKES, 1996).

As vitaminas não são sintetizadas pela glândula mamária, sendo totalmente dependente do aporte sanguíneo (NORO, 2001). São sintetizadas pelas bactérias do rúmen, convertidas de precursores no fígado, no intestino delgado e na pele ou derivadas diretamente das fontes alimentares. Geralmente, o conteúdo de vitamina do leite pode ser aumentado pelo aumento da concentração de vitaminas no sangue que supre a glândula mamária (DUKES, 1996).

3.7 Fatores que Afetam a Produção e a Composição do Leite

A qualidade do leite tem grande importância para a indústria de laticínios e seus derivados devido a um maior rendimento no processamento do leite, e para o consumidor em função das questões de saúde pública. Animais nutridos eficientemente, além de permitir uma maior lucratividade para o produtor, tendem a produzir um leite de maior qualidade já que uma boa nutrição é o princípio básico, mas não o único, de animais sadios (KNORR, 2002).

A composição do leite de cabra varia de acordo com a raça, as condições ambientais, o estágio de lactação, a alimentação, os cuidados dispensados ao animal, o ciclo estral, o estado de saúde, a idade, a quantidade de leite produzido e a fisiologia de cada animal (DOMINGO, et al., 2006).

O estágio da lactação influencia a composição e o rendimento do leite. Por ocasião do parto, a produção começa a uma velocidade relativamente alta e a quantidade secretada continua a aumentar até cerca de oito semanas de lactação na cabra (GALL, 1981). Em trabalho realizado por Gomes et al. (2004), a influência do estágio de lactação na composição do leite de cabras da raça Saanen sobre as concentrações de sólidos totais, gordura e lactose declinaram com o avançar da lactação, porém os teores de proteína foram praticamente estáveis durante o período estudado.

A ordenha duas vezes ao dia rende 40% mais de leite do que somente uma vez; a ordenha três vezes ao dia pode render um aumento de 5 a 20% a mais do que aquela feita duas vezes ao dia; e uma ordenha feita quatro vezes ao dia pode render um percentual adicional de 5 a 10%. Assim a resposta de uma ordenha mais freqüente diminui com o aumento da freqüência (DUKES, 1996).

Sob estresse térmico os animais reduzem o seu teor de gordura no leite, pois diminuem o consumo de fibras, reduzem também seu teor de proteína no leite, embora não de forma tão drástica (FONTANELI, 2001). Jennes (1980) salienta as evidências de Devendra (1972) e de Mba et al. (1975), sobre a marcante característica das raças Alpina Britânica, Anglo-nubiana e Saanen, de produzirem um teor de gordura muito mais baixo em condições tropicais quando comparado ao produzido em climas temperados.

Nas raças aparentemente maiores a produção leiteira é maior que nas raças menores, a fim de que se pague a alta manutenção de seu custo; a eficiência energética total na lactação de cabras é independente do peso corporal; entretanto cabras com altos níveis de produção de leite no início da lactação podem não ser capazes de consumir energia suficiente e passam a utilizar o estoque de gordura do corpo. Peso e idade são confundidos, porém diferentes resultados têm sido obtidos em que o peso é o primeiro fator a influenciar a produção de leite (GALL, 1981).

Steine (1975 apud Gall, 1981) verificou que o leite de cabras jovens tende a ter um conteúdo de lipídeos bem maior que cabras mais velhas. Prasad e Sengar (2002), em experimento com cabras Barbari e seus cruzamentos, encontraram maiores níveis de sólidos totais (15,8%) e gordura (5,4%) em animais de primeira parição, enquanto o maior nível de proteína (3,8%) foi encontrado em animais de segunda parição.

Goonewardene et al. (1999) observaram tendência ($P < 0,10$) de maior produção de leite em cabras que progrediram da primeira para a segunda e a terceira parição. Prasad et al. (2005), em pesquisa com cabras da raça Beetal e seus cruzamentos com animais da raça Jamunapari, Barbari e Black Bengal, verificaram diferença ($P < 0,05$) na produção de leite de animais de primeira cria (797 g) com animais de terceira cria (1001 g).

Para Agabriel (2001) a nutrição representa o fator mais importante de variação na composição do leite de cabras. A gordura é o componente do leite sujeita a maior oscilação. Na medida em que se aumenta o fornecimento de concentrado na dieta ocorrem aumentos na produção de ácido propiônico e, proporcionalmente, uma diminuição dos ácidos acético e butírico. Quanto mais ácido propiônico é absorvido no rúmen, maior é a produção de leite, pois esse ácido é utilizado pelo organismo do animal para produzir lactose, e quanto mais lactose (cujo teor no leite tem pouca variação), tanto maior a produção de leite. Dentro do nível aceitável de até 50% de concentrado na matéria seca total ingerida, apesar da

diminuição na porcentagem de gordura, não há necessariamente diminuição da produção de gordura (litros de leite multiplicados pelo teor de gordura). Contudo, na situação de excesso de concentrado, o teor de gordura cai excessivamente (abaixo de 2,8%) além de diminuir o consumo de alimento e a produção de leite (ALVES FILHO, 2005).

A fibra da dieta é um dos principais fatores que limitam o consumo de alimento pelo animal; é importante salientar que altas proporções de fibra na dieta aumentam a porcentagem de gordura do leite, mas podem diminuir a produção total de leite e conseqüentemente a produção total de gordura (KNORR, 2002).

A proteína é um dos componentes do leite que também pode sofrer alterações nos seus níveis e nos seus componentes. Porém, enquanto a gordura pode variar de 2 a 3 unidades percentuais, a amplitude de variação do teor de proteína do leite é bem menor, oscilando não mais que 0,3 a 0,4 unidades percentuais. O teor de proteína é influenciado pela raça do animal, mas este não é o único fator a influenciar este componente no leite (KNORR, 2002).

Fatores que tendem a elevar o teor de proteína do leite, também estimulam a sua síntese. Aparentemente fatores que estimulam a produção de gordura e de proteína são antagônicos, e a manutenção dos níveis mínimos de gordura do leite é necessária para que o rúmen continue trabalhando de forma fisiologicamente correta, evitando acidose ruminal. Desta maneira a produção de proteína estaria sendo maximizada (GONZÁLEZ et al., 2001).

O teor de proteína bruta da dieta praticamente não influencia o teor de proteína do leite. Um aumento na proteína degradável da dieta para otimizar a fermentação ruminal promove elevações na produção total de proteína do leite através de um aumento da produção de leite. Esta situação ocorre quando houver um baixo aporte de proteína microbiana no intestino não sendo suficiente para suprir as necessidades de síntese da glândula mamária (GONZÁLEZ et al., 2001).

Pesquisas para avaliar a composição do leite de cabra têm sido realizadas em várias partes do mundo. Entretanto, são escassas as informações sobre a qualidade do leite produzido e sua composição em regiões tropicais e mais raras ainda nas suas microrregiões, sobre a influência dos múltiplos fatores como raça, mestiçagem, fatores ambientais e período de lactação (MORGAM et al., 2003).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGABRIEL, C., COULON, J.B., JOURNAL, C., et al. Composition chimique du lait et systèmes de production dans les exploitations du Massif Central (chemical composition of milk and production systems in farms of French Central Mountains). **INRA Productions Animales** v.14, p.119–128, 2001.

AGNESE, A.P. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no município de Seropédica, Rio de Janeiro. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17, n.94, p.58-61, 2002.

ALVES, F.S.F.; PINHEIRO, R.R. **A importância do leite de cabra na nutrição humana**. 2005. Disponível em: <http://www.caprítec.com.br/artigos_embrapa020829a.htm>. Acesso em: 20 jan. 2009.

AMIOT, J. **Ciencia y tecnología de la leche**. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza. España. 1991. 547p.

BABAYAN, V.K., Medium chain length fatty acid esters and their medical and nutritional applications. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.59, p.49A–51A, 1991.

BONASSI, I. A.; BRASIL, L. H. A.; BACCARI JUNIOR, F. et al. Efeito da temperatura ambiental na formação de ácidos graxos livres em leite de cabra. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.55, n.312, p.14-18, 2000.

BORGES, C. H. P. Custos de Produção do Leite de Cabra na Região Sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINO DE CORTE, 2.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE O AGRONEGÓCIO DA CAPRINOVINOCULTURA LEITEIRA, 1., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2003.

BORGES, C.H.P.; BRESSLAU, S. Produção de leite de cabra em confinamento. In: VI SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 2002. Fortaleza-CE. **Anais...** Fortaleza: FAEC, v.1, p.174-186, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº37. Regulamento Técnico de Produção, identidade e qualidade do leite de cabra. **Diário Oficial da União**. Brasília, 8 nov. 2000.

CAPPIO-BORLINO, A.; PULINA, G.; ROSSI, G. A non-linear modification of Wood's equation fitted to lactation curves of Sardinian dairy ewes, **Small Ruminant Research**, v.18, p.75-79, 1995.

CARVALHO, R. B de. **Potencialidades dos Mercados para os Produtos derivados de caprinos e Ovinos**. Disponível em: <<http://www.capritec.com.br/pdf/CAPRITEC.doc>>. Acesso 06 jan. 2009.

CHILLIARD, Y., FERLAY, A., Dietary lipids and forages interactions on cow and goat milk fatty acid composition and sensory properties. **Reproduction Nutrition Development** v.45, p.467–492, 2004.

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.

CHORNOBAI, C.A.M. **Avaliação físico-química de leite *in natura* de cabras cruza Saanen, ao longo do período de lactação**. Maringá: Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, 1998, 100p. Dissertação. (Mestrado em Química), Universidade Estadual de Maringá, 1998.

CORDEIRO, P.R.C. Produção de leite de cabra no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.497, 2001.

DAMASCENO, J.C.; FERREIRA, A.C.D.; GEAHL, S.E. et al. Produção e composição do leite de cabras recebendo suplementação com concentrado em diferentes níveis. **Anais...** XXXIV REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Juiz de Fora- MG, v.19, p.235-265, 2003.

DELOUIS C., RICHARD Ph. La Lactation. In: La reproduction chez les mammifères et l'homme. Ch. Thibault and M.C. Levasseur (Eds.). **INRA Productions Animales**. Paris. p.487-514, 1991.

DEVENDRA, C. The composition of milk of Alpine and Anglo-Nubian goats imported into Trinidad. **Journal of Dairy Research**, v.39, p.381-385, 1972.

DOMINGO, E.C.; VIDIGAL, R.B.; FRANCISCO, K.C. et al. Características físico-química do leite de cabra cru produzido na zona da mata mineira. **Anais... XXIII Congresso Nacional de Laticínios**, Juiz de Fora. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, n.351, v.61, p.122-124, 2006.

DROKE, E.A.; PAAPE, M.J.; DI CARLO, A.L. Prevalence of high somatic cell counts in bulk tank goat milk. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.1035-1039, 1993.

DUKES, H.H; SWENSON, M.J.; REECE, W.O., **Fisiologia dos animais domésticos**. 11ed. Rio de Janeiro: Koogan, c1996. 856p.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. Propriedades e composição do leite. In: QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DA MASTITE. **Anais...** São Paulo: Lemos Editorial, p.17-26, 2000.

FONTANELI, R.S. **Fatores que afetam a composição e as características físico-químicas do leite**. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/bioquimica/posgrad/BTA/quimica_leite.pdf> Acesso em: 07 jan. 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO, 2000. **Situación de los mercados de productos básicos 1997 – 1998**. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 12 jan. 2009.

FURTADO, M.M. Leite de cabra: características especiais. Seu uso na alimentação. Intolerância. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, n.81, p.31-37, 1981.

FURTADO, M.M.; WOLFSCHOON-POMBO, A.F. Leite de cabra: composição e industrialização. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.33(198): p.15-17. 1978.

GALL, C. **Goat Production**. London, Academic Press, 1981. 619 p.

GIPSON, T.A.; GROSSMAN, M. Diphasic analysis of lactation curves in dairy goats. **Journal of Dairy Science**, v.72, p.1035-1044, 1989.

GOMES, M.I.F.V. et al. Características químicas, microbiológicas e sensoriais de leite de cabra congelado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.17, n.2, p.111-114, 1997.

GOMES, V.; DELLA LIBERA, A.M.M.P.; MADUREIRA, K.M. et al. Influência do estágio de lactação na composição do leite de cabras (*Capra hircus*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, vol.41, n.5, p.340-342, 2004.

GONÇALVES, H.C. **Fatores genéticos e de meio em algumas características produtivas e reprodutivas de caprinos**. Viçosa, 1996. 141p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1996.

GONZÁLEZ, F.H.D. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. (ed.) USO DO LEITE PARA MONITORAR A NUTRIÇÃO E O METABOLISMO DE VACAS LEITEIRAS. Porto Alegre: UFRGS, p.5-22, 2001.

GONZALEZ, F.H.D. **Introdução à Bioquímica Clínica Veterinária**. 2ªed. Porto Alegre:UFRGS, 2006. 360p.

GOONEWARDENE, L.A.; OKINEA, E.; PATRICK, N. et al. The relationship between multiple births and milk yields in non-suckled intensively managed dairy goats. **Small Ruminant Research**, v.32, p.181-185, 1999.

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

GUO, Z.; SWALVE, H.H.. Modelling of the lactation curve as a sub-model in the evaluation of test day records. Proc. Interbull Mtg. Prague, **International Bull Evaluation Service**, Uppsala, Sweden. Interbull Bull. n.11, 1995.

GURR, M.I. Health and nutrition aspects of dairy products: an up-to-minute report. **Food Australia**, v.44. n.9, p.421-426, 1992.

HAENLEIN, G.F.W. **Composition of goat milk and factors affecting it**. Cooperative Extension Dairy, 2002. Disponível em: <<http://ag.udel.edu/extension/information/goatmgt/gm-09.htm>> Acesso em: 20 jan. 2009.

HAENLEIN, G.F.W. Past, present, and future perspectives of small ruminant research. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.2097–2115, 2001.

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

HAENLEIN, G.F.W., Role of goat meat and milk in human nutrition. In: PROCEEDINGS OF THE FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, v.II, part II. **Indian Council of Agricultural Research Publishers**, New Delhi, India, p.575–580, 1992.

HAFEZ, E.S.E. **Reproduccion e inseminacion artificial en animales**. 4ª edição; Detroit-Michigan; Nueva Editorial Interamericana, 1986. 720p.

HOLANDA JR., E.V. **Sistemas de produção, enfoque sistêmico e sustentabilidade na produção leiteira**. In: MADALENA, F.E., MATOS, L.L., HOLANDA JR., E.V. (ed.). PRODUÇÃO DE LEITE E SOCIEDADE. Belo Horizonte:FEPMVZ, p.457-478, 2001.

HURLEY W.L., "**Milk Composition**", Lactation Biology Course offered by Univ. of Illinois. Disponível em: <<http://classes.ansci.uiuc.edu/ansc438/>>. Acesso em: 07 jan. 2009.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Censo Agropecuário 2006. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2008.

JENNESS, R. Composition and characteristics of goat milk: Review 1968-1979. **Journal of Dairy Science**, v.63, p.1605-1630, 1980.

KEOWN J.F.; VAN VLECK L.D. Extending Lactation Records in Progress to 305-Day Equivalent. **Journal of Dairy Science** , v.56, n.8, p.1070-1079, 1979.

KNIGHTS, M.; GARCIA, G.W. The status and characteristics of the goat (*Capra hircus*) and its potential role as a significant milk producer in the tropics: A review. **Small Ruminant Research**, v.26, p.203-215, 1997.

KNORR, M. **O leite como indicador nutricional em vacas**. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/bioquimica/posgrad/BTA/leite_indicador.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2009.

KRUG, E.E.B. **Sistemas de produção de leite: identificação de “benchmarking”**. Porto Alegre: Pallotti, 2001. 256p.

LE JAOUEN, J.C. **Milking and technology of milk and milk producers**. In: GALL, C. (ED.). GOAT PRODUCTION. London: Academic Press. p.309-344, 1981.

LEMEN, C. A., and P. W. FREEMAN. Tracking mammals with fluorescent pigments: a new technique. **Journal of Mammalogy**, v.66, p.134-136, 1985.

LIMA, F.A.M., FIGUEIREDO, E.A.P., SIMPLÍCIO, A.A. **Avaliação de raças e/ou tipos de caprinos nativos e/ou exóticos do Nordeste**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1985. 17p.

LOEWENTEIN, M. ET al. Research on goat milk products: a review. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.63, n.10, p.1631-1648, 1980.

LUQUET, F.M. **Leche y productos lácteos. Vaca, oveja y cabra**. Volume 1: La leche. De la mama a la lechería. Zaragoza: Acribia, 1991, 416p.

MACEDO, V.P.; DAMASCENO, J.C.; SANTOS, G.T. et al. Comportamento da curva de lactação de cabras mestiças Saanen em função da alocação de concentrado e do sistema de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.2093- 2098, 2001.

MADSEN, F.; TAVARES, W.A.; SANTOS, E.C. **Prática de laboratório para a inspeção industrial e sanitária de leite e laticínios**. 2 ed., Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, v.1, 1965, 150p.

MAHÉ S. et al. Gastrojejunal kinetics and the digestion of [¹⁵N]b-lactoglobuline and casein in humans: the influence of the nature and quantity of the protein. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.63, p.546–552, 1996.

MBA, A.U., BOYO, B.S. & OYENUGA, V.A. Studies on the milk composition of West African dwarf, Red Sokoto and Saanen goats at different stages of lactation. **Journal of Dairy Research**, v.42, p.217-226, 1975.

MEDEIROS, L.P.; GIRÃO, R.N.; GIRÃO, E.S.; **Caprinos-princípios básicos para sua exploração**. Brasília EMBRAPA-SPI, 1994, 177p.

MORAND-FEHR, P. Recent developments in goat nutrition and application: A review. **Small Ruminant Research**, v.60, p.25–43, 2005.

MORGAN, F. Characteristics of goat milk collected from small and medium enterprises in Greece, Portugal and France. **Small Ruminant Research**, v.47, p.39-49, 2003.

NETO, A.C. Sistema de produção de leite: Fazenda Paraíso. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 4, Caxambu, 1999. **Anais...** São Paulo:Instituto Fernando Costa, p.93-108, 1999.

NORO & GONZALEZ, F.H.D. 2001. **Síntese e secreção do leite**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <www6.ufrgs.br/bioquimica/posgrad/BTA/sintese_leite.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2007.

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

OLIVEIRA, S.M.P. **Análise de lactação de cabras ½ pardo-Parda Alpina x Moxotó**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1999. 65p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Animais Domésticos) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1999.

OSMARI, E.K. **Produção e qualidade do leite em cabras ½ boer-saenen, em lactação, suplementadas com diferentes volumosos**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2007. 103p. Tese (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2007.

PEREIRA, M.N. **Conceitos para definição de sistemas de produção de leite no Brasil**. Lavras:UFLA/FAEPE, 2001. 167p.

PIMENTA FILHO, E.C.; SARMENTO, J.L.R.; RIBEIRO, M.N. Efeitos genéticos e ambientais que afetam a produção de leite e duração da lactação de cabras mestiças no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.33, n.6, p.1426-1431, 2004.

PRASAD, H.; SENGAR, P.S. Milk yield and composition of the Barbari goat breed and its crosses with Jamunapari, Beetal and Black Bengal. **Small Ruminant Research**, v.45, p.79-83, 2002.

PRASAD, H.; TEWARI, H.A.; SENGAR, O.P.S. Milk yield and composition of the beetal breed and their crosses with Jamunapari, Barbari and Black Bengal breeds of goat. **Small Ruminant Research**, v.58, p.195-199, 2005.

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, n.4, p.556-565, 1998.

QUEIROZ, R.C.S.; SANTOS, L.S.; LEMOS, A.R. et al. Propriedades termofísicas dos leites de cabra e vaca. Anais... XXII Congresso Nacional de Laticínios, Juiz de Fora. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.60, n.345 p.370-372, 2005.

REECE, R.P. The Physiology of Milk Production. **Journal of Dairy Science**, v.39, n.6, p.726, 1956.

RIBEIRO, M.N.; PIMENTA FILHO, E.C. Estudo de efeitos ambientais que influem na forma da curva de lactação de cabras mestiças no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.868-874, 1999.

RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura : criação racional de caprinos**. Nobel: São Paulo, 1997. 220p.

RICHARDS, N.S.P.S.; PINTO, A.T.; SILVA, M.E.; CARDOSO, V.C. Avaliação físico-química da qualidade do leite de cabra pasteurizado comercializado na Grande Porto Alegre, RS. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora/MG, v.56. n.321, 2001.

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

SANTOS, R. **A cabra e a ovelha no Brasil**. Editora Agropecuária Tropical, Uberaba-MG, p.479, 2003.

SCHAEFFER, L.R.; JAMROZIK, J. Multiple-trait prediction of lactation yields for dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.79, n.11, p.2044-2055, 1996.

SILVA, F.R.L.; MELLO, A.S. Produção de leite e prolificidade em cabras mestiças no Semi-Árido. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.1, p.269-271, 1996.

SILVA, H.G.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. et al. Características físico-químicas e custo do leite de cabras. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.1, p.116-123, 2006.

SILVA, S.C. da, PASSANEZI, M.M. Planejamento do sistema de produção a pasto. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (ed.). PLANEJAMENTO DA EXPLORAÇÃO LEITEIRA. **Anais...** Piracicaba:FEALQ, p.143-150, 1998.

SPREER, E. **Lactologia Industrial**. 2^a ed Zaragoza. Acribia, p.54, 1991.

SWAISGOOD, H.E. Characteristics of milk. In: FENNEMA, O.R. (Ed.). **Food chemistry**. New York: Marcel Dekker, p.841-878, 1996.

TEUBER, M. Microbiological problems facing the dairy industry. **Bulletin of the International Dairy Federation**, n.276, p.6-9, 1992.

TORII, M. S.; DAMASCENO, J. C.; RIBEIRO, L. R.; et al. 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.

VILELA, D. Perspectivas para a produção de leite no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE LEITE - SINLEITE, 3, Lavras, 2002. **Anais...** Lavras:Editora UFLA, p.225-266, 2002.

WILLIAMS, J. C. An empirical model for the lactation curve of white British dairy goats. **Animal Production** v.57, p.91-97, 1993.

WOOD, P.D.P. Algebraic model of the lactation curve in cattle. **Nature**, v.216, p.164-165, 1967.

ZACHARIAS, F. **Caprinocultura leiteira – Mercado e orientações de manejo**. Salvador: EBDA, 2001. 80p.

ZAMBOM, M.A. **Desempenho e qualidade do leite de cabras Saanen alimentadas com diferentes relações volumoso:concentrado, no pré-parto e lactação**. Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá - UEM, 2003, 56p. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual de Maringá, 2003.

Capítulo I

Produção de leite de cabras Saanen puras e mestiças em confinamento no estado do Ceará

RESUMO - O objetivo do trabalho foi avaliar a produção de leite de cabras puras e mestiças da raça Saanen em confinamento, criadas em região de clima tropical, e determinar a influência do grupo genético, tipo de parto e ordem de parto na produção de leite. Foi avaliada a produção e duração da lactação de 46 cabras da raça Saanen e seus mestiços com animais Sem Padrão Racial Definido (SPRD), sendo 25 animais puros por cruz, 17 cabras 7/8 Saanen x SPRD e nove cabras 15/16 Saanen x SPRD. O leite foi coletado em duas ordenhas diárias, pelo método manual, perfazendo um total de 4.362 controles. A produção média diária de leite (PDL) foi estimada pelo método dos quadrados mínimos e a produção total de leite (PTL) e duração da lactação (DL) foram estimadas mediante análise de regressão. A PDL das cabras foi de $1,79 \pm 0,67$ kg/dia havendo efeito significativo ($P < 0,05$) do grupo genético, tipo de parto e ordem de parto. Para PTL não houve efeito significativo de nenhuma das variáveis estudadas. A produção média de leite diária observada neste estudo se apresenta dentro dos padrões encontrados para esta raça e seus mestiços no Brasil. Cabras mestiças Saanen produzem mais à medida que aumenta o grau de sangue sendo que, ao atingirem o grau de sangue 15/16, os valores de produção são similares aos animais puros por cruz. As cabras aumentam a produção de leite à medida que se aumenta a ordem de parto decaindo após a quinta lactação.

Palavras-chave: caprinos de leite, cruzamento absorvente, lactação, raça Saanen

Milk production of pure and crossbred Saanen goats in confinement system in the Ceará State

ABSTRACT - The objective of the work was to evaluate the milk production rate of pure and crossbred Saanen goats in a confinement system raised in tropical climate and to determine the influence on milk production of the genetic group, type of kidding and parturition order. Were studied a total of 46 pure and crossbred Saanen with without a defined racial pattern animals - SPRD, being 25 pure Saanen goats, 17 crossed 7/8 Saanen x SPRD and nine 15/16 Saanen x SPRD. Milk was collected twice a day for the manual method, with a total of 4.362 controls. The daily average milk production (PDL) was estimated by minimum squares method and the total milk production (PTL) and lactation length (DL) was estimated by regression analysis. The PDL was $1,79 \pm \text{kg/day}$ with significant effect ($P < 0.05$) of the genetic group, type of kidding and parturition order. For PTL there was not significant effect of none of the variable study. The average daily production observed in this study were between the average found for this breed and its crossed in Brazil. Crossbred Saanen goats were more production with increase of the degree of blood however, to achieve the degree of blood 15/16 the values of production are similar to pure Saanen goats. The goat milk production increases with the parturition order decreased after the fifth lactation.

Key words: goat milk, absorbent crossing, lactation, Saanen breed

INTRODUÇÃO

Além da baixa alergenicidade quando comparado ao leite de outras espécies, o leite caprino possui um alto valor biológico, embora ainda ocorram barreiras para sua expansão, tais como a instabilidade de oferta do produto; a falta de hábito de consumo de ordem cultural e uma menor aceitação devido ao sabor característico e/ou odor desagradável derivado de um manejo precário do rebanho. Contudo, a tendência do aumento da escala leiteira com conseqüente atenuação do preço para o consumidor, a conscientização da população sobre o valor nutracêutico e uma tecnificação progressiva, colaboram para a mudança deste quadro (OSMARI, 2007).

A produção de leite de cabra no Brasil foi estimada em 21.275 toneladas no ano de 2006 (IBGE, 2006). Na Região Sudeste do Brasil a caprinocultura leiteira caracteriza-se pelo uso de sistemas de produção intensivos confinados, na sua grande maioria em pequenas áreas próximas das regiões metropolitanas e centros urbanos. Nesses sistemas, animais de raças leiteiras especializadas (Saanen, Alpina e Toggenburg) ou mestiços destas raças são mantidos em áreas restritas ou galpões, sendo toda a alimentação fornecida no cocho (Borges, 2003), já no Nordeste o rebanho caprino é constituído por raças e/ou tipos nativos (Moxotó, Canindé, Marota e Repartida), porém a maioria são animais Sem Padrão Racial Definido (SRPD), sendo criados normalmente de forma extensiva ou semi-intensiva. Estes animais são importantes pela elevada rusticidade, porém apresentam limitações quanto à produção de leite (SILVA; MELLO, 1996).

Os cruzamentos dessas raças e tipos raciais nativos com raças exóticas especializadas para produção de leite aliam rusticidade e produtividade, fatores importantes para os sistemas de produção nos semi-áridos (BARROS, 2005). Essas raças especializadas externam todo o seu potencial quando exploradas em clima temperado, no entanto, em regiões tropicais, apresentam desempenho inferior, porém ainda assim superior ao das raças nativas de regiões tropicais e algumas vezes semelhantes ou superiores aos mestiços. (CÂNCIO, 1993; GONÇALVES, 2001; SOARES FILHO, 2001). A partir da iniciativa de alguns criadores dotados de maior visão empresarial, a caprinocultura leiteira vem se desenvolvendo na região Nordeste e tem-se mostrado uma atividade promissora (PIMENTA FILHO, 2004).

O objetivo deste estudo foi mensurar as produções diária e total de leite e a duração da lactação de cabras da raça Saanen puras por cruza e de seus mestiços com animais sem padrão racial definido, em sistema de confinamento no estado do Ceará, e os possíveis efeitos do grupo genético, tipo de parto e ordem de parto nas características produtivas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no período compreendido entre novembro de 2007 a outubro de 2008, num rebanho comercial localizado no município de Pacatuba-Ceará, latitude de 3°53'49,9" Sul, longitude de 38°34'32,5" Oeste.

Foram coletados os dados de produção de 54 cabras da raça Saanen e seus mestiços com animais Sem Padrão Racial Definido (SPRD), com idade média de $43,8 \pm 18,9$ meses e peso médio de $53,6 \pm 10,1$ Kg. Oito animais que apresentaram produção média inferior a 1 kg de leite diário e/ou duração de lactação inferior a 120 dias foram retiradas da análise, por serem estes índices produtivos inferiores aos de um rebanho leiteiro comercial. Utilizou-se como parâmetro de finalização da lactação o período total do experimento 326 dias ou a produção mínima de 0,5 kg/dia. As cabras avaliadas foram 22 animais puros por cruz, 15 animais 7/8 Saanen x SPRD e nove animais 15/16 Saanen x SPRD.

As cabras foram mantidas confinadas em baias coletivas (10 animais) com cocho, bebedouro, saleiro e acesso ao solário. Sendo separadas das crias logo após o parto. A alimentação foi fornecida duas vezes ao dia (6:00h e 15:00h) à base de 70% de Capim Elefante (*Pennisetum purpureum*) e 30% de Leucena (*Leucaena leucocephala*) ambos na forma verde picado e *ad libitum*, e suplementação concentrada com 45% de milho, 21,7 % de trigo, 29% de soja, 2% de suplemento mineral, 1,3% de calcário e 1% de sal comum. Na quantidade de 1,6 kg de concentrado por animal/dia (0,8 kg pela manhã e 0,8 kg à tarde). As cabras tinham acesso a água potável e sal mineral à vontade.

As análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e cinzas do alimento fornecido foram realizadas segundo as técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002) e as de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) conforme Van Soest et al (1991) no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Ceará. A composição dos alimentos é mostrada na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição bromatológica dos alimentos (%).

Table 1 - Chemical composition of feeds (%).

Alimento <i>Feed</i>	Nutriente <i>Nutrient</i>					
	MS (%) <i>DM (%)</i>	PB (%) <i>CP (%)</i>	EE (%) <i>EE (%)</i>	FDN (%) <i>NDF(%)</i>	FDA (%) <i>ADF (%)</i>	Cinzas (%) <i>Ash (%)</i>
Fubá de milho <i>Corn ground</i>	88,77	10,34	3,94	25,91	4,50	1,32
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	88,27	52,49	3,62	15,05	10,20	5,83
Farelo de trigo <i>Wheat meal</i>	88,86	18,08	3,74	44,21	11,72	5,03
Concentrado <i>Concentrate</i>	89,24	23,51	3,45	32,02	8,16	8,63
Capim-elefante <i>Pennisetum purpureum</i>	19,15	15,75	1,50	60,34	37,05	14,90
Leucena <i>Leucaena leucocephala</i>	28,67	25,71	1,65	42,31	22,76	6,05

As coletas para mensuração da produção de leite nos primeiros cinco meses foram realizadas duas vezes por semana, nos três meses seguintes, uma vez por semana e quinzenalmente até o final do experimento, em duas ordenhas diárias pelo método manual, no período da manhã (04:30h) e no período da tarde (13:30h), perfazendo um total de 4.362 controles mensurados em balança digital.

Os dados de produção de leite diária (PLD) e total (PTL) foram analisados pelo método dos quadrados mínimos, por meio do PROC GLM do SAS[®] (1999). Na elaboração da curva de lactação por dia de controle foi realizada análise de regressão por grupo genético. Inicialmente foi realizada a análise de variância considerando os efeitos do grupo genético (7/8, 15/16 e PC), tipo de parto (simples ou múltiplo) e ordem de parto (1^a a 6^a). Foram encontradas interações entre os efeitos, no entanto, não foram incluídas no trabalho pelo reduzido valor de n. Foi realizada a análise de regressão linear, pelo PROC REG do SAS[®] (1999), entre a PTL e duração da lactação por grupo genético (variável de maior interesse neste estudo). Neste estudo não foram avaliados o peso e/ou escore corporal ao parto, fatores importantes a serem considerados na produção de leite.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de leite depende de diversos fatores, tais como raça e idade da cabra, ordem de parição, estágio da lactação, variabilidade genética individual e, principalmente, da alimentação (RIBEIRO, 1997; MORAND-FEHR, 2005). Na tabela 2 estão representados os resultados das análises de variância mostrando os efeitos ($P < 0,05$) dos grupos genéticos, tipos de partos e ordens de parto na produção diária de leite de cabra.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância da produção diária de leite de cabra (PDL).

Table 2 - Summary of variance analysis for daily goat milk production (DMP).

Fonte de variação	GL	PDL
<i>Source of variation</i>	<i>DF</i>	<i>DMP</i>
Grupo genético	2	*
<i>Genetic group</i>		
Tipo de parto	1	*
<i>Type of Kidding</i>		
Ordem de parto	5	*
<i>Parturition order</i>		

* Diferenças significativas ($P < 0,05$) pelo teste t de “Student”.

* *Significant differences ($P < 0,05$) by t “Student” test.*

Foi observado neste estudo que a produção diária de leite (PDL) de todo o rebanho apresentou média de $1,79 \pm 0,67$ kg/dia, se apresentando dentro dos padrões encontrados para esta raça e seus mestiços no Brasil. De acordo com Gonçalves (1996), as raças exóticas criadas no Brasil não apresentam melhores resultados produtivos, em virtude da falta de um programa de seleção e melhoramento destes animais.

A PDL de cada variável estudada com seus respectivos erros padrões é mostrada na Figura 1.

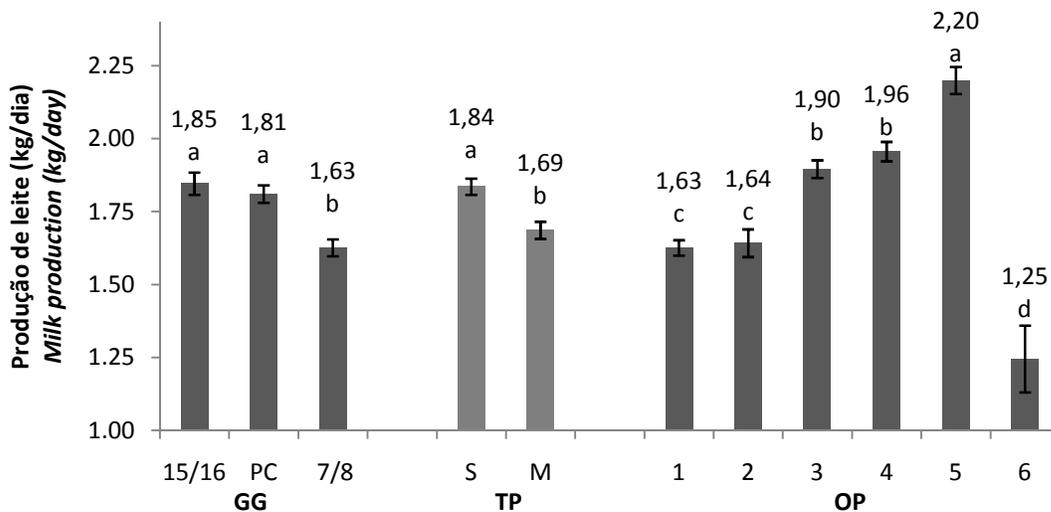


Figura 1- Produção média diária de leite de cabra (kg) segundo grupo genético (GG), tipo de parto (TP) e ordem de parto (OP).

Figure 1- Average daily goat milk production (kg) by genetic group (GG), type of kidding (TP) and parturition order (OP).

A PDL das cabras PC e 15/16 de $1,81 \text{ kg} \pm 0,03$ e $1,85 \text{ kg} \pm 0,04$, respectivamente, apresentaram-se estatisticamente semelhantes ($P < 0,05$) entre si e superiores à PDL das cabras 7/8 com $1,63 \text{ kg} \pm 0,03$, conforme se observa na Figura 1. A produção total de leite (PTL) das cabras PC, 15/16 e 7/8 de $410 \pm 171 \text{ kg}$, $508,03 \pm 114,09$ e $360 \pm 118,46 \text{ kg}$ e duração da lactação (DL) de 225 ± 56 dias, $265,44 \pm 33,79$ dias e $213 \pm 52,55$ dias, respectivamente, não apresentaram diferenças significativa ($P < 0,05$) entre si.

Equações de regressão mostraram que as curvas de PDL nos animais 15/16 e PC se apresentaram de forma linear e nos animais 7/8 de forma quadrática, ambas com baixos valores de R^2 , conforme podem ser observadas na Figura 2.

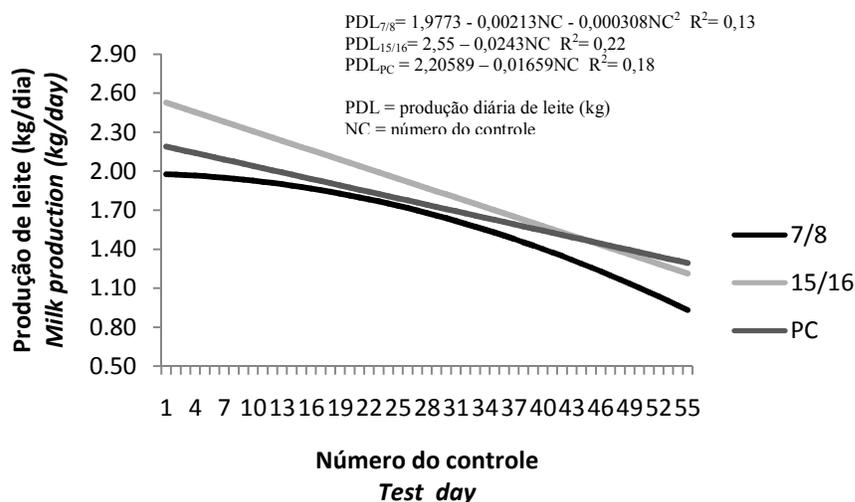


Figura 2- Produção de leite diária de cabra (kg) por controle leiteiro segundo grupo genético.

Figure 2- Daily goat milk production (kg) by test day according genetic group.

Considerando que a PDL dos animais PC e 15/16 foram semelhantes, porém superiores aos 7/8, podemos inferir que a inclusão de genética melhorada aumenta a produção de leite até certo grau de sangue, em função das interações genótipo ambiente, mostrando, assim, que existe influência do grupo genético na PDL. Esta influência tem sido relatada na literatura por diversos autores no Brasil, Cância et al (1993) trabalhando em sistema semi-intensivo em Alagoas com animais da raça Saanen e mestiços (1/2 Saanen x Marota) obtiveram em 168 dias de lactação valores de PTL de 178 kg e PDL de $1,06 \pm 0,34$ kg para cabras Saanen e PTL de 201 kg e PDL de $1,20 \pm 0,29$ kg para os animais mestiços sendo ambos estatisticamente semelhantes e superiores aos valores de produção da raça Marota. Soares Filho (2001) no Distrito Federal trabalhando com cabras Saanen puras e com animais mestiços obteve valores de PDL de $2,34 \pm 0,63$ kg, PTL de $563,64 \pm 256,41$ kg e DL de $238,43 \pm 72,88$ dias para as cabras Saanen e PDL de $1,79 \pm 0,53$ kg, PTL de $319,97 \pm 104,80$ kg e DL de $190,14 \pm 50,32$ dias para os animais mestiços que se apresentaram estatisticamente inferiores aos animais puros.

Em relação à produção de leite diária (PDL) dos animais PC de $1,81 \text{ kg} \pm 0,03$, resultados superiores foram obtidos por Zambom (2005) no Paraná, com cabras Saanen em confinamento, testando diferentes relações volumoso:concentrado que obteve PDL variando entre 1,89 e 3,27, no entanto, a autora só considerou 152 dias de lactação.

Queiroga (2007) na Paraíba obteve com uma DL de 135 dias uma PDL de 1,165 para cabras Saanen em confinamento. Para PTL obtida pelos animais PC de 410 ± 171 kg e DL de 225 ± 56 dias resultados inferiores foram observados por Paz (2007) em sistema intensivo na Argentina que obteve em 210 dias de lactação a PTL de $197,54 \pm 11,36$ kg para animais da raça Saanen. Assim como Lôbo (2005) no Ceará encontrou as médias para PTL de $360,74 \pm 126,63$ kg e DL de $239,13 \pm 66,69$ dias. No entanto, Tholon et al (2001), trabalhando com cabras da raça Saanen, do sudeste do Brasil, encontraram médias de 766,4 kg e 281 dias para PTL e DL, respectivamente, valores superiores aos encontrados neste trabalho.

A produção total de leite neste trabalho dos animais 7/8 foi de 360 ± 118 kg e dos animais 15/16 de $508,03 \pm 114,09$ kg, outros autores trabalhando com cabras mestiças Saanen obtiveram os seguintes resultados. Macedo (2002), no Paraná, com um grupo de cabras de grau de sangue 3/4, 7/8 e 15/16 Saanen obteve a PTL de 216,33 kg para o sistema de produção semi-confinado. Macedo et al (2001) com cabras mestiças Saanen encontram valores médios de PTL de 290,70 e DL de 215 dias ambos inferiores aos encontrados no presente trabalho.

A Figura 3 mostra o resultado da análise de regressão e o comportamento da produção total de leite (PTL) estimada em relação à duração da lactação (DL) por grupo genético (GG), com suas respectivas equações de regressão.

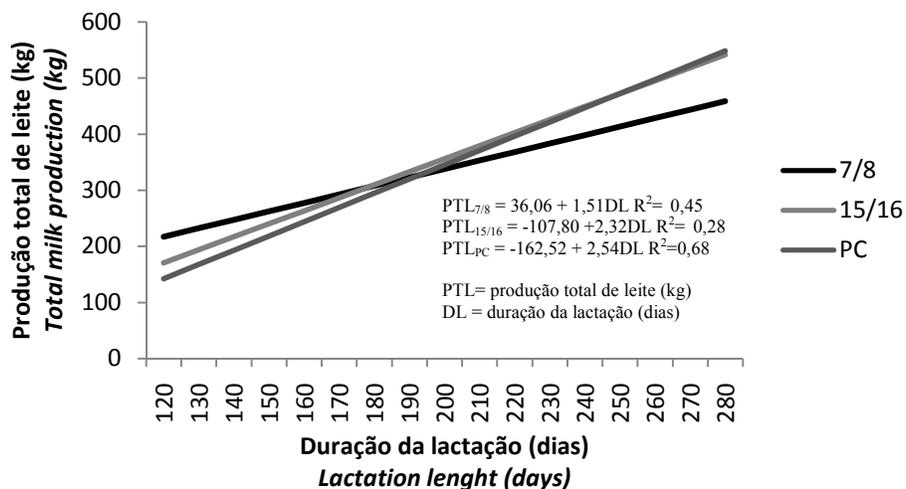


Figura 3- Estimativas da produção total de leite de cabra (kg) e duração da lactação (dias) segundo grupo genético.

Figure 3- Estimates of total goat milk production (kg) and lactation length (days) by genetic group.

A regressão quadrática não foi significativa para produção de leite em relação à duração da lactação no período de 120 a 280 dias. Não se verificou efeito significativo de nenhuma das variáveis estudadas na produção total de leite, a qual foi diretamente relacionada à DL. Mesmo quando se ajustou a duração da lactação para 210 dias, não foi verificado efeito do grupo genético na PTL. Os valores extremos de 120 e 280 dias utilizados na figura 3 foram, respectivamente, os menores e maiores valores de duração de lactação obtidos neste estudo.

O efeito do tipo de parto, com a PDL dos animais de parto simples superior a dos animais de parto múltiplo, observada neste trabalho, apresentou-se diferente da maioria dos trabalhos revisados. McManus (2001) com cabras leiteiras especializadas e Cândia et al (1991) com cabras Saanen e mestiças Saanen x Moxotó observaram uma maior PDL de animais de parto múltiplo sobre os animais de parto simples. No entanto, Cândia et al (1991) não observaram diferença significativa do tipo de parto para cabras Moxotó. Este resultado é difícil de ser discutido, pois fisiologicamente as cabras com mais de um feto tendem a produzir mais leite, que aquelas de apenas uma cria. No entanto, Rodrigues et al (1982) e Sousa et al (1985) apud Cândia et al (1991) observaram que a PDL de cabras nativas de parto simples foi superior a PDL dos animais de parto múltiplo. Para a PTL não houve diferença significativa entre o tipo de parto. Resultados semelhantes foram obtidos por Soares Filho (2001) e Pimenta Filho (2004) e diferentes por Tholon et al (2001) que observaram uma PTL de cabras de parto múltiplo superior a de cabras de parto simples.

A ordem de parto foi fator de variação na PDL das cabras neste trabalho. Os animais de 5ª lactação demonstraram as maiores produções, seguidos dos animais de 3ª e 4ª lactações com valores semelhantes. Os animais de 1ª e 2ª lactações apresentaram PDL semelhante entre si e estatisticamente inferiores aos animais de 3ª e 4ª lactações. Os animais de 6ª lactação apresentaram PDL inferiores a todas as outras ordens de parto. Este resultado pode ser explicado pelo fato de que as cabras nos dois primeiros ciclos (gestação-lactação) reprodutivos ainda estão em crescimento (FEHR, 1981) e parte dos nutrientes provenientes da alimentação é destinada ao desenvolvimento dos diversos tecidos corporais, inclusive o tecido secretor da glândula mamária em detrimento da produção de

leite (PRAKASH et al., 1971), e cabras mais velhas apresentam maior volume de úbere em relação às cabras de primeira lactação, ou seja, a proporção de alvéolos mamários que se desenvolve em lactações anteriores não regride completamente, mas se adiciona àqueles que são desenvolvidos em lactações subseqüentes, aumentando o parênquima secretor (KNIGHT; PEAKER, 1982). Cândia et al (1991) não observaram diferença significativa entre a 1ª e 2ª lactações com cabras Saanen, no entanto com as mestiças Saanen x Moxotó os animais de 2ª lactação foram superiores às primíparas. Gonçalves et al (2001) observaram que a maior produção ocorreu entre a terceira e quarta partições. Rodrigues et al (2006) observaram diferença de PDL e PTL entre animais de primeira e várias lactações sendo esta última superior.

CONCLUSÕES

Cabras Saanen puras e mestiças em confinamento no estado do Ceará apresentam médias de produção dentro dos padrões produtivos encontrados no Brasil.

O grupo genético influencia a produção de leite, sendo que cabras mestiças Saanen produzem mais à medida que aumenta o grau de sangue, no entanto, ao atingir o grau de sangue 15/16 os valores de produção são similares aos animais puros por cruzar.

As cabras aumentam a produção de leite à medida que se aumenta a ordem de parto decaindo após a quinta lactação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, N.N.; SILVA, F.L.R. ROGERIO, M.C.P. Efeito do genótipo sobre a produção e a composição do leite de cabras mestiças. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.34, n.4, p.1366-1370, 2005.

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. 1., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2003.

CANCIO, C.R.D.; CASTRO, R.S.; COELHO, L.D.A. et al. Idade ao primeiro parto, intervalo entre partos e produção leiteira de cabras Saanen, Marota e mestiças em Alagoas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, n.1, p.53-59, 1993.

FEHR, P.M. **Growth**. In: GALL, C. (Ed.) GOAT PRODUCTION. 1.ed, New York: Academic Press. p.253-283, 1981.

GONÇALVES, H.C.; SILVA, M.A.; MARTINS, E.N. et al. Fatores genéticos e de meio na idade ao primeiro parto de caprinos no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, p.163-165, 1996.

GONCALVES, H.C.; SILVA, M.A.; WECHSLER, F.S. et al. Fatores genéticos e de meio na produção de leite de caprinos leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.30, n.3, p.719-729, 2001.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Censo Agropecuário 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2008.

KNIGHT, C.H.; PEAKER, M. Development of the mammary gland. **Journal of Reproduction and Fertility**. Cambridge, v.65, p.621-626, 1982.

LOBO, R. N. B.; SILVA, F. L. R.. Parâmetros genéticos para características de interesse econômico em cabras das raças Saanen e Anglo-Nubiana. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.36, n.1, p.104-110, 2005.

MACEDO, V.P. et al. 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, supl., p.2093-2098, 2001

MACEDO, Vicente de Paulo et al. Efeito de Estratégia de Suplementação com Concentrado no Desempenho de Cabras Mestiças Saanen, em Dois Sistemas de Produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, supl., p.460-466, 2002.

MCMANUS, C.; SOARES FILHO, G.; MARIANTE, A.S. et al. Fatores que influenciam os parâmetros das curvas de lactação em cabras no Distrito Federal **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, supl.1, p.1614-1623. 2003.

MORAND-FEHR, P. Recent developments in goat nutrition and application: A review. **Small Ruminant Research**, v.60, p.25–43, 2005.

OSMARI, E.K. **Produção e qualidade do leite em cabras ½ boer-saanen, em lactação, suplementadas com Diferentes volumosos**. MARINGÁ: Universidade Estadual de Maringá, 2007. 103p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2007.

PAZ, R.G.; TOGO, J.A.; LOPEZ, C. Evaluación de parámetros de producción de leche en caprinos (santiago del estero, argentina). **Revista Científica**, vol.17, n.2, p.161-165, 2007.

PIMENTA FILHO, E.C.; SARMENTO, J.L.R.; RIBEIRO, M.N. Efeitos genéticos e ambientais que afetam a produção de leite e duração da lactação de cabras mestiças no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.33, n.6, p.1426-1431, 2004.

PRAKASH, C., ACHARYA, R.M., DHILLON, J.S. Sources of variation in milk production in Beetal goats. **Indian Journal of Animal Science**, v.41, p.356-360, 1971.

QUEIROGA, R.C.R.E. COSTA, R.G; BISCONTINI, T.M.B. et al. Influência do manejo do rebanho, das condições higiênicas da ordenha e da fase de lactação na composição química do leite de cabras Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.430-437, 2007.

RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura : criação racional de caprinos**. Nobel: São Paulo, 1997. 220p.

RODRIGUES, L.; SPINA, J.; TEXEIRA, I. et al. Produção, composição do leite e exigências nutricionais de cabras Saanen em diferentes ordens de lactação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.28, n.4, p.447-452, Brasil, 2008.

SAS/STAT. **User's guide**. Version 8.8, 4.ed. Carry, NC, 1999. v.1.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SILVA, F.R.L.; MELLO, A.S. Produção de leite e prolificidade em cabras mestiças no Semi-Árido. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.1, p.269-271, 1996.

SOARES FILHO, G.; MCMANUS, C.; MARIANTE, A.S. Fatores genéticos e ambientais que influenciam algumas características de reprodução e produção de leite em cabras no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.133-140, 2001.

THOLON, P.; QUEIROZ, S.A.; RIBEIRO, A.C. et al. Estudo genético quantitativo da produção de leite em caprinos da raça Saanen. **Archivos Latinoamericanos Producción Animal**, v.9, p.1-5, 2001.

VAN SOEST, P.J. et al. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.74, p.3583, 1991.

ZAMBOM, M.A.; ALCALDE, C.R.; SILVA, K.T. et al. Ingestão, digestibilidade das rações e produção de leite em cabras Saanen submetidas a diferentes relações volumoso:

concentrado na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.34, n.6, supl, p.2505-2514, 2005.

Capítulo II

Composição físico-química do leite de cabras Saanen puras e mestiças em confinamento no estado do Ceará

RESUMO – O objetivo do trabalho foi avaliar a composição físico-química do leite de cabras Saanen puras e mestiças criadas em confinamento, em região de clima tropical, e determinar a influência do grupo genético, tipo de parto e ordem de parto nos componentes do leite. Foi avaliada a composição físico-química do leite de 35 cabras da raça Saanen e seus mestiços com animais Sem Padrão Racial Definido - SPRD, sendo 16 animais puros por cruza, 12 cabras 7/8 Saanen x SPRD e sete cabras 15/16 Saanen x SPRD. As amostras de leite foram coletadas em duas ordenhas diárias, pelo método manual, perfazendo um total de 1.208 amostras. Os dados da composição físico-química foram analisados pelo método dos quadrados mínimos. A composição média do leite das cabras foi de 3,03% para proteína, 2,97% para gordura, 8,05% para sólidos não gordurosos, 11,01% para sólidos totais, $1,028\text{g/cm}^3$ para densidade e $15,25^\circ\text{D}$ para acidez, havendo efeito significativo ($P < 0,05$) de todas as variáveis estudadas. Conclui-se que os resultados obtidos estão de acordo com o que preconiza a legislação vigente para o leite de cabra no Brasil. A composição físico-química do leite de cabra é bastante variável, sendo influenciada pelo grupo genético, tipo de parto e ordem de parto em que os teores de gordura e a acidez apresentam a maior variação dentre os componentes do leite de cabra nos diferentes grupos genéticos estudados.

Palavras-chave: Caprinocultura leiteira, lactação, tecnologia do leite

Chemical and physical milk composition of pure and crossbred Saanen goats in confinement system in the Ceará State

ABSTRACT - The objective of the work was to evaluate the chemical and physical characteristics of milk from pure and crossbred Saanen goats in confinement system raised in tropical climate and to determine the influence of the genetic group, type of kidding and parturition order. Was evaluate the chemical and physical milk composition from 35 Saanen goats and crossbred Saanen with without a defined racial pattern animals - SPRD, being 16 pure Saanen goats, 12 crossed 7/8 Saanen x SPRD and seven 15/16 Saanen x SPRD. Milk samples were collected twice a day for the manual method, totaling 1,208 samples. The data of milk composition was estimated by the minimum squares method. The means of chemical and physical milk composition was: 3.03% for protein, 2.97% for fat, 8.05% for solids non fat, 11.01% for total solids, 1.028g/cm³ for density and 15.25°D for acidity with significant effect (P<0.05) of all variables study. It's concluded that the results gotten are in accordance with what it determines the current legislation for chemical and physical composition of goat milk in Brazil. The chemical and physical composition of goat milk is highly variable, being influenced by genetic group, type of kidding and parturition order. The content of fat and acidity show greater variation among the components of goat milk in the different genetics groups studied.

Keywords: Goat milk, lactation, milk technology

INTRODUÇÃO

A exploração dos caprinos leiteiros tem crescido, porque além do leite ser considerado um produto de alto valor nutritivo, vem sendo utilizado na elaboração de apreciados subprodutos da indústria láctea e de cosméticos. Portanto, a caprinocultura leiteira tem aumentado de forma significativa sua participação no cenário agropecuário brasileiro, superando o constante desafio de conquistar e manter novos mercados para o leite de cabra e seus derivados. Atualmente em todo o Brasil, inúmeros estabelecimentos registrados nos Serviços de Inspeção produzem e comercializam leite pasteurizado, leite ultrapasteurizado (UHT), leite esterilizado, leite em pó, iogurtes, sorvetes, doces e queijos elaborados a partir do leite de cabra (BORGES; BRESSLAU, 2002).

Segundo os mesmos autores, a oferta cada vez mais variada dos produtos lácteos tem exigido maior eficiência de todos os segmentos envolvidos na atividade e, nesse sentido, devem ser considerados dois pontos de fundamental importância. O primeiro ponto é a qualidade. O termo qualidade refere-se à sua qualidade higiênica, composição, volume, sazonalidade, nível tecnológico e saúde do rebanho. Os ganhos em eficiência no processamento industrial, aliados às características organolépticas do produto final, fazem com que a qualidade da matéria-prima seja um atributo cada vez mais considerado pelas indústrias de laticínios. O segundo é a produtividade. Maior produtividade diminui o capital investido por litro de leite produzido, reduzindo o custo e, conseqüentemente, aumentando o lucro. Portanto, o produtor deve buscar a especialização na produção de leite para melhor aproveitamento dos fatores de produção (capital, terra e trabalho) e aumento da produtividade do rebanho e do volume de produção.

No Brasil, observa-se nas regiões Sudeste e Nordeste a criação e ampliação de unidades produtivas para produção de leite de cabra e seus derivados incentivadas pela iniciativa privada, por ações institucionais de pesquisa ou governamentais, através da criação de associações com aplicação de assistência técnica. Este fato é relevante para a região semi-árida, tendo em vista que os produtos oriundos da caprinocultura são fundamentais para suprir as necessidades alimentares da população nordestina, além de gerar renda através da comercialização do leite e derivados. Dessa forma, o conhecimento da composição do leite caprino é importante, considerando sua variabilidade natural, para subsidiar seu aproveitamento através de processos tecnológicos aplicados no

beneficiamento. Conseqüentemente, pode-se promover a melhoria da qualidade dos produtos como mecanismo impulsionador da aceitabilidade dos mesmos, promovendo o fortalecimento da caprinocultura leiteira no Nordeste. A precariedade da tecnologia aplicada no Brasil, assim como a não aplicação de padrões de controle de qualidade para o leite de cabra e seus derivados, tem se constituído como os principais entraves à agroindústria especializada em produtos lácteos de caprinos. A expansão deste setor está fortemente vinculada à melhoria da estrutura de comercialização e à aplicação de tecnologia adequada aos padrões de qualidade exigidos (CORDEIRO, 1998; SIMPLÍCIO, 2003).

A caracterização físico-química do leite de cabra é necessária para assegurar que o produto apresente os padrões mínimos de composição, que não foi adulterado, e que não contém contaminantes. Parâmetros físico-químicos como a acidez titulável e o teor de gordura estão sendo usados como critérios para o pagamento do leite produzido pelo produtor de cabras (RICHARDS et al., 2001). Na elaboração de produtos lácteos com leite de cabra, como queijos, doces, iogurtes e bebidas lácteas, deve-se conhecer os teores de gordura, proteína, extrato seco total e desengordurado além do percentual de lactose para direcionar a fabricação dos produtos mencionados (LAGUNA, 1998).

Pesquisas para avaliar a composição do leite de cabra têm sido realizadas em várias partes do mundo. Entretanto, são escassas as informações sobre a qualidade do leite produzido e sua composição em regiões tropicais e mais raras ainda nas suas microrregiões, sobre a influência dos múltiplos fatores como raça, mestiçagem, fatores ambientais e período de lactação (MORGAM et al., 2003).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado de dezembro de 2007 a outubro de 2008, em rebanho comercial localizado no município de Pacatuba - Ceará, latitude de 3°53'49,9" Sul, longitude de 38°34'32,5" Oeste.

Foram utilizadas 35 cabras da raça Saanen e seus mestiços com animais Sem Padrão Racial Definido (SPRD), com idade média de $43,2 \pm 17,2$ meses e peso médio de $58,5 \pm 9,6$ kg, sendo 16 animais puros por cruza da raça Saanen, 12 animais (7/8 Saanen x SPRD) e sete animais (15/16 Saanen x SPRD).

As cabras foram mantidas confinadas em baias coletivas (10 animais) com cocho, bebedouro, saleiro e acesso ao solário. Sendo separadas das crias logo após o parto. A alimentação foi fornecida duas vezes ao dia (6:00h e 15:00h) a base de 70% de Capim Elefante (*Pennisetum purpureum*) e 30% de Leucena (*Leucaena leucocephala*) ambos na forma verde picado e *ad libitum*, e suplementação concentrada com 45% de milho, 21,7% de trigo, 29% de soja, 2% de suplemento mineral, 1,3% de calcário e 1% de sal comum. Na quantidade de 1,6 kg de concentrado por animal/dia (0,8 kg pela manhã e 0,8 kg à tarde). As cabras tinham acesso a água potável e sal mineral à vontade.

As análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e Cinzas do alimento fornecido foram descritas no capítulo I.

As coletas das amostras do leite para a análise da composição físico-química foram feitas duas vezes por semana nos primeiros três meses, semanal nos dois meses seguintes e quinzenalmente até o final do experimento, desde o início da lactação, após o período de produção de colostro, até o encerramento da mesma, totalizando 1.208 amostras. As quais foram coletadas em potes plásticos de 80 ml e posteriormente congeladas em freezer (-18°C). As análises de gordura (%), proteína (%), sólidos não gordurosos (%) e densidade (%), foram obtidas através do analisador ultra-sônico de leite LAKTAN 230[®]. O teor de sólidos totais foi obtido pela soma do teor de gordura com o teor de sólidos não gordurosos. Os valores de acidez foram obtidos pelo acidímetro de Dornic (°D), sendo todas as análises realizadas no Laboratório de Laticínios da Universidade Federal do Ceará. As amostras foram descongeladas em banho-maria até atingirem 20°C, sendo homogeneizadas manualmente com bastão de vidro e, então, analisadas.

Os dados da composição físico-química foram analisados estatisticamente pelo método dos quadrados mínimos, por meio do PROC GLM do SAS[®] (1999). Sendo realizada a análise de variância considerando os efeitos dos grupos genéticos (7/8, 15/16 e PC), tipos de partos (simples ou múltiplo) e ordens de parto (1^a a 6^a). Foram encontradas interações entre os efeitos, no entanto, não foram incluídas no trabalho pelo reduzido valor de n.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ordem de parto foi o fator que mais influenciou a composição físico-química do leite de cabra. Tendo sido os teores de gordura e acidez os que mais variaram dentre os componentes do leite, Tabela 2.

Tabela 1. Resumo da análise de variância, médias e coeficiente de variação das características físico-químicas do leite de cabra.

Table 1. Summary of variance analysis, means and coefficient of variation for chemical and physical characteristics of goat milk.

Fonte de variação <i>Source of variation</i>	GL <i>DF</i>	Proteína <i>Protein (%)</i>	Gordura <i>Fat (%)</i>	SNG <i>SNF (%)</i>	ST <i>TS (%)</i>	Densidade <i>Density (g/cm³)</i>	Acidez <i>Acidity (°D)</i>
Grupo genético <i>Genetic group</i>	2	ns	*	ns	ns	ns	*
Tipo de parto <i>Type of kidding</i>	1	ns	ns	ns	ns	ns	*
Ordem de parto <i>Parturition order</i>	5	*	*	*	*	*	ns
Média <i>Mean</i>		3,03 ± 0,04	2,97 ± 0,02	8,05 ± 0,06	11,01 ± 0,03	1,028 ± 0,001	15,25 ± 0,02
CV (%) <i>CV (%)</i>		20,61	40,48	11,26	16,89	10,10	17,14

* Diferenças significativas ($P < 0,05$) pelo teste GLM.

* *Significant differences ($P < 0,05$) by GLM test.*

ns Não significativo; *ns None significant.*

Os resultados obtidos neste trabalho estão de acordo com a legislação vigente no país que preconiza os valores mínimos de 2,8% de proteína, 2,9% de gordura, 8,2% para sólidos não gordurosos e densidade variando entre 1,0280 a 1,0340 g/cm³ (BRASIL, 2000).

Diversos trabalhos sobre a composição físico-química do leite de cabra têm sido descritas no Brasil, neste trabalho a média do teor de proteína foi de 3,03%, valor considerado dentro da média observada para esta raça no país (3,27%, PRATA, 1998), (2,64 a 2,96%, ZAMBOM, 2005), (2,56 a 2,59%, RODRIGUES, 2006), (2,7%, QUEIROGA, 2007) e (2,76%, VILANOVA, 2008).

O teor médio de gordura foi de 2,97% valor também considerado como estando dentro da média nacional (3,74%, PRATA, 1998), (2,94 a 3,63%, ZAMBOM, 2005), (3,4%, QUEIROGA, 2007) e (2,76%, VILANOVA, 2008).

Em relação aos teores de sólidos não gordurosos (SNG) e sólidos totais (ST) os valores encontrados foram de 8,05 e 11,01% respectivamente, valores que se encontram dentro das médias descritas na literatura. Sendo que para (SNG) Prata (1998) obteve 7,77% e Queiroga (2007) 7,99%. E para (ST) (11,51%, PRATA, 1998), (10,5 e 11,2%, RODRIGUES, 2006), (11,4%, QUEIROGA, 2007) e (10,26%, VILANOVA, 2008).

Para a densidade do leite o valor obtido foi de 1,028 g/cm³. Valores próximos foram encontrados por Prata (1998) 1,032 g/cm³ e Queiroga (2007) 1,031 g/cm³.

O valor médio para a acidez de 15,25 °D se encontra dentro dos valores médios obtidos por Queiroga (2007) 15,20 °D e Prata (1998) 16,11 °D.

Em relação ao grupo genético, os animais 15/16 apresentaram resultados inferiores aos demais grupos apenas para acidez. Os animais 7/8 tiveram menores teores de gordura no leite em relação aos outros grupos genéticos e os animais PC apresentaram menor densidade no leite em relação aos animais 7/8 e 15/16, conforme a Tabela 3.

Tabela 2 – Características físicas e químicas do leite de cabra segundo grupo genético.
Table 2- Chemical and physical characteristics of goat milk by genetic group.

Constituinte <i>Constituent</i>	Grupo genético <i>Genetic group</i>		
	15/16	7/8	PC
Proteína (%) <i>Protein (%)</i>	3,11 ± 0,05 a	3,01 ± 0,04 a	3,04 ± 0,03 a
Gordura (%) <i>Fat (%)</i>	3,33 ± 0,10 a	3,0 ± 0,07 b	3,16 ± 0,07 a
SNG (%) <i>SNF (%)</i>	7,99 ± 0,07 a	8,01 ± 0,05 a	8,09 ± 0,05 a
ST (%) <i>TS (%)</i>	11,32 ± 0,15 a	11,01 ± 0,11 a	11,24 ± 0,10 a
Densidade (g/cm ³) <i>Density (g/cm³)</i>	1,027 ± 0,003 a	1,027 ± 0,003 a	1,028 ± 0,003 a
Acidez (°D) <i>Acidity (°D)</i>	14,70 ± 0,21 b	15,43 ± 0,16 a	15,18 ± 0,14 a

a,b,c,d - médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem significativamente pelo teste t de Student (P<0,05).

a,b,c,d - means within the same row followed by different letters differ significantly by Student's t test (P<0,05).

Barros et al (2005) trabalhando com mestiços Pardo Alpina x Moxotó e Anglo Nubiana x Pardo Alpina x Moxotó não encontraram diferença significativa entre genótipos para gordura, proteína e extrato seco total.

O tipo de parto somente influenciou na acidez do leite, tendo o leite das cabras de parto simples apresentado acidez mais elevada que o leite das cabras de parto múltiplo, como mostra a Tabela 4.

Tabela 3 – Características físicas e químicas do leite de cabra segundo tipo de parto.

Table 3 - Chemical and physical characteristics of goat milk by type of kidding.

Constituinte <i>Constituent</i>	Tipo de parto <i>Type of kidding</i>	
	Múltiplo <i>Multiple</i>	Simple <i>Simple</i>
Proteína (%) <i>Protein (%)</i>	3,05 ± 0,03	3,06 ± 0,04
Gordura (%) <i>Fat (%)</i>	3,13 ± 0,06	3,19 ± 0,07
SNG (%) <i>SNF (%)</i>	8,05 ± 0,05	8,01 ± 0,5
ST (%) <i>TS (%)</i>	11,18 ± 0,10	11,20 ± 0,11
Densidade (g/cm ³) <i>Density (g/cm³)</i>	1,027 ± 0,003	1,027 ± 0,003
Acidez (°D) <i>Acidity (°D)</i>	14,89 ± 0,14 b	15,32 ± 0,15 a

a,b,c,d - médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem significativamente pelo teste t de Student ($P < 0,05$).

a,b,c,d - means within the same row followed by different letters differ significantly by Student's t test ($P < 0,05$).

A ordem de parto (OP) teve grande influência nos componentes do leite. As cabras de 6^a OP apresentaram teor de gordura superior a todas as outras OP e valores de proteína e ST semelhantes aos valores das cabras de 2^a lactação sendo superiores às outras OP. Os animais de 2^a lactação apresentaram valor de SNG superior a todas as outras OP. Para acidez e densidade não foi observada diferença, conforme pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 4 - Características físicas e químicas do leite de cabra segundo a ordem de parto.
 Table 4 - Chemical and physical characteristics of goat milk by parturition order.

Constituinte <i>Constituent</i>	Ordem de parto <i>Parturition order</i>					
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a
Proteína (%) <i>Protein (%)</i>	3,07 ±	3,33 ±	2,94 ±	2,93 ±	2,93 ±	3,11
Gordura (%) <i>Fat (%)</i>	0,04 b	0,05 a	0,04 c	0,05 c	0,05 c	0,14 abc
SNG (%) <i>SNF (%)</i>	2,86 ±	3,18 ±	2,96 ±	2,98 ±	3,06 ±	3,92 ±
ST (%) <i>TS (%)</i>	0,07 c	0,09 b	0,07 c	0,09 bc	0,10 bc	0,26 a
Densidade (g/cm ³) <i>Density (g/cm³)</i>	7,97 ±	8,56 ±	8,00 ±	7,77 ±	7,93 ±	7,95 ±
Acidez (°D) <i>Acidity (°D)</i>	0,05 b	0,07 a	0,05 b	0,07 c	0,08 bc	0,20 bc
	10,84 ±	11,74 ±	10,95 ±	10,76 ±	10,99 ±	11,87 ±
	0,11 b	0,14 a	0,11 b	0,14 b	0,16 b	0,41 a
	1,027 ±	1,030 ±	1,027 ±	1,027 ±	1,027 ±	1,026 ±
	0,002 a	0,003 b	0,002 a	0,004 a	0,003 a	0,004 a
	15,45 ±	14,82 ±	15,19 ±	15,22 ±	15,03 ±	14,91 ±
	0,15 a	0,19 a	0,15 a	0,19 a	0,22 a	0,57 a

a,b,c,d - médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem significativamente pelo teste t de Student (P<0,05).

a,b,c,d - means within the same row followed by different letters differ significantly by Student's t test (P<0,05).

Rodrigues et al (2006) também observaram que o efeito da ordem de parto influencia nas percentagens de gordura e sólidos totais, no entanto, para proteína, não observou efeito desta variável. Kala e Prakash (1990) explicaram que as menores porcentagens de constituintes observados no leite de cabras de lactações posteriores são causadas pelo efeito da diluição, ou seja, essas cabras produziram mais leite, refletindo diretamente na composição e diminuindo a concentração destes no leite.

As características físico-químicas do leite variam durante o período da lactação (Soryal, 2003; Gomes, 2004; Queiroga, 2007; Vilanova, 2008), fato observado neste trabalho.

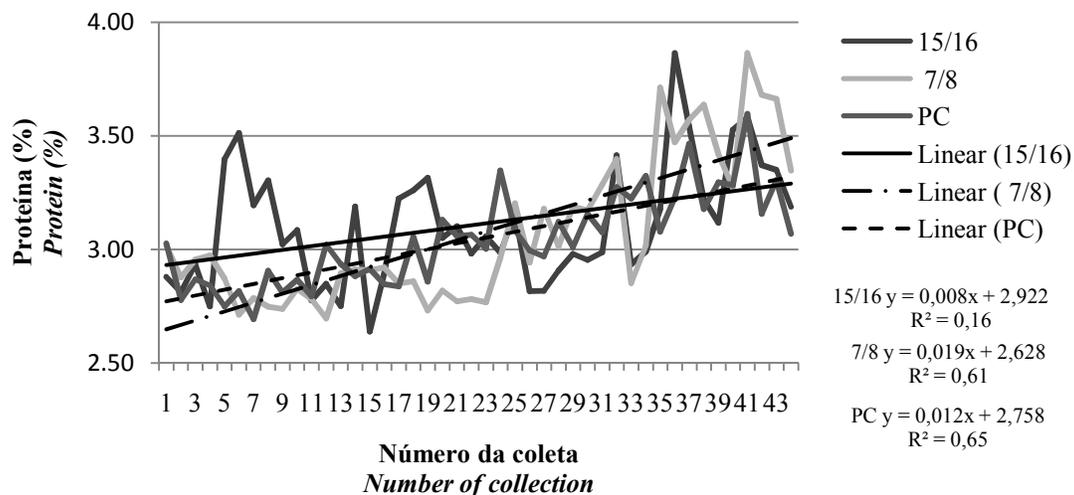


Figura1 – Variação da proteína no leite de cabra durante a lactação por grupo genético.

Figure 1- Change of protein in goat milk during the lactation by genetic group.

Pode-se observar na Figura 1 que o teor de proteína no leite apresentou um crescimento durante a lactação nos três grupos genéticos. Este aumento no teor de proteína pode ser explicado, pois, no início da lactação, o animal está em balanço energético negativo pelo efeito da gestação no consumo de matéria seca, sendo equilibrado no decorrer da lactação. No entanto Gomes et al., 2004, observaram que os teores de proteína foram praticamente estáveis durante a lactação.

O teor de gordura do leite caprino é susceptível a oscilações provocadas por fatores como raça, número de ordenhas e período de lactação. Algumas raças se caracterizam pela baixa produção de leite com alto teor de gordura, como a raça Anglo-Nubiana, ou pela elevada quantidade de leite com baixo teor de gordura, como a raça Saanen. Outros fatores, como a disponibilidade de determinados alimentos, e a sazonalidade, também interferem na quantidade de gordura do leite de cabra, (QUEIROGA, 2007). Neste trabalho o teor de gordura no leite de cabra foi influenciado pelo grupo genético, ordem de parto e grupo de idade, variando também, durante a lactação, Figura 2.

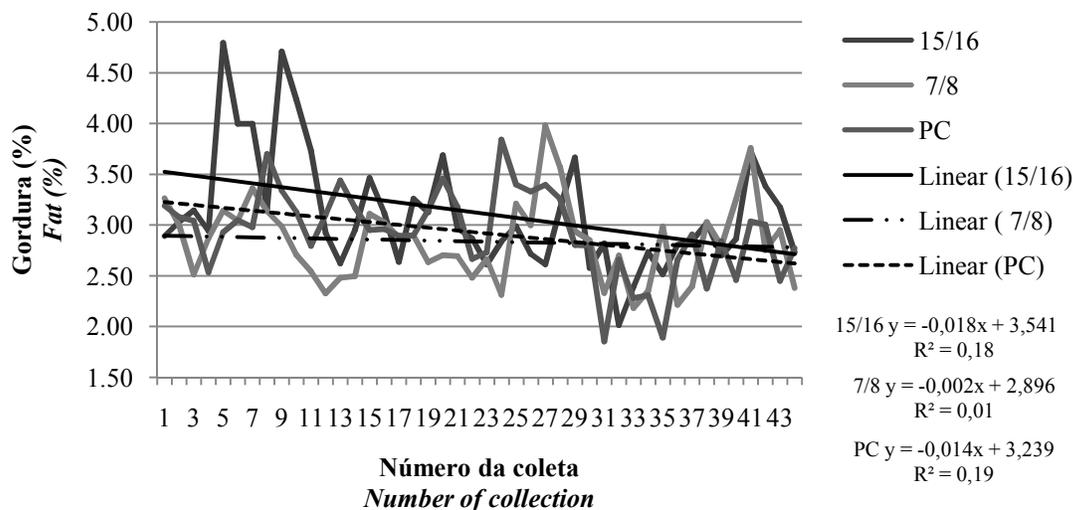


Figura 2 – Variação da gordura no leite de cabra durante a lactação por grupo genético.

Figure 2 – Change of fat in goat milk during the lactation by genetic group.

Podemos observar na Figura 2 que houve uma tendência de decréscimo no teor de gordura nos três grupos genéticos no decorrer da lactação. Resultados similares foram encontrados por Gomes et al (2004) que observaram que as concentrações de sólidos totais, gordura e lactose no leite de cabras Saanen declinaram com o avançar da lactação. Queiroga (2007) e Vilanova (2008) obtiveram resultados contrários que mostraram uma tendência de crescimento do teor de gordura durante a lactação, porém com durações de lactação inferiores a deste trabalho.

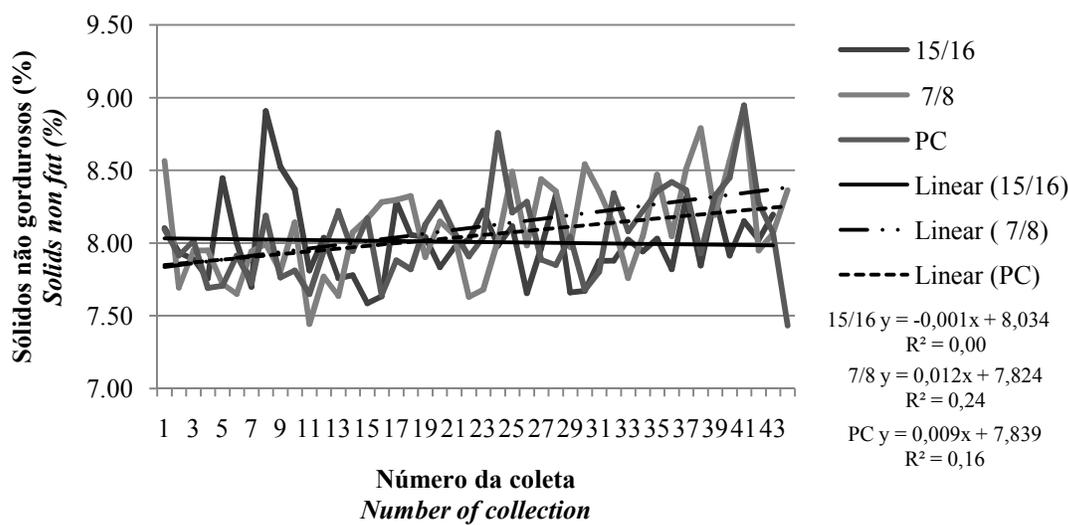


Figura 3 – Variação dos sólidos não gordurosos no leite de cabra durante a lactação por grupo genético.

Figure 3 – Change of solids no fatty in goat milk during the lactation by genetic group.

Na Figura 3 pode-se observar que a variação dos sólidos não gordurosos do leite das cabras 15/16 foi bem mais discreta do que a dos outros grupos genéticos. Provavelmente isto ocorreu devido ao aumento dos teores de proteína no leite dos animais 7/8 e PC no decorrer da lactação ter sido mais vertiginoso que os dos animais 15/16.

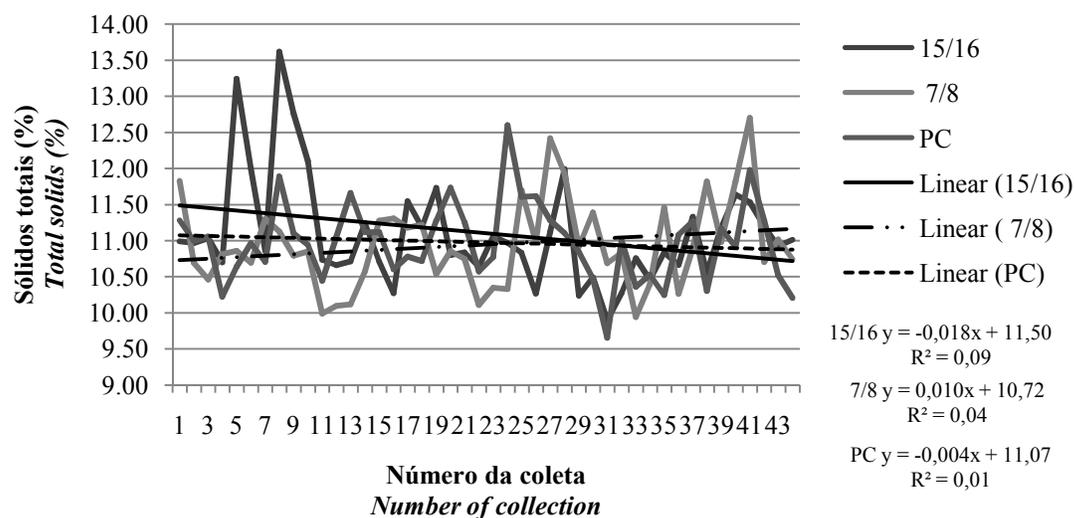


Figura 4 – Variação dos sólidos totais no leite de cabra durante a lactação por grupo genético.

Figure 4 – Change in total solids in goat milk during the lactation by genetic group.

Os sólidos totais foram obtidos pela soma do teor de gordura com o teor de sólidos não gordurosos. Observou-se pouca variação neste parâmetro, pois os níveis de proteína tenderam a aumentar e os de gordura tenderam a diminuir equilibrando, então, a composição geral do leite de cabra.

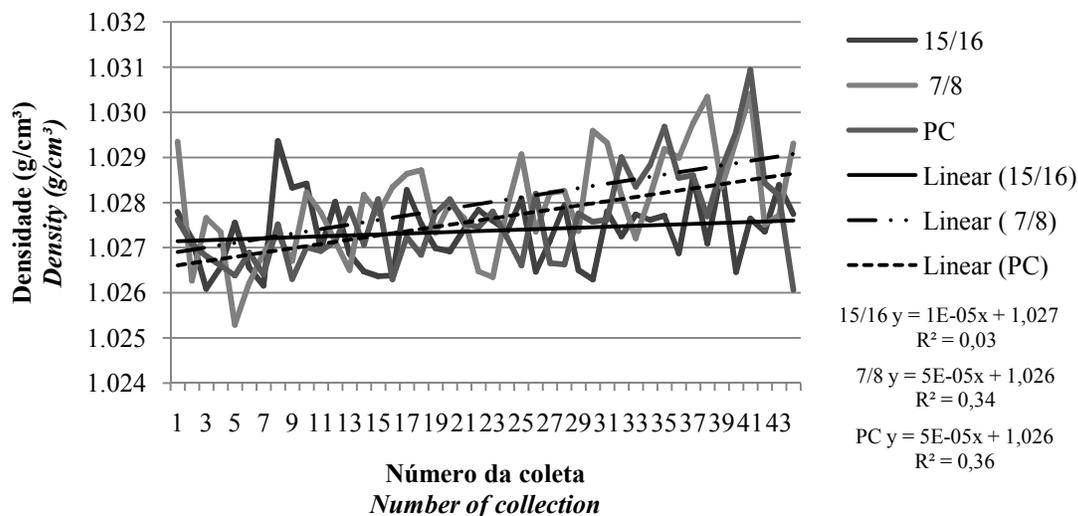


Figura 5 – Variação da densidade no leite de cabra durante a lactação por grupo genético.

Figure 5 – Change of density in goat milk during the lactation by genetic group.

A densidade do leite das cabras 15/16 apresentou-se constante, no entanto para os animais 7/8 e PC houve uma tendência de elevação na densidade do leite. Provavelmente isto ocorreu em função do aumento dos sólidos não gordurosos no leite dos animais 7/8 e PC. Prasad et al (2002) afirmam que diversas causas justificam a variação da densidade no leite, entre elas, a alteração da gordura e da composição do leite, ou seja, quanto maior o teor de sólidos no leite, maior a densidade.

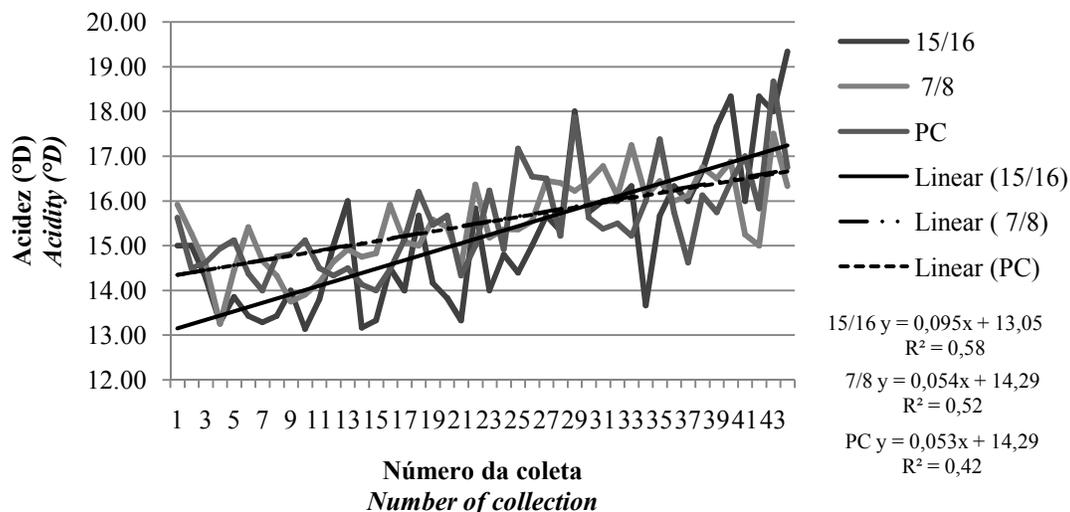


Figura 6 – Variação da acidez no leite de cabra durante a lactação por grupo genético.

Figure 6 – Change of acidity in goat milk during the lactation by genetic group.

O comportamento da acidez do leite de cabra apresentou-se de forma crescente com o decorrer da lactação, provavelmente pelo aumento do teor de proteínas, pois a caseína é um dos fatores responsáveis pela acidez do leite (LUQUET, 1991). Resultado similar foi obtido por Queiroga (2007).

CONCLUSÕES

A composição físico-química do leite de cabra é bastante variável, sendo influenciada pelo grupo genético, tipo de parto e ordem de parto.

Os teores de gordura e de acidez apresentam as maiores variações dentre os componentes físico-químicos do leite de cabra nos diferentes grupos genéticos estudados.

Os valores dos componentes físico-químicos do leite de cabra puras e mestiças em confinamento no estado do Ceará estão de acordo com o que preconiza a legislação vigente para composição físico-química do leite de cabra no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, N.N.; SILVA, F.L.R. e ROGERIO, M.C.P. Efeito do genótipo sobre a produção e a composição do leite de cabras mestiças. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.34, n.4, p.1366-1370, 2005.

BORGES, C.H.P.; BRESSLAU, S. Produção de leite de cabra em confinamento. In: VI SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 2002. Fortaleza-CE. **Anais...** Fortaleza: FAEC, v.1, p.174-186, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº37. Regulamento Técnico de Produção, identidade e qualidade do leite de cabra. **Diário Oficial da União**. Brasília, 8 nov. 2000.

CORDEIRO, P.R.C. O desenvolvimento econômico da caprinocultura leiteira. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v.4, p.28-30, 1998.

GOMES, V.; DELLA LIBERA, A.M.M.P.; MADUREIRA, K.M. et al. Influência do estágio de lactação na composição do leite de cabras (*Capra hircus*). **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science**, v.41, n.5, p. 340-342, 2004.

KALA, S.N.; PRAKASH, B. Genetic and phenotypic parameters of milk yield and milk composition in two Indian goats breeds. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.3, p.475-484, 1990.

LAGUNA, L.E.; EGITO, A.S.; NUNES, R.G.F. Avaliação físico-química do leite de cabra de três rebanhos mestiços na região de Sobral, Ceará, Brasil. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.53, n.304, p.153-157, 1998.

LUQUET, F.M. **Leche y productos lácteos. Vaca, oveja y cabra**. Volume 1: La leche. De la mama a la lechería. Zaragoza: Acribia, 1991, 416p.

MORGAN, F. Characteristics of goat milk collected from small and medium enterprises in Greece, Portugal and France. **Small Ruminant Research**, v.47, p.39-49, 2003.

PRASAD, H.; SENGAR, P.S. Milk yield and composition of the Barbari goat breed and its crosses with Jamunapari, Beetal and Black Bengal. **Small Ruminat Research**, v.45, p.79-83, 2002.

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, n.4 p.556-565, 1998.

QUEIROGA, R.C.R.E. COSTA, R.G; BISCONTINI, T.M.B. et al. Influência do manejo do rebanho, das condições higiênicas da ordenha e da fase de lactação na composição química do leite de cabras Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.430-437, 2007.

RICHARDS, N.S.P.S.; PINTO, A.T.; SILVA, M.E.; CARDOSO, V.C. Avaliação físico-química da qualidade do leite de cabra pasteurizado comercializado na Grande Porto Alegre, RS. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora/MG, v.56. n.321, 2001.

RODRIGUES, L.; SPINA, R.; TEIXEIRA, I.A.M.A. et al. Produção, composição do leite e exigências nutricionais de cabras Saanen em diferentes ordens de lactação. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.28, n.4, p.447-452, 2006.

SAS/STAT. **User's guide**. Version 8.8, 4.ed. Carry, NC, 1999. V.1.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SIMPLICIO, A.A.; WANDER, A.E. Palestra: - Organização e Gestão da Unidade Produtiva na Caprino-Ovinocultura.. In: V CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA, VI SEMINÁRIO NORDESTINO DE CAPRINO-OVINOCULTURA, **Anais...** 2003, Recife, PE, p.177-187, 2003.

SORYAL, K.A.; ZENG, S.S.; MIN, B.R. et al. Effect of feeding systems on composition of goat milk and yield of Domiati cheese. **Small Ruminat Research**, v.54, p.121-129, 2004.

VAN SOEST, P.J. et al. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.74, p.3583, 1991.

VILANOVA, M.; GONÇALVES, M.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Aspectos sanitários do úbere e composição química de leite de cabras Saanen. **Acta Scientiarum Veterinarie**, v.36, n.3, p.235-240, 2008.

ZAMBOM, M.A.; ALCALDE, C.R.; MARTINS, E.N. et al. Curva de lactação e qualidade do leite de cabras Saanen recebendo rações com diferentes relações volumoso: concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, supl, p.2515-2521, 2005.

ANEXOS

	Páginas
Tabela 1: Produção de leite de cabra dos estabelecimentos agropecuários, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação – 2006.....	70
Tabela 2: Confronto dos resultados dos dados estruturais dos Censos Agropecuários - Brasil -1975/2006.....	71

Tabela 1 - Produção de leite de cabra dos estabelecimentos agropecuários, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação - 2006

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Leite de cabra	
	Estabelecimentos	Quantidade (1 000 l)
Brasil	18 008	21 275
Norte	156	119
Rondônia	23	34
Acre	5	2
Amazonas	12	23
Roraima	1	x
Pará	89	42
Amapá	-	-
Tocantins	26	16
<u>Nordeste</u>	<u>14 901</u>	<u>14 201</u>
Maranhão	143	46
Piauí	2 102	962
<u>Ceará</u>	<u>2 176</u>	<u>1 111</u>
Rio Grande do Norte	705	2 287
<u>Paraíba</u>	<u>1 927</u>	<u>3 995</u>
Pernambuco	2 570	2 022
Alagoas	478	374
Sergipe	128	151
Bahia	4 672	3 254
<u>Sudeste</u>	<u>1 817</u>	<u>5 224</u>
Minas Gerais	944	2 214
Espírito Santo	172	148
Rio de Janeiro	217	875
São Paulo	484	1 986
Sul	927	1 216
Paraná	323	272
Santa Catarina	233	354
Rio Grande do Sul	371	591
Centro-Oeste	207	514
Mato Grosso do Sul	51	104
Mato Grosso	53	52
Goiás	87	267
Distrito Federal	16	91

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.

Tabela 2 - Confronto dos resultados dos dados estruturais dos Censos Agropecuários -
Brasil - 1975/2006

Dados estruturais	Censos				
	1975	1980	1985	1995	2006
Efetivo de animais					
<u>Caprinos</u>					
Brasil	6 709 428	7 908 147	8 207 942	6 590 646	7 109 052
Região Nordeste	6 172 419	7 279 058	7 552 078	6 176 457	6 452 373
Região Sudeste	160 852	149 484	174 560	120 754	156 862
Região Sul	278 830	361 429	300 154	151 296	289 201
Região Centro-Oeste	69 063	70 620	70 699	58 182	73 142
Produção animal					
<u>Produção leite de cabra (1 000 l)</u>					
Brasil	13 394	25 527	35 834	21 900	21 275
Região Nordeste	10836	21987	27625	15275	14201
Região Sudeste	1172	1364	4748	4629	5224
Região Sul	1263	1936	2427	1058	1216
Região Centro-Oeste	104	102	594	765	514

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 1975/2006.