

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

Parecer

Este exemplar corresponde a redação final da tese defendida por Vera Maria Campos de Oliveira Faria e aprovada pela Comissão Julgadora em 10.07.87.
Campinas, 10 de julho de 1987.

Presfente da Banca

ESTUDO DO RENDIMENTO E COMPOSIÇÃO DO
LEITE DE CABRA NA REGIÃO NORDESTE:

RAÇA SAANEN

Vera Maria Campos de Oliveira Faria

Engenheira de Alimentos

07/87
Orientador:

Prof. Dr. José Sátiro de Oliveira

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos da
Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título
de Mestre em Tecnologia de Alimentos.

- JULHO/1987 -

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

A Cêlio, Ana Paula e a
quem mais chegar,
dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. José Sático de Oliveira, pela orientação, amizade, paciência e pronta disponibilidade em ajudar.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Alagoas (EPEAL), por ter dado condições para que este trabalho pudesse ter sido realizado.

Ao Dr. José Ferreira Nunes e a Carlos Roberto Cância, da EPEAL, pelas valiosas sugestões e colaboração.

A Eudes Vieira, Sueli Alves de Lima, Simone Gazzaneo Gomes e Maria Lúcia Santana, da EPEAL, pelo auxílio na coleta de amostras e determinações analíticas.

Ao Prof. Paulo Guimarães, do IMECC-UNICAMP, pelo auxílio nas análises estatísticas.

À minha mãe e irmãos, pelo incentivo.

Ao Célio, pelo carinho constante.

Ao Capes, pela bolsa concedida.

À ABIA, pelo auxílio na impressão da tese.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

	Página
ÍNDICE DE QUADROS.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMO	1
SUMMARY	3
INTRODUÇÃO	5
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
Situação da Caprinocultura no Brasil	7
Nutrição de Caprinos	12
Composição e Valor Nutricional do Leite de Cabra..	15
Fatores que Influenciam no Rendimento do Leite de	
Cabra	21
Sistema de Manejo	21
Raça	22
Variações Climáticas	24
Número de Lactações e Idade	25
Peso do Animal e Tipo de Parto	26
Período de Lactação	27
Alimentação	27
Fatores que Influenciam na Composição do Leite de	
Cabra	30
Raça	30

	Página
Clima	32
Período de Lactação	33
Alimentação	34
Aspectos Tecnológicos	37
MATERIAL E MÉTODOS	41
Amostragem	41
Rendimento	42
Fabricação de Queijo	43
Determinações	44
No Leite	44
No Queijo	46
Análise Sensorial	46
Análise Estatística	47
RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
Influência do Período de Lactação na Composição do Leite de Cabras da Raça Saanen	49
Influência do Período de Lactação no Rendimento do Leite de Cabras da Raça Saanen	52
Influências Individuais Dentre as Cabras Pesquisadas	57
Influência da Raça na Composição do Leite de Cabras Criadas no Nordeste	60
Influência da Suplementação Protéica na Composição e Rendimento do Leite de Cabra	62
Aspectos Microbiológicos	74

	Página
Aspectos Tecnológicos	77
Aspectos Gerais	80
CONCLUSÕES	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
APÊNDICE	94

ÍNDICE DE QUADROS

	Página
1. Efetivo de caprinos, bovinos e ovinos em 1984, no Brasil e principais regiões	8
2. Exigências nutricionais de cabras leiteiras adultas	14
3. Composição centesimal do leite de várias espécies de mamíferos	15
4. Rendimento do leite de cabra de diversas raças, em diferentes países	23
5. Composição do leite de diversas raças de cabras em diferentes países	31
6. Variação na composição do leite de cabra da raça Saanen em função do período de lactação	50
7. Média diária de produção de leite de cabras da raça Saanen em função do período de lactação	53
8. Variações na composição e rendimento entre cabras da raça Saanen, no período de 10 a 135 dias de lactação	58
9. Composição média do leite de cabra de diferentes raças criadas no Estado de Alagoas	61

10. Composição e rendimento do leite de cabra Saanen em função da suplementação protéica na alimentação	63
11. Variações individuais médias na composição e rendimento do leite de cabras Saanen em função da <u>su</u> plimentação protéica na alimentação	64
12. Valores de F encontrados na análise de <u>variança</u> multivariada para efeito de cabra e/ou ração	66
13. Resultados do teste de Tukey para avaliação de <u>diferenças</u> individuais	68
14. Correlação entre as <u>determinações analíticas</u> e o rendimento	69
15. Relação entre proteína, nitrogênio total (N_t) e nitrogênio não protéico (NNP) em leite de cabra..	71
16. Composição média do leite do rebanho de cabras de raça Saanen criadas na EPEAL em comparação com os grupos experimentais	73
17. Avaliação microbiológica do leite de cabra <u>crú</u> e pasteurizado	74
18. Variação de pH e acidez titulável no leite de <u>cabra</u> crú e pasteurizado, armazenados sob refrigera <u>ção</u>	77

19. pH, umidade e % de sal nos queijos comerciais e nos queijos experimentais fabricados na EPEAL....	78
20. Variações individuais na composição e rendimento do leite de cabras Saanen em função da suplementação protéica na alimentação	95

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
1. Curvas de rendimento médio diário em função do período de lactação de cinco cabras da raça Saanen..	54

RESUMO

A produção pecuária constitui um fator básico para o crescimento do setor primário nos países em via de desenvolvimento. Pesquisadores têm buscado alternativas para o gado de leite e a caprinocultura, dentro do contexto pecuário, tem sido indicada como uma boa opção.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária de Alagoas (EPEAL) vem estudando o desenvolvimento genético de caprinos leiteiros introduzindo no Estado a raça Saanen importada, típica produtora de leite, e cruzando-a com raças nativas, como a Marota e a Moxotó, que são altamente resistentes às adversidades climáticas, mas pouco produtivas.

O presente trabalho avaliou a composição e o rendimento do leite das cabras Saanen criadas na EPEAL, em Maceió, Alagoas.

Observou-se que embora as cabras Saanen importadas tenham mostrado uma produtividade média relativamente baixa nas condições do nordeste (1,02 Kg/dia), apresentaram uma produção global de leite (367 kg) considerada boa em função de seu longo período de lactação. No final de um ano, o rendimento (0,71 Kg/dia) ainda correspondia a cerca de 50% do observado no pico de lactação.

As curvas individuais de lactação mostraram variações significativas no rendimento, indicando assim, diferenças fenotípicas entre as cabras observadas. Os resultados mostraram grandes variações dia a dia na quantidade de leite produzida por ani-

mal, ocasionando variações substanciais na produção total diária do rebanho.

Os teores de proteína e sólidos totais do leite tenderam a diminuir durante a lactação até aproximadamente 120 dias após o parto, enquanto que a gordura mostrou oscilações de dia para dia. Foram detectadas diferenças significativas entre animais para todas as determinações analíticas.

O aumento de 50% de proteína ministrado às cabras sob a forma de concentrado protéico interferiu significativamente nos valores de pH, gordura, sólidos totais e densidade, não tendo entretanto, influenciado no teor de proteína nem no rendimento.

SUMMARY

Animal production is the most important basic factor for the whole primary production in developing countries. Research projects have looked for an alternative to the cow as an animal for milk production, and the goat has been indicated as a good option.

EPEAL - "Empresa de Pesquisa Agropecuária de Alagoas", a research institute located in Maceió, State of Alagoas - Brazil, has conducted studies to improve the genetic potential for milk production of the native breeds of Brazilian goats, such as Marota and Moxotó. In these studies good milk producing breeds such as Saanen have been imported to be used in cross breeding with the native goats, which are well adapted to the adverse climatic conditions.

This research evaluated the performance of the Saanen goat herd raised in EPEAL, by following the milk yield and its composition.

It was observed that the imported goats showed a relatively low average milk production under the conditions in the north-east of Brazil (1,02 kg/day), although the total milk production (367 kg) could be considered to be good due to the long period of lactation. At the end of a year's lactation the milk yield (0,71 kg/day) was still about 50% of the highest yield observed during same lactation period.

The individual lactation curves indicated substantial differences in milk yields from one goat to another. It was also observed that the animals showed great individual variation in the day

to day milk yield, which caused substantial in the total milk produced by herd from one day to another.

The protein and total milk solids componentes of the milk showed a tendancy to decline in their percentage values during the first 120 days of lactation. The fat contend did not show this tendancy, but varied greatly from one day to another. For all the analytical determinations of the milk, there were statistical diferences between animals.

A 50% increase in the amount of protein offered to the goat in the form of concentrated feed caused statistical interferences in the values of pH and specific density of the milk, and also in the fat and total solids contends. However there was no influence on the yield and protein content.

INTRODUÇÃO

A produção pecuária constitui um fator básico para o crescimento do setor primário nos países em via de desenvolvimento. Pesquisadores têm buscado alternativas para o gado de leite e a caprinocultura, dentro do contexto pecuário, tem sido indicada como uma boa opção.

No nordeste brasileiro as condições sócio-econômicas justificam a difusão da caprinocultura. A cabra, pela sua docilidade, reduzida exigência de espaço, capacidade de resistir aos períodos de seca e de consumir alimentos baratos e variados, pode facilmente ser criada. Esta alternativa contribuiria na solução dos problemas de desnutrição entre as populações carentes.

Diversos trabalhos publicados mostram o rendimento e a composição centesimal do leite de cabra criadas em diversas regiões do mundo. No Brasil muito se tem discutido a respeito do melhoramento genético de caprinos, mas pouco se sabe sobre a composição do leite, tanto das raças nativas como das raças importadas. As poucas pesquisas existentes não consideram com o devido cuidado o efeito conjugado da raça, alimentação, período de lactação, etc. na composição e rendimento do leite. Neste aspecto, o conhecimento da composição do leite de cabra do ponto de vista físico-químico é de grande importância para o seu melhor aproveitamento nos processos de transformação e elaboração dos produtos derivados.

O Estado de Alagoas, através da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Alagoas (EPEAL), tem se destacado na pesquisa do melhora

mento genético de caprinos, introduzindo em sua fazenda experimental a raça importada Saanen, adaptando-a às condições regionais e cruzando-a com raças nativas, altamente resistentes, mas pouco produtivas.

Diante destas considerações o presente trabalho se preocupou em estudar o rendimento e a composição do leite de cabra da raça Saanen procurando relacioná-los com as condições de manejo, alimentação e período de lactação.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Situação da Caprinocultura no Brasil

A cabra, depois do cão, foi o segundo animal domesticado pelo homem primitivo, a partir do período quaternário. Teve origem na Ásia Central de onde se difundiu à Europa em diferentes épocas (52).

Em termos mundiais o número total de caprinos em 1984 foi de 459.575.000 de cabeças, correspondendo a cerca de 36% do total de bovinos. No mesmo ano, a produção mundial de leite de cabra foi de 7.504.000 toneladas perfazendo apenas a 1,7% da produção de leite bovino (29), o que confirma a pouca valorização da cabra como produtora de leite.

A Ásia e a África são os maiores criadores de caprinos, detendo juntas 88% do efetivo mundial (29).

Observa-se no quadro 1 que o efetivo de caprinos no Brasil em 1984 era de quase 10 milhões de cabeças, representando 52% do efetivo de ovinos e 7,6% do efetivo de bovinos. O nordeste detém cerca de 90% do efetivo do país, sendo que os principais produtores são Bahia, Piauí e Pernambuco (48).

Embora o caprino seja uma espécie fisiologicamente condicionada para produção de leite, a baixa produtividade que apresentam os tipos nativos, quando explorados em regime extensivo, faz com que a produção de carne tenha, relativamente, maior im-

portância, dentro das condições ambientais, culturais e econômicas do nordeste brasileiro (60).

Quadro 1 - Efetivo de caprinos, bovinos e ovinos em 1984, no Brasil e principais regiões

	Nº de cabeças		
	Caprinos	Bovinos	Ovinos
Brasil	9.674.637	127.654.597	18.447.244
Norte	127.637	5.946.755	153.858
Nordeste	8.667.987	21.692.937	6.247.715
Sudeste	325.135	34.987.624	316.894
Sul	434.625	24.272.484	11.436.100
Centro-oeste	119.253	40.754.797	292.677

Fonte: IBGE - 1985 (48)

Os grandes rebanhos nacionais são formados pelas cabras comuns de origem européia, trazidas pelos colonizadores e levadas às caatingas do nordeste, onde definharam, perderam a aptidão leiteira e, de outro lado, deram origem por segregação genética, a algumas raças nativas altamente resistentes a adversidades climáticas. Estas servem apenas para peles e são produtoras de pouca carne e leite, como a Moxotô em Pernambuco, a Marota na Bahia, a Canindê e a Repartida no Piauí (89).

Constituindo a base da população caprina no nordeste, estão os caprinos sem características raciais definidas e são conhecidos como SRD (sem raça definida) ou "cabra comum", justamente por não apresentarem nenhum caráter que permita relacioná-los com outras raças (24).

Mason (66) nota que as raças nativas são originadas de um mesmo grupo genético e que não há diferença em tamanho, desempenho produtivo e morfologia entre as referidas raças nativas do nordeste brasileiro e o grupo SRD. Segundo Figueiredo (33), os resultados da avaliação do desempenho produtivo destes tipos raciais vem confirmando estas considerações.

O progresso na produção de leite e carne vem-se fazendo pela introdução de raças exóticas estrangeiras, que cruzadas com as nativas, permitem obter animais com maior aptidão para carne e leite (89).

No nordeste, foi introduzida a raça Bhuj, originária da Índia, que tem sido adaptada visando melhorar a produção de carne na região (89). No sul tem entrado as raças Saanen, Toggenburg, Parda Alpina, Anglo-nubiana, Parda Alemã e Branca Alemã. Dentre todas, as raças Toggenburg, Parda Alpina e Parda Alemã vem revelando maior adaptabilidade ao país em todos os climas e altitudes porque são menos exigentes e mais rústicas (89).

A raça Anglo-nubiana tem se difundido bastante no nordeste, pois, entre as exóticas é a que mais se adapta ao clima quente. As Alpinas também se dão bem nesta região, embora exijam mais assistência técnica do que as nativas (24).

Graças à atuação da Associação Brasileira dos Criadores de Cabras Leiteiras (Caprileite), com sede em Belo Horizonte, Minas Gerais, a caprinocultura começou a ter maior desenvolvimento a partir de 1976 e 1977, com a entidade passando a difundir a importância de sistemas de criação bem organizados, importações coletivas de animais para a formação de plantéis nacionais de raças puras, além de dar assistência e orientação aos pecuaristas (18).

Considerando-se uma vaca de 400 Kg de peso vivo e 400 Kg

de peso vivo de cabra (8 cabras de 50 Kg), a vaca produziria 2.560 Kg de leite em um período de lactação, enquanto que as cabras produziriam 3.760 Kg. A quantidade de alimentos e o espaço requerido pelas oito cabras é o mesmo requerido pela vaca, sendo que a vaca não aceita qualquer tipo de alimento grosseiro, ao passo que a cabra já não apresenta tantas exigências neste aspecto (90).

Em caso de perda dos animais, a morte da vaca representará 100% de perda do capital investido, enquanto que com a morte de uma cabra esta cifra atingirá somente 12,5%. A vaca tem um período de gestação de 9 meses, enquanto que a cabra apenas 5 meses. Dificilmente a vaca irá produzir fetos duplos, enquanto que as cabras, atingem naturalmente 40% de partos duplos. Por ocasião da parição, a vaca produzirá leite durante um determinado período de lactação, normalmente de oito a nove meses, e quando deixa de produzir, isto significará uma falta total de leite para o produtor, enquanto que as oito cabras poderão ser conduzidas de tal forma que se consiga uma produção de leite homogênea durante todo o tempo (90).

Consciente da importância da cabra no nordeste, a Embrapa, junto com alguns órgãos financeiros vem apoiando uma série de projetos para o desenvolvimento da caprinocultura. Estão sendo desenvolvidos estudos no Centro Nacional de Pesquisas de Caprinos, no Ceará e, nas empresas de pesquisa da Bahia, Alagoas, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Paraíba (24).

O projeto cabra, em Pernambuco, consiste na oferta de assistência técnica e financeira aos criadores, realização de pesquisas para melhoria dos padrões genéticos, incentivo ao plantio de forrageiras, instalação de indústrias de laticínios, curtumes,

frigoríficos e centros artesanais aproveitando-se couro, osso, etc., além da mão de obra local. Iniciado em 1980, o projeto conta com o apoio do Ministério da Agricultura, do Polonordeste e outros órgãos (24).

Em Quixeramobim, Ceará, funciona uma usina de beneficiamento de leite de cabra, operada pela Fundação João Pontes FJP (70).

Em Sobral, no Ceará, o Centro Nacional de Pesquisas de Caprinos, da Embrapa, está construindo instalações para estudar o leite de cabra. Também será instalado um laticínio que poderá fabricar queijos, iogurtes, leite em pó e doce de leite (70).

Em Juiz de Fora, Minas Gerais, o Instituto de Laticínios Cândido Tostes promove cursos periódicos sobre técnicas de criação e fabricação de queijos (70).

Já na região centro-sul, onde predomina o caprino leiteiro, os criadores ressentem-se da falta de apoio federal e procuram, eles próprios, junto a órgãos estaduais e universidades, desenvolver técnicas de manejo e pesquisas para melhorar a produção de leite (89).

Nutrição de Caprinos

O alcance do potencial produtivo dos animais com aptidão para carne ou leite está intimamente ligado à quantidade e à qualidade dos alimentos disponíveis. Particularmente, para cabras leiteiras com produção acima de 2,5 litros de leite por dia, não se pode pensar em atingir o potencial genético produtivo destes animais sem uma alimentação bem balanceada principalmente em termos de proteína e energia (90).

Trabalhos experimentais sobre nutrição de caprinos são escassos e incompletos, de modo que ainda não são bem conhecidos todos os principais aspectos das exigências nutricionais da espécie (52).

Tendo em vista a capacidade de sobrevivência do caprino em ambientes que oferecem condições de baixo nível de nutrientes, mesmo para manutenção, é de se esperar que os mesmos tenham uma eficiência digestiva superior à dos outros ruminantes. Vários autores citados por Jardim (52) e Oliveira (80) estudando, comparativamente, a eficiência digestiva de várias espécies de ruminantes, concluíram que a fibra foi particularmente melhor digerida pelos caprinos. Os mesmos autores sugeriram que esta diferença poderia ser explicada por características fisiológicas ou simplesmente devido a divergência de hábitos alimentares.

A maior eficiência na digestão de fibra parece indicar que os caprinos são capazes de suportar melhor que outros ruminantes a diminuição da qualidade dos pastos nos trópicos, durante os períodos secos, quando as forragens se tornam mais fibrosas e menos nutritivas (52).

Os conhecimentos atuais sobre as particularidades e exi-

gências nutricionais de cabras leiteiras adultas são resumidos no quadro 2. Esses valores são ainda incompletos em diversos pontos, pois até há poucos anos o caprino era considerado um bovino em miniatura.

Os alimentos de uso mais frequente na alimentação de caprinos são: forragens verdes, onde os melhores pastos são os que incluem gramíneas e leguminosas; silagens e fenos de gramíneas e leguminosas; palhas de cereais e de leguminosas; raízes e tubérculos; cereais e seus sub-produtos, sementes de leguminosas, oleaginosas e seus sub-produtos; melaço da cana e concentrados proteicos em geral (52). Sem dúvida, o pasto é a maneira mais econômica de fornecer alimentos aos ruminantes em um país de grande extensão territorial e de terra férteis como o Brasil (90).

A cabra, como todos os ruminantes é capaz de converter compostos nitrogenados não protéicos (NNP) em proteína. Dentre estes compostos a uréia tem sido o mais usado, tendo assumido importante papel na nutrição de ruminantes como um substituto parcialmente economicamente viável dos concentrados protéicos convencionais (90).

No nordeste, uma boa opção para a alimentação de caprinos foi encontrada no rebaixamento (poda das árvores) da caatinga, que faz com que na seca as árvores consumam 50% a menos de água (27).

Quadro 2 - Exigências nutricionais de cabras leiteiras adultas

Componente alimentar	Finalidade	Exigência diária
Matéria seca	manutenção	3-8% de peso corporal
	produção de leite	(consumo máximo)*
Energia	manutenção	835 g/100 kg de peso vivo
	produção de leite	345 g/ L. de leite produzido**
Proteína digestível	manutenção	45-64 g/100 kg de peso vivo
	produção de leite	70 g/ L. de leite produzido **
Água	manutenção	4 partes de água p/ cada de matéria
	produção de leite	seca*
Cálcio	manutenção	147 mg/kg de peso vivo
Fósforo	manutenção	72 mg/kg de peso vivo

* - quantidades suplementares de matéria seca e água não são necessárias para produção de leite

** - para produção de leite há necessidade de uma suplementação de energia e proteína além do necessário para manutenção.

Fonte: (80, 90)

Composição e Valor Nutricional do
Leite de Cabra

No quadro 3 observa-se, comparativamente, a composição média do leite das principais espécies de mamíferos. Numa mesma espécie, a composição varia com a raça, clima, estágio de lactação, alimentação e estado de saúde do animal.

Quadro 3 - Composição centesimal do leite de várias espécies de mamíferos

Espécie	Proteína	Gordura	Lactose	Cinzas	Umidade
Caprina	4,0	3,0	4,8	0,8	87,4
Bovina	3,5	3,8	5,0	0,7	87,0
Humana	1,5	3,5	7,0	0,2	87,8
Ovina	5,4	8,2	4,8	0,9	80,7
Equina	2,6	1,6	6,1	0,4	89,3
Canina	7,5	9,0	4,0	1,3	78,2

Fonte: Oliveira, J.S. (82)

Mahieu et alii (62) comparando a composição do leite de caprinos, ovinos e bovinos, observaram que o leite de cabra era mais pobre em extrato seco que o leite de vaca e de ovelha.

Devendra (28) por sua vez, cita que o conteúdo de sólidos totais, proteína, lactose e cinzas do leite de cabra parece ser maior que o de vaca. Já Larson (58) em sua revisão afirma que o conteúdo de lactose é menor no leite de cabra do que no leite de

vaca.

Cerrutti et alii (21) comparando leite de búfalo, ovelha e cabra, observaram maior porcentagem de sólidos totais e gordura no leite de ovelha, seguido pelo leite de búfalo e pelo leite de cabra.

A densidade do leite de cabra, segundo Parkash e Jenness (84), varia de 1,026 a 1,042. Wolfschoon-Pombo (105) trabalhando com 150 animais de rebanhos heterogêneos na zona da mata em Minas Gerais encontrou a densidade média de 1,0313 com variação mínima e máxima de 1,029 a 1,034.

Parkash e Jenness (84) encontraram que valores de acidez (0,11 a 0,18%) e pH (6,54, variando de 6,3 a 6,7) do leite de cabra são ligeiramente inferiores aos encontrados normalmente para leite de vaca. Wolfschoon-Pombo (105) em sua pesquisa obteve um pH médio de 6,51 (6,08 a 6,74), praticamente igual à média apresentada por outros autores.

Num trabalho realizado no ILCT, Minas Gerais, Furtado encontrou o pH médio no leite de cabra de 6,57 e o de vaca de 6,65, enquanto que a acidez no leite de cabra foi de 17,79D e no leite de vaca de 16,79D (37).

Parkash e Jenness (84) em sua revisão observaram variações semelhantes no conteúdo de gordura do leite de cabra e vaca (2 a 8%). Segundo os autores, as diferenças de gordura e proteína são devido mais a fatores genéticos inerentes aos animais do que a diferenças entre eles.

O diâmetro dos glóbulos de gordura difere significativamente entre as espécies. A variação do tamanho destes glóbulos é a mesma em cabras e vacas (1 a 10 μ m de diâmetro), mas cabras apresentam maior quantidade de pequenos glóbulos de gordura (28, 52,

95). Devido a esta característica de seus glóbulos de gordura, atribui-se uma maior digestibilidade do leite de cabra em relação ao leite de vaca. Supõe-se que as lipases possam atacar a gordura do leite de cabra mais rapidamente, por causa da maior área de exposição (38, 54, 95). Nutricionalmente isto é uma vantagem, mas para a fabricação de manteiga, a gordura do leite de cabra é mais difícil de ser separada que a de vaca ou búfala (28, 52).

A gordura do leite de cabra não contém a "aglutinina" que promove coalescência nos glóbulos de gordura, fenômeno frequente no leite de vaca (38, 53).

O leite de cabra possui 20% de ácidos graxos de cadeia média e curta (4 a 12 C), comparado com 10 a 20% no leite de vaca. Essa diferença também pode contribuir para uma mais rápida digestão do leite de cabra, uma vez que as lipases atacam ác. graxos de cadeia curta de maneira mais eficaz que os de cadeia longa (54, 95). Os ác. graxos saturados do leite de cabra perfazem 67% do total de ácidos graxos (28, 84).

Parkash e Jenness (84) observaram que em geral a distribuição de nitrogênio no leite de cabra e vaca são semelhantes, mas algumas vezes, a porcentagem de caseína é menor no leite de cabra.

Jenness (54) cita que as 5 principais proteínas do leite de cabra, α_1 -lactoalbumina, β -lactoglobulina, K-caseína, β -caseína e α_2 -caseína assemelham-se com os homólogos do leite de vaca. O leite de cabra parece não possuir o homólogo bovino α_1 -caseína, a mais abundante proteína no leite de vaca. Micelas de caseinato do leite de cabra contêm mais cálcio e fósforo inorgânico, são menos solvatáveis e menos estáveis ao calor, e perdem a β -caseína mais rapidamente que as micelas bovinas.

As proteínas do leite de cabra parecem ser melhores dige-

ridas e seus aminoácidos mais rapidamente absorvidos do que as do leite de vaca. Supõe-se que isto deva-se ao fato do leite de cabra possuir pouca ou nenhuma quantidade de δ -s₁ caseína, formando um coágulo mais macio e friável, que pode ser atacado mais rapidamente pelas proteases do estômago (38, 54).

Já foi frequentemente observado que crianças sofrendo alergias à proteína do leite de vaca toleram bem o leite de cabra (54, 83). Em algumas experiências foi comprovado que as reações alérgicas eram provocadas por β -lactoglobulinas, δ -lactoalbuminas, δ - caseínas e soralbuminas do leite de vaca (38, 83). As razões desta alergia baseiam-se na hipótese de que as proteínas do soro (β -lactoglobulina e δ -lactoalbumina) do leite de vaca e cabra são imunologicamente diferentes (38).

Os leites de cabra, vaca e humano são aproximadamente isocalóricos, cada um fornecendo cerca de 750 kcal/litro de energia. Os três, diferem nas proporções e espécies de proteínas, mas a composição geral de aminoácidos da mistura de proteínas é similar. Os três leites têm um balanço de aminoácidos essenciais equilibrado, igualando-se ou excedendo aos requisitos da FAO - WHO para cada aminoácido (54).

Sawaya et alii avaliaram a digestibilidade in vitro (86, 2% - 87,0%) e o PER (protein efficiency ratio) (2,57 - 2,84) do leite de cabras na Arábia, obtendo resultados semelhantes ao leite de vaca (98).

Segundo Devendra (28) o leite de cabra tem maior quantidade de nitrogênio não protéico (NNP) que o leite de vaca. No trabalho de Mahieu et alii (62) foi constatado que o leite de cabra é duas vezes mais rico em NNP que o leite de vaca. O leite de cabra parece ser mais rico em uréia que o leite de vaca, concordando

com Parkash e Jenness (84) que observaram que o maior componente do nitrogênio não protéico (NNP = 0,32%) do leite de cabra era a uréia, que correspondia a 65% do NNP.

Na revisão de Jenness (54) a média de NNP foi de 40 mg/100 ml, equivalendo a cerca de 0,25% da proteína.

Grappin et alii (45) analisando cabras Saanen e Alpinas durante um ano encontraram alta quantidade de NNP no leite de cabra correspondendo a 8,6% do nitrogênio total, enquanto que o de vaca corresponde a 5%. A média de NNP foi de 0,042%, relativamente estável no decorrer do período, com uma amplitude de variação de 0,040 a 0,043%.

O conteúdo de Na e K do leite de cabra parece ser maior que o de búfala, mas é comparável ao de vaca (28). No tocante a vitaminas, o ác. nicotínico, colina, inositol e vitamina A são maiores no leite de cabra do que no leite de vaca, mas os conteúdos de vitamina B₆, B₁₂ e ác. ascórbico (vit. C) são menores. O leite de cabra ao contrário do de vaca, não possui a presença de pigmentos carotenóides, precursores da vitamina A (28, 54, 84).

A porcentagem de cinzas do leite de cabra varia de 0,70 a 0,85%, sendo ligeiramente maior que no leite de vaca ou búfala (84).

O leite de cabra apresenta microelementos minerais em quantidades semelhantes às encontradas no leite de vaca, porém com menor teor de cobalto, relacionado com a reduzida taxa de vitamina B₁₂. Seus teores de ferro e cobre são bastante variáveis. Todavia, para a nutrição humana os elementos minerais de maior importância são o cálcio e o fósforo e, neste aspecto os leites de cabra e vaca são equivalentes (52).

O leite de cabra foi acusado de provocar anemia em crianças com ele alimentadas. Hoje, acredita-se que a anemia não deve ser atribuída ao leite de cabra em si, mas sim a ingestões insuficientes das vitaminas B₆ e B₁₂, assim como carências de ferro, cobalto e ácido fólico (52).

Fatores que Influenciam o Rendimento do
Leite de Cabra

Sistema de Manejo

Gaona et alii (41) observaram que o rendimento do leite de cabras mantidas em regime de confinamento foi duas vezes maior do que o de animais criados em pastagens naturais.

Tejón (103) constatou que cabras canárias com 7 a 8 meses de lactação produziram cerca de 600 a 700 litros de leite quando mantidas em regime de semi-confinamento com dieta balanceada e 400 a 500 litros sob condições de pastagens.

Comparações entre ordenhadeiras mecânicas e ordenha manual não mostraram um resultado conclusivo se diferenças nos procedimentos de ordenha influenciam na produção de leite. Numa destas comparações, cabras foram escolhidas ao acaso para serem ordenhadas manualmente ou mecanicamente. Em uma hora, 39 cabras ordenhadas mecanicamente renderam um total de 35 Kg de leite. No mesmo espaço de tempo, 30 cabras ordenhadas manualmente renderam 30 kg de leite (49).

Mocquot et alii trabalhando com cabras das raças Saanen e Alpina concluíram que o rendimento médio do leite foi reduzido a cerca de 40% pela mudança de duas para uma ordenha por dia (76,77).

Marques (63) acompanhou o rendimento do leite de 40 cabras da raça Murcia, na Espanha; 20 ordenhadas uma vez ao dia e, 20 ordenhada duas vezes ao dia. O rendimento médio diário do primeiro grupo foi de 2,7 Kg e o do segundo foi de 3,0 Kg de leite/dia.

Brandano et alii (14), estudando cerca de 200 cabras em três zonas da Sardenha, confirmaram que no sistema de duas orde-

nas diárias há um aumento significativo no rendimento do leite que compensa uma ligeira queda no teor de gordura e proteína.

Raça

Entre os fatores que mais influenciam o rendimento do leite de cabra, a raça é um dos mais importantes. No quadro 4 são apresentados os resultados de rendimento médio diário das principais raças leiteiras encontradas no mundo. Infelizmente os trabalhos consultados divergem no cálculo do rendimento médio diário; enquanto alguns consideram todo o período de lactação, inclusive o início e o final onde a produção é bem menor, outros avaliam apenas o pico de produção.

Os maiores rendimentos foram obtidos pelas raças Damascus, Saanen, Maltese e Alpina. Observa-se que numa mesma raça a produção média varia significativamente, influenciada por outros fatores como clima, idade, alimentação, etc. Hass, citado por Ramos (92), mencionou que uma das melhores raças leiteiras, a Saanen, tinha uma média de produção por lactação de cerca de 1000 Kg de leite em regiões temperadas, comparado com 500 a 800 Kg produzidos em regiões tropicais.

Porém, é interessante notar que cabras de raças exóticas importadas pelo Brasil como a Saanen e Nubiana, quando bem nutridas e sob manejo adequado, produzem tanto ou mais leite, do que quando criadas em zonas temperadas. Comparativamente, a raça SRD, nativa brasileira, é praticamente a de menor produção média diária de leite.

Quadro 4 - Rendimento do leite de cabra de diferentes raças, em diferentes países

Raça	País	Nº de animais	Período de Avaliação	Rendimento médio diário (Kg/dia)	Referência
Saanen	Itália	18	175 dias	2,05	87
	Espanha			1,98	100
	Iran		252 [†] 13 dias de lactação	1,83	11
	México	10	2 lactações	1,81	72
	Índia	18		1,16	12
	Venezuela		4 anos	1,06	42
	Brasil	42	entre 8 e 176 dias de lactação	2,29	16
Alpina	México	10	2 lactações	1,76	72
	Índia	25		1,30	43
	Índia	56		1,26	12
	Venezuela		4 anos	0,88	42
Nubiana	México	9	2 lactações	1,49	72
	Índia	14		1,19	43
	Chile	6	da 10 ^a semana até o final da lactação	0,82	88
	Venezuela		4 anos	0,69	42
	Brasil	12	entre 45 e 157 dias de lactação	1,46	94
Parda Alemã	Brasil	12	entre 45 e 157 dias de lactação	2,18	94
Damascus	Chipre	53		2,14	23
Gardano	Itália	23	175 dias	1,19	87
Maltesa	Itália	19	175 dias	1,60	87
	Espanha			1,15	100
Toggenburg	Venezuela		4 anos	0,99	42
Jamanapari	Índia	8	8 semanas	1,01	74
Beetal	Índia	91		0,84	12
Barbari	Índia	18	8 semanas	0,87	74
	Índia	27	entre 7 e 97 dias de lactação	0,57	2
Black Bengal	Índia	17	entre 7 e 97 dias de lactação	0,67	2
Nadji	Iran		249 [†] 9 dias de lactação	1,00	11
SRD	Brasil	12	entre 45 e 157 dias de lactação	0,76	94
Marota	Brasil			0,32	15
Saanen x Marota	Brasil			0,84	15

Variações Climáticas

No quadro 4 observa-se que o rendimento do leite varia significativamente de região para região, numa mesma raça.

Vários autores associaram o rendimento do leite de cabra com a raça, idade e estação do ano (5,10,34,50,55).

Iloeje et alii (50) constataram que animais das raças Alpina, Saanen, Nubian e Toggenburg parindo entre janeiro e março nos Estados Unidos, tiveram maior rendimento de leite, do que os que pariram entre abril e julho. A época de parição afeta de maneira mais significativa os animais mais jovens do que os mais velhos.

Alderson et alii (5) e Kennedy et alii (55) relacionaram o nº de partições com raça, idade, época de parição e região no rendimento do leite de cabra, concluindo que a relação do nº de partições com idade e estação do ano é geralmente significativa.

Na revisão bibliográfica feita por Devendra (28) o rendimento do leite e o tempo de lactação foi mínimo para raças criadas em regiões tropicais e máximo para as criadas em regiões temperadas.

Mac Dowel et alii (68), trabalhando com vacas observaram que mudanças na temperatura e umidade agem diretamente no mecanismo homeostático dos animais, implicando em adaptações de conduta que contribuem para uma mais eficiente utilização de energia e num eventual declínio de produção de leite. Eles relataram também que variações climáticas influenciam diretamente a qualidade e quantidade das pastagens. Mac Dowell et alii (69) mostraram que se não houvesse variações na qualidade e quantidade da alimentação, a influência da variação climática seria desprezível.

Número de Lactações e Idade

Vários autores observaram que o rendimento do leite, de diversas raças de cabras, aumenta linearmente com a idade até a 3^a a 5^a lactações, quando tende a diminuir (49,75,85).

Jã Singh et alii (101), analisando rebanhos de cabras Jamnapari durante 6 anos, obtiveram maior rendimento na 2^a lactação, seguido de uma queda gradativa até a 5^a lactação, onde houve uma diminuição abrupta de produção.

O crescimento da atividade hormonal e metabólica e a maior ingestão de nutrientes com o avanço da idade, são fatores responsáveis pelo aumento do rendimento do leite com o avanço da idade (75).

Divergindo destes pesquisadores, Barhat et alii (10), estudando o efeito das três primeiras parições em cabras de origem indiana, observaram que não houve diferença significativa no rendimento do leite, embora o rendimento e o tempo de lactação tenham sido menores na primeira lactação e maiores na terceira lactação.

Iloeje et alii (49,50) estudando o rendimento e composição do leite em função da idade de várias raças (Saanen, Nubian, Toggenburg, etc.) nos Estados Unidos, observaram que o pico de rendimento ocorria entre 33 e 38 meses de idade. Houve no entanto, um declínio no rendimento para a idade entre 10 a 15 meses, seguido por um acentuado aumento até os 25 meses de idade, e por um acréscimo gradativo até o pico da produção. O rendimento declina para animais parindo depois de 50 meses de idade. Finley et alii (34) e Alderson et alii (5) constataram a máxima produção em cabras com uma média de 40 meses de idade.

Kennedy et alii (55) e Finley et alii (34) relacionaram idade, nº de partições, região, raça e estação do ano no rendimento do leite de cabra. Para eles, a produção na 1^a partição aumenta rapidamente com a idade. Para a 2^a e seguintes lactações, o rendimento praticamente não aumenta com a idade, chegando até a declinar.

Peso do animal e Tipo de Parto

Mittal et alii (75) observaram que juntamente com a idade o peso corpóreo também afeta a produção do leite de cabra. O metabolismo de lactação é proporcional ao metabolismo basal, e este é o efeito combinado da idade e peso corpóreo, que são responsáveis pelo rendimento no animal em crescimento. Os autores constataram que o rendimento diário do leite tinha uma correlação positiva com idade e peso do corpo.

Gall, citado por Iloeje (49) mostrou que 60% na variação do rendimento do leite era atribuída ao peso do corpo, volume do rúmex, tamanho do esqueleto, volume muscular e gordura do corpo. Trabalhos realizados na Tchecoslováquia mostraram que a forma do úbere e tetas também apresentaram correlação com o rendimento do leite (49).

O tipo de parto, simples ou gamelar, parece afetar de maneira diferente a produção de leite para cada raça. Trabalhos realizados em Alagoas e na Paraíba, mostraram que para as raças Saanen (16) e Parda Alemã (94) a produção aumentou significativamente em animais com parto duplo. Para a raça Anglo-nubiana a produção foi independente do tipo de parto e, para as cabras SRD a maior produção foi obtida em animais com parto simples (94).

Período de Lactação

Vários autores analisaram a composição e rendimento do leite de cabra durante a lactação, relacionando diversas raças. Através destes estudos ficou constatado que para cada raça, em cada região, existe uma curva de lactação diferente (4,28,65,74).

Mittal et alii (74) estudando o rendimento médio diário de 18 cabras Barbari e 8 Jamanapari, durante oito semanas, observaram que o pico de produção ocorreu na 2^a semana de lactação, com um rendimento de 1,01 Kg e 1,13 Kg respectivamente.

Akinsoynu et alii (4) estudaram o rendimento do leite de seis cabras adultas da raça West African Dwarf durante 18 semanas de lactação em dois períodos de lactação. O rendimento médio de leite por animal aumentou gradativamente até a 5^a semana de lactação, chegando a um pico de produção de 4,8 Kg/semana, havendo posteriormente uma queda linear de rendimento até a 18^a semana, com uma produção de 0,06 Kg/semana.

Na revisão bibliográfica feita por Devendra (28), foi observado que cabras possuíam uma curva de lactação relativamente plana, e o pico de rendimento era alcançado entre a 8^a e 12^a semana de lactação. Comparativamente, vacas tiveram uma produção máxima diária entre a 4^a e 6^a semana de lactação.

Alimentação

Devendra atribuiu a baixa performance de raças exóticas sob condições tropicais devido à nutrição inadequada (4, 28).

Fehr & Sauvant (32) em sua revisão bibliográfica observaram que a quantidade de matéria seca das forragens afeta a quantidade

de leite produzida. A influência da natureza das pastagens (espécie, variedade, estágio de crescimento, método de armazenamento, etc.) na produção de leite de cabra depende da quantidade ingerida e do conteúdo de energia líquida das pastagens (32). Variação na quantidade de fibra crua parece ser a causa das diferenças no consumo alimentar e na produção de leite de cabras (32).

Vários autores concordam que uma adição de concentrados à dieta de cabras no período de lactação, aumenta significativamente o rendimento do leite (30,31,32,71,76,78,86,96,97, 99, 102).

Estudos feitos por Fehr et alii (30,32,78) mostraram que suprimentos de concentrados no fim da prenhez e início da lactação induzem a uma maior produção de leite durante a lactação.

Morand-Fehr et alii (78) estudando dois grupos de animais alimentados com uma quantidade fixa de feno (1,1-1,3Kg) e variando a quantidade de concentrado de 450-550 g para o 1º grupo e 180-220 g para o 2º grupo, obteve uma produção de 3,72 Kg de leite/dia e 3,22 Kg/dia respectivamente.

Fehr et alii (31), trabalhando com 12 cabras Alpinas, divididas em três grupos, alimentados com: (a) feno normal, (b) feno de má qualidade, (c) feno de má qualidade mais concentrados; obtiveram respectivamente os seguintes rendimentos: (a) 3,00 Kg / dia, (b) 2,17 Kg/dia, (c) 2,88 Kg/dia.

Sauvant (97), observou dois grupos de cabras Alpinas durante a lactação, um recebendo 600 g de concentrado para manutenção e 350 g/Kg de leite produzido acima de 2 Kg, e outro, consumindo 250 g de concentrado para manutenção e 175 g/Kg de leite produzido acima de 2 Kg. O rendimento do primeiro grupo foi de 3,45 Kg de leite por dia e o do segundo grupo de 2,91 Kg/dia.

Mena et alii (71) trabalhando com dois grupos de cabras me

xicanas, deram ao grupo teste um suplemento de 500 g de concentrado/dia. A produção média diária deste grupo foi de 0,613 Kg enquanto que os animais sem concentrado produziram em média 0,354 Kg de leite/dia.

Sachdeva (96) trabalhando com cabras Barbari e Jamanapari alimentadas com nove combinações de rações contendo alto, médio e baixo nível de energia e proteína, observou que o rendimento do leite foi menor nos grupos de baixo nível de energia de ambas as raças, independentemente do nível de proteína.

Segundo Fehr (31,32) suplementos de concentrados afetam a produção de leite mais através da elevação da energia ingerida do que através de mudanças na composição alimentar da dieta. Em experimentos durante a lactação, foi observado que o suprimento de proteínas afeta de forma insignificante a produção de leite quando as necessidades da cabra já tinham sido satisfeitas (32,92).

Skejevdal (102) recomendou que 0,5 Kg/dia de concentrado em pastagens montanhosas podem dar às cabras um rendimento maior que 2 Kg/dia.

O baixo conteúdo de lipídios (menor que 1% da matéria seca) na ração total reduz a produção de leite. Porém, a incorporação de grande quantidade de gordura nos concentrados, não aumenta a produção de leite e o conteúdo de gordura, mas reduzem-nos quando a gordura nos concentrados excede 7 a 10%, em particular de gordura insaturada. Este excesso causa um distúrbio do metabolismo da celulose no rúmem e subsequentemente, reduz a produção de ácido acético, o precursor dos ácidos sintetizados no úbere (32).

Lindal, citado por Fehr (32), mostrou a vantagem da suplementação protéica através de concentrados quando a ração básica era deficiente em proteína. No entanto, o autor concorda com Ramos

(92) quando afirma que o rendimento não é afetado por uma suplementação protéica em concentrados, quando as forragens possuem proteínas suficientes.

Fatores que Influenciam na Composição do Leite de Cabra

Raça

No quadro 5 é apresentada a composição média do leite de cabra de diferentes raças em diferentes regiões. É difícil fazer comparações válidas entre raças, pois os estudos necessitariam cobrir um grande número de animais com os mesmos níveis de produção, época de lactação, idade, etc. Embora os trabalhos consultados não sejam padronizados na obtenção dos dados, podem ser observadas grandes variações no conteúdo de proteína, gordura e sólidos totais.

Nesta revisão a maior porcentagem de gordura e sólidos totais foi observada na raça Pygmy, nos Estados Unidos (54), e a maior porcentagem de proteína foi obtida pela raça Black Bengal, na Índia (2).

A raça Saanen embora seja uma das que apresente maior produção de leite, em termos de composição, é uma das que possuem mais baixo teor de proteína, gordura e sólidos totais.

Exceto para a raça Blue Dniker (56), que apresentou 1,5% de cinzas, não existe uma diferença apreciável no conteúdo de cinzas influenciada pelas diferenças de raças, o mesmo acontecendo em termos de densidade.

Quadro 5 - Composição do leite de diversas raças de cabras, em diferentes países

Raça	País	Densidade	pH	Acidez (9D)	Proteína	Gordura	Lactose	Sólidos totais	Cinzas	Referência
Saanen	Austrália	-	-	-	3,10	4,01	4,93	12,24	-	54
	Austrália	-	-	-	3,16	3,20	-	11,44	-	73
	Nigéria	-	-	-	3,07	3,41	4,47	12,15	-	67
	Grécia	1,030	6,59	14,0	3,14	3,00	4,33	11,13	0,80	7
	Korea	1,031	6,73	15,7	3,65	3,27	3,91	11,61	0,78	22
	Italia	-	-	-	2,15	2,86	-	-	-	87
Alpina	Trinidad	-	-	-	2,90	3,40	-	11,15	0,78	54
	México	-	-	-	3,36	4,13	-	-	-	72
Nubian	México	-	-	-	3,70	5,38	-	-	-	72
	Chile	-	-	-	3,58	4,41	4,14	12,89	0,78	88
	Trinidad	-	-	-	3,38	4,06	4,05	12,17	0,79	92
Jamanapari	India	-	-	-	3,58	5,12	4,15	14,55	-	74
	India	-	-	-	3,74	4,31	4,72	13,59	0,82	92
	India	1,030	-	15,0	3,84	4,71	3,98	13,35	0,78	91
African Dwarf	Nigéria	-	-	-	3,91	6,90	6,30	18,68	0,82	4
	Nigéria	-	-	-	4,71	7,10	5,58	17,87	-	67
Barbari	India	-	-	-	3,76	4,11	4,80	13,49	0,82	92
	India	-	-	-	3,74	4,67	4,12	13,93	-	92
	India	-	-	-	4,13	3,83	-	12,66	-	2
Pygmy	USA	-	-	-	5,06	7,76	5,35	21,55	0,84	54
Indigenous Greek	Grécia	1,031	6,52	17,0	3,77	5,63	4,76	14,80	0,73	7
Masri	Arabia	-	6,62	12,0	3,41	3,06	4,12	11,13	0,77	98
Aardi (Baladi)	Arabia	-	6,50	13,0	3,28	2,23	4,12	11,15	0,82	98
Blue Dniker	-	-	-	-	-	3,35	-	-	1,50	56
Red Sokoto	Nigéria	-	-	-	4,38	4,86	4,72	15,28	-	67
Black Bengal	India	-	-	-	5,84	4,66	-	15,23	-	2

Clima

Mba et alii (67), observaram baixo conteúdo de gordura no leite de cabras Alpinas, Anglo-nubianas e Saanen em condições tropicais quando comparado com as mesmas raças em climas temperados. Essa diferença tem sido atribuída mais à redução de ingestão de matéria seca do que a altas temperaturas (28,54).

Akinsoyinu et alii (4) estudando seis cabras adultas da raça West African Dwarf em regiões tropicais, observaram que possuíam mais altas porcentagens de gordura (6,9%) e lactose (6,3%) do que a mesma raça em zonas temperadas; mas o conteúdo de proteínas (3,9%) e cinzas (0,8%) foi equiparado com a mesma raça em zonas temperadas.

Foi demonstrado que altas temperaturas diminuem a produção de ác. acético no rúmem e baixo nível de ácido acético no rúmem, diminuem a produção de gordura. É possível que em raças indígenas acostumadas com altas temperaturas, os componentes de seu leite, em particular o conteúdo de gordura, não sejam afetados (92)

Marques (63) estudando a composição do leite de cabra na Espanha verificou que no outono a composição média de gordura, proteína e sólidos totais era de 4,83%, 3,59%, 13,95%, enquanto que na primavera era de 4,58%, 3,32% e 13,42% respectivamente.

Grappin et alii (45) trabalhando com 43 animais das raças Alpina e Saanen durante dois anos, observaram grandes variações de proteína e gordura devidas ao clima, sendo que os valores mínimos foram obtidos nos meses de verão.

Período de Lactação

Akinsoyinu et alii (4) estudaram a composição do leite de seis cabras adultas da raça West African Dwarf durante 18 semanas de lactação, em dois períodos de lactação. O colostro foi caracterizado por um alto conteúdo de sólidos totais, 19,2%, gordura, 8,3% e proteína, 5,1%, mas um baixo teor de lactose, 4,9%. A composição tendeu a aproximar-se do leite de um animal adulto entre o 29 e 39 dia após o parto.

Agrawal et alii (3) estudaram a composição do colostro e sua transição para o leite normal, em cabras da raça Bengal, Barbari e Barbari x Bengal. Diferenças entre as raças não foram significativas. O conteúdo de sólidos totais, proteínas e gordura decresceu significativamente entre o 29 e o 59 dia de lactação, e a lactose entre o 39 e 49 dia, aumentou até os parâmetros normais.

Parkash e Jenness (84) e Richetti et alii (93), avaliando a composição do leite de cabras de diferentes raças em função do período de lactação, observaram um decréscimo gradual no conteúdo de gordura, proteína e sólidos totais, chegando ao mínimo entre o 49 e o 59 mês de lactação.

Ramos (92) constatou em sua revisão, que em animais avaliados entre a 12^a e 18^a semana de lactação, houve uma diminuição no conteúdo de gordura, proteína, sólidos totais e cinzas até o fim do período observado, embora estas variações não tenham sido significativas.

Akinsoyinu et alii (4) estudando a composição do leite de cabras da raça West African Dwarf durante 18 semanas de lactação observaram que o conteúdo de proteína, lactose, gordura e sólidos totais decresceu lentamente com o avanço da lactação. O conteúdo

de cinzas não variou significativamente durante o período.

Entretanto existem autores que mostram resultados contraditórios. Mba et alii (67) acompanhando três fases de lactação (início, meio e fim) de quatro cabras da raça West African Dwarf, duas da raça Red Sokoto e três da raça Saanen observaram que o conteúdo de gordura, proteína e lactose foi significativamente afetado pelos estágios de lactação e tenderam a aumentar com o avanço da lactação, principalmente para os animais da raça West African Dwarf.

Galvano (40) analisando mensalmente o pH, proteína e lipídeos de 56 cabras Sicilianas durante um único período de lactação observou que os valores de pH e proteína decresceram durante a lactação, enquanto que a porcentagem de lipídeos aumentou.

Mashaly et alii (65) trabalhando com 14 cabras egípcias da raça Baladi, num período de 16 semanas de lactação, observaram um aumento significativo de gordura (1,8 a 3,7%), da segunda para a décima semana de lactação. O pH decresceu gradualmente da 2^a para a 8^a semana de lactação e então, aumentou, enquanto que a acidez titulável e densidade mostraram tendências opostas.

Alimentação

Opstvedt, citado por Fehr (32), constatou que a adição de silagem oleosa a uma ração de feno implica num aumento do conteúdo de proteína e gordura do leite.

Enquanto a porcentagem de proteína do leite parece ser pouco afetada pelo tipo de armazenamento das forrageiras, o conteúdo de gordura já é um pouco mais alterado. Silagens de milho e forrageiras verdes produzem um ligeiro aumento na porcentagem de gordura,

quando comparadas ao feno (32).

Quando várias quantidades de concentrados são adicionadas à dieta, diferenças na produção e composição do leite podem ser explicadas por mudanças nos componentes proporcionais da dieta e suprimento energético. Segundo Fehr (32), em mesmos níveis de energia, a produção de gordura relacionada com o leite, não foi afetada pelas diferentes proporções de feno; ao passo que o conteúdo de gordura foi maior, quando a porcentagem de concentrados na dieta era alta. Os conteúdos de proteína e caseína do leite não foram afetados pelas proporções de feno adicionado em mesmo nível de energia, mas eles decresciam quando o nível de energia era diminuído.

Sauvant & Fehr (97) estudando 16 cabras Franco-alpinas divididas em dois grupos, o primeiro recebendo 600 g de concentrado para manutenção e 350 g/kg de leite produzido acima de 2 kg e o 2º, recebendo 250 g de concentrado para manutenção e 175 g/kg de leite produzido acima de 2 kg, obtiveram os seguintes dados de composição: 1º grupo, gordura 2,728%, proteína 3,009%, lactose 3,795%; 2º grupo, gordura 2,847%, proteína 2,827% e lactose 3,655%.

O conteúdo de lipídeos em concentrados protéicos influencia o rendimento e a porcentagem de gordura no leite, afetando também a composição dos ácidos graxos (32,92).

La Jaouen, citado por Ramos (92), notou que o conteúdo de gordura do leite de cabra diminuía quando a dieta era pobre em lipídios; no entanto, a adição de óleo ou sebo à dieta normal, não aumentava muito a porcentagem de lipídios.

Segundo Fehr (32), baixo conteúdo de lipídio na ração total (1% da matéria seca) reduz a porcentagem de gordura do leite,

enquanto que o conteúdo de proteína não é afetado. Em compensação, a composição dos ácidos graxos da gordura são alterados. Num alimentação pobre em lipídios, os ácidos graxos de 18 C, especialmente o esteárico e oleico, são diminuídos, enquanto que os ácidos graxos de cadeia curta (C_{12} a C_{16}) aumentam.

Fehr et alii (31) observaram que a presença de diferentes tipos de lipídios (sebo, óleo de soja, gordura animal oxidada, etc.) na alimentação de cabras provocam um aumento no conteúdo de gordura do leite, mas nenhum efeito sobre o conteúdo de nitrogênio. Os mesmos autores, constataram que a proporção de ácidos graxos com 18 C e ácidos graxos insaturados é diretamente ligada ao tipo de gordura ingerida. Assim, a ingestão de óleo de soja permite obter um leite mais rico em ácidos graxos de 18 C, especialmente o ácido oleico (18: 1) (31).

Fehr (32) observou em sua revisão, que uma superalimentação protéica, não implica num acréscimo da porcentagem de proteína do leite, mas num aumento do nitrogênio não protéico e do conteúdo de uréia do leite.

Aspectos Tecnológicos

O único produto de leite de cabra que tem sido pesquisado extensivamente é o queijo. Pouco se sabe sobre a manufactura de leite fluido (desnatado, fortificado ou aromatizado), iogurte, sorvete, leite condensado, manteiga ou leite em pó (61). Experiências mostram que nem sempre é possível transferir tecnologia de produtos de leite de vaca para o leite de cabra (61, 57).

Alguns autores admitem que no processamento e empacotamento do leite fluido de cabra pode haver absorção de odores estranhos. Porém, concluiu-se que no leite coletado de animais selecionados, bem manuseados e protegidos, odores estranhos não foi problema (57, 61).

O leite de cabra, assim como o de vaca, deve ser pasteurizado como medida de saúde pública; casos de toxicoplasmose foram observados em crianças que consumiam leite de cabra crú (57).

Harverbeck (43) avaliou o leite de cabra crú quanto a bactérias mesófilas aeróbias e coliformes, encontrando respectivamente os seguintes resultados: $1,3 \times 10^5$ e $9,2 \times 10^2$ col/ml.

O leite de cabra crú, em particular, pode abrigar e desenvolver o microorganismo Brucella melitensis que pode ser mais virulento que a Brucella abortus comum ao leite de vaca, e causa maiores problemas quando ataca o homem (57).

Não existe método efetivo para se avaliar o grau de pasteurização do leite de cabra. A enzima fosfatase, sobre a qual o teste de pasteurização do leite de vaca é baseada, no leite de cabra ou não existe em grande concentração, ou não é tão sensível ao calor. Como resultado, o leite de cabra, ao contrário do de vaca, é relativamente insensível ao teste de fosfatase (57).

A França é o país onde se fabricam os melhores queijos de cabra do mundo e em maior variedade. Toda aldeia que se preza e que tenha uma centena de cabras, tem um queijo preparado cuidadosamente segundo o rigor das velhas receitas e que faz a fama da região. É assim que se multiplicam os nomes e as formas com que os queijos de cabra se apresentam no mercado francês e se exportam para o estrangeiro (95). Embora este país tenha uma indústria queijeira muito desenvolvida e moderna, não rejeita a indústria caseira (95), sendo que a maior parte dos queijos produzidos é maturada por mofo (58).

Os queijos mais comuns encontrados na França são: Chabichou, Sainte-Maure, Charalais, Valençay, Crottin de Chavignol, Pouligny e Saint Pierre (44).

Embora a pasteurização do leite de cabra para a fabricação de queijo não seja uma prática comum, na França e em outros países, o tratamento de sub-pasteurização tem sido largamente utilizado. Esse tratamento associado à maturação, contribui no controle de bactérias patogênicas (57).

A presença de maior quantidade de ácidos graxos cáprico, caprílico e caprônico no leite de cabra dá ao queijo um sabor e aroma característico; enquanto que a ausência de pigmentos carotenóides, faz com que o produto seja sempre branco (57).

Na fabricação de algumas variedades de queijo o forte odor de cabra é desejado, mas para a maioria dos produtos o que se procura é evitar este cheiro característico (61).

Um dos problemas que os grandes fabricantes de queijos enfrentam é a escassez de leite em determinadas épocas do ano, o que tem levado ao estudo do uso do coágulo congelado, ou leite de cabra em pó (19,44). Com respeito ao coágulo congelado, nas mais re-

centes experiências tem sido aplicado com sucesso a ultrafiltração para a concentração prévia do leite de cabra antes da coagulação e posterior congelamento (44). Na França muitas indústrias de fabricação de queijo estão empregando a ultrafiltração visando maior rendimento no queijo (57).

Inúmeras pesquisas sobre queijo de cabra tem sido realizadas, desde fatores alimentares em caprinos que influenciam a composição do leite e as características do queijo (31), até avaliações microbiológicas de queijos e suas respectivas maturações (20, 26, 39, 59).

O leite de cabra produzido no Brasil já é suficiente para suportar paralelamente o consumo "in natura" e uma parcela de industrialização, em particular para a fabricação de queijo típicos europeus (17). A procura atual tanto de leite como de queijo é maior que a oferta (17). Aqui, a produção de leite dos criatórios organizados, de modo geral, é transformada em queijos finos, tipo franceses, que são colocados no mercado brasileiro substituindo os importados (89).

A Caprileite fez um convênio com o Instituto Cândido Tostes, em Juiz de Fora, MG, onde os pesquisadores tem promovido adaptações de tecnologia que permitem a produção, de queijos com características de massa e sabor bem próximo dos queijos franceses. Os mais fabricados são o Saint-maure, Selles-sur-cher, Pyramide, Chabichou, Poivre d'âme e Percillé des Aravis (89).

Foi no Rio de Janeiro que surgiu a primeira unidade brasileira especializada em derivados de leite caprino, o laticínio Núbia, que entrega a domicílio o queijo tipo Crottin, semelhante ao Minas frescal (18).

Em Itaúna, Minas Gerais, o fazendeiro José Antunes utiliza

ordenhadeira mecânica e fabrica queijos de diversos tipos, todos mofados, dentro do padrão internacional, apesar do nível artesanal (18).

Para se aproveitar o leite de cabra, a fazenda Pendência , na Paraíba, produz queijo de coalho (semelhante ao que o sertanejo faz com leite de vaca) a fim de mostrar a importância de caprinos na região semi-árida, na qual é comum a desnutrição, que poderia ser atenuada com leite de cabra (18).

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa teve como principal apoio a Fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Alagoas (EPEAL) localizada próximo à zona urbana de Maceió-AL, tendo sido utilizados os laboratórios de análises bromatológicas e microbiológicas da própria empresa.

Nessa estação experimental de caprinos, durante todo o período da pesquisa (janeiro de 1985 a agosto de 1986) havia um rebanho de 30 cabras da raça Saanen importadas como matrizes, dentre as quais foram escolhidos os grupos experimentais. O rebanho era mantido em sistema de exploração semi-extensivo tendo como suporte alimentar pastagens nativas (capim pangola, capim elefante) e uma suplementação de 500 g por dia por animal de concentrado protéico comercial contendo 22% de proteína bruta (ração K-22 da Supranor), sendo realizadas manualmente duas ordenhas ao dia, pela manhã e à tarde.

Deste rebanho, a cada dez dias, durante toda a fase experimental, era tomada uma amostra composta representativa de toda a produção para realização de determinações analíticas.

Grupos Experimentais

Os grupos experimentais foram escolhidos ao acaso dentre o rebanho acima descrito. No primeiro caso, para se observar a influência do período de lactação no rendimento e na composição do

leite, foram escolhidas cinco cabras recém-paridas. No segundo, para se verificar a influência da suplementação protéica no rendimento e na composição do leite, foram selecionados quatro animais com cerca de 60 dias de lactação.

Amostragem

As amostras de leite coletadas em baldes de alumínio eram devidamente homogeneizadas e mantidas sob refrigeração até o momento das análises, que na grande maioria das vezes (amostras do rebanho da EPEAL) ocorria no mesmo dia, logo em seguida à coleta proveniente da ordenha matutina.

As amostras das raças Alpinas, Saanen X Marota e SRD foram retiradas mediante os mesmos cuidados sendo, todavia, analisadas no dia seguinte à ordenha (vespertina), uma vez que provinham de outras cidades (Marechal Deodoro à 21 Km de Maceió e Anadia, à 80 Km).

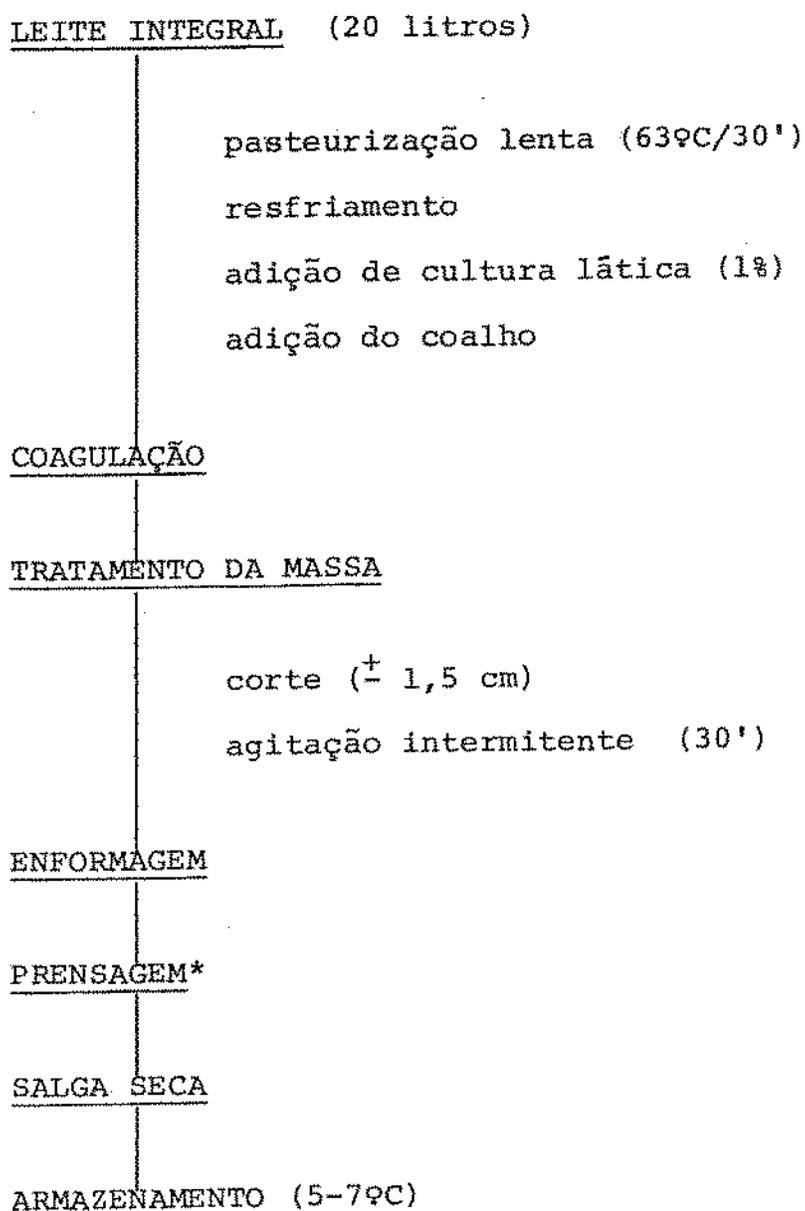
Parte das amostras de queijos foram obtidas da usina piloto experimental da EPEAL, e outras foram adquiridas em diferentes pontos comerciais da cidade de Maceió.

Rendimento

Para determinação do rendimento do leite foi seguida a rotina normalmente adotada na EPEAL. O leite de cada ordenha individual era coletado num balde tarado e imediatamente pesado. A soma dos pesos das ordenhas matutina e vespertina correspondia então ao rendimento diário por cabra.

Fabricação de Queijo

Na fabricação de queijos experimentais de leite de cabra foi utilizada a tecnologia comumente adotada para queijo Minas frescal segundo o fluxograma a seguir:



* Na prensagem não foi usada pressão externa, na realidade houve uma auto prensagem dos queijos, que eram virados 2 horas após a enformagem para então serem submetidos à salga.

Determinações

No leite

Densidade

Foi determinada por meio de termolactodensímetro padronizado para 15°C, segundo Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (51).

pH

Foi feita com a imersão direta dos eletrodos no leite utilizando-se o potenciômetro B-278 da MICRONAL, segundo A.O.A.C. (9).

Acidez

Foi determinada segundo Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, sendo os resultados expressos em φ D (51).

Proteína

As determinações foram realizadas utilizando-se o método micro-Kjeldahl segundo A.O.A.C. (9). A proteína total foi calculada multiplicando-se a porcentagem de nitrogênio pelo fator 6,38.

Gordura

Foi utilizado o método de Gerber, segundo Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (51).

Cinzas

As determinações foram efetuadas em mufla, à temperatura de 550°C, segundo A.O.A.C. (9).

Sólidos Totais

Foi utilizado o método de secagem segundo A.O.A.C. (9).

Nitrogênio não protéico

Utilizou-se ácido tricloroacético a 9% para precipitação das proteínas (47), seguindo-se então a determinação de nitrogênio pelo método Micro-Kjeldahl no sobrenadante.

Contagens microbianas

Para determinações microbianas no leite cru ou pasteurizado, diluições decimais foram preparadas segundo a técnica recomendada pelo Standard Methods for Examination of Dairy Products (64), partindo-se de 1 ml de amostra.

A contagem total de microorganismos aeróbicos mesófilos foi realizada utilizando-se Ágar Padrão (Plate Count Agar, Difco) como meio de cultura, semeadura por profundidade e 32°C por 48 horas como condições de incubação (64).

Na contagem de coliformes foi empregada a técnica do "número mais provável" - NMP, utilizando-se como meio de cultura Caldo Verde Brilhante, sendo inoculados tubos em triplicata para cada diluição e incubados a 32°C por 48 horas (6,35).

No queijo

Para retirada de amostras dos queijos eram feitos dois cortes radiais, retirando porções em forma de cunha, que eram trituradas em um graal e a pasta homogênea formada era utilizada como amostra nas determinações. A.O.A.C. 16.016 e 16.018 (9).

Acidez

O pH do queijo foi medido diretamente na pasta com potenciômetro B.278 da Micronal (9).

Umidade

As determinações foram conduzidas em estufa a 100-110°C até peso constante (9).

Cloreto de sódio (NaCl)

A porcentagem de sal no queijo foi determinada pelo método clássico de Volhard, titulando-se o excesso de nitrato de prata com tiocianato de potássio, segundo A.O.A.C. (9).

Análise Sensorial

Os testes sensoriais foram realizados no laboratório de bromatologia da EPEAL. Entre os funcionários da própria empresa foram selecionados dez provadores não treinados com idade variando entre 23 e 45 anos, que costumavam tomar leite de vaca.

As análises (teste triangular direcional) foram efetuadas

no período da manhã, sendo as amostras apresentadas em copos plásticos codificados com três dígitos e servidas à temperatura ambiente (aproximadamente 25°C). Os testes foram realizados de forma a não haver comunicação entre os provadores.

Análise Estatística

As determinações estatísticas foram efetuadas por computador (IBM - 4341) com a colaboração do Departamento de Estatística do Instituto de Matemática da Unicamp, tendo sido utilizado o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

onde,

Y_{ij} = resposta = densidade, pH, proteína, gordura, sólidos totais e rendimento,

α_i = efeito de cabra ($i = 1, 2, \dots, 4$),

β_j = efeito de suplementação protéica ($j = 1, 2$),

μ = média geral constante a todas as observações,

ϵ_{ij} = erro experimental, assumindo que $\epsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$ todos independentes

A existência de influência significativa ou não da suplementação protéica na composição e no rendimento do leite, bem como diferenças entre animais, foi verificada aplicando-se uma análise de variância multivariada (MANOVA) através do teste de Hotelling-lawley. Para se constatar em quais determinações houve influência de cabra e/ou ração foi realizado o teste de F, enquanto que o

coeficiente de correlação foi utilizado visando detectar possíveis correlações entre as variáveis estudadas (13, 79).

Foi ainda aplicado teste de Tukey, a nível univariado, para se verificar em quais determinações as cabras variaram entre si (13, 79).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Influência do Período de Lactação na Composição do Leite de Cabras da Raça Saanen

Para se observar a composição do leite em função do período de lactação foram escolhidas ao acaso, no plantel da raça Saanen, cinco cabras recém-paridas. Iniciando-se após o parto foram tomadas amostras de leite por animal para determinações de pH, acidez titulável, densidade, proteína, gordura, cinzas e sólidos totais. Nos primeiros 7 dias as amostras foram coletadas diariamente, a seguir no 10º e no 15º dia após o parto e a partir de então, quinzenalmente até o 195º dia de lactação.

No quadro 6 é apresentada a composição centesimal média do leite das cinco cabras em função do estágio de lactação. O colostro foi caracterizado principalmente por um alto conteúdo de sólidos totais e proteína, decrescendo significativamente até os parâmetros de leite normal entre o 5º e 6º dia de lactação. Estes resultados estão em concordância com as experiências de Akinsoyinu et alii (4) e Agrawal et alii (3). Por outro lado, foram observadas grandes diferenças entre cabras; enquanto um dos animais, no primeiro dia de lactação, apresentou um leite com 17,78% de proteína e 27,91% de sólidos totais, o leite de outro possuía 4,17% e 12,52% respectivamente. Para o primeiro animal a transição do colostro para leite normal foi

Quadro 6 - Variação na composição do leite de cabra da raça Saanen em função do período de lactação

Das de lactação	Densidade	Acidez (9D)	pH	Proteína (%)	Gordura (%)	Cinzas (%)	Sólidos totais (%)
1	a	20,5	6,30	6,68	4,82	0,81	16,88
2	a	18,8	6,40	5,82	3,88	0,78	13,91
3	a	17,8	6,35	4,77	2,90	0,77	12,33
4	1,0291	17,1	6,35	4,29	3,25	0,69	12,81
5	b	15,4	6,32	3,54	3,08	0,76	12,26
6	1,0300	16,2	6,39	3,27	3,50	b	11,27
7	1,0301	16,1	6,39	3,08	3,25	0,77	11,47
10	b	15,2	6,46	2,86	3,30	0,76	11,02
15	1,0277	-	6,34	2,72	2,95	0,72	11,03
30	1,0276	12,9	6,48	2,61	2,25	0,77	10,39
45	1,0263	10,6	6,51	2,71	3,25	0,79	10,39
60	1,0277	10,4	6,55	2,53	2,18	0,78	9,61
75	1,0266	10,8	6,48	2,58	2,50	0,77	10,13
90	b	11,9	6,46	2,58	2,24	0,76	9,58
105	b	12,2	6,51	2,53	2,40	0,78	10,12
120	1,0267	11,6	6,42	2,72	2,55	0,76	10,17
135	1,0269	12,7	6,43	2,97	3,16	0,76	10,62
150	1,0256	12,7	6,44	2,77	2,85	b	10,17
165	1,0260	12,8	6,44	b	b	0,75	10,20
180	b	12,9	6,40	2,84	b	b	b
195	1,0257	13,2	6,47	2,87	2,53	b	b

- a. não foi possível calcular a densidade média nos 3 primeiros dias, pois a densidade do leite de uma das cabras foi maior que 1,042.
- b. Onde, por algum motivo específico, não houve possibilidade de se analisar amostras de todas as cinco cabras, não foi considerado o resultado médio, dando origem a algumas falhas na tabela.

três dias mais lenta do que para o segundo.

Os dados da literatura são discordantes quando se avalia a composição do leite em função do período de lactação. Enquanto alguns autores afirmam que o conteúdo de proteína, gordura e sólidos totais diminui no decorrer da lactação (92,93), outros dizem exatamente o contrário (1,65,67,104). Nos resultados desta pesquisa houve um ligeiro declínio na proteína e sólidos totais até o 2º a 3º mês de lactação, quando os valores tornaram-se relativamente estáveis. Após o 4º mês de lactação houve um pequeno aumento na porcentagem de proteína até o fim do período avaliado (6 meses). Estes resultados são coerentes com os encontrados na revisão de Parkash e Jenness (84) e Ramos (92).

Com relação ao teor de gordura, este variou muito de dia para dia, não apresentando nenhuma alteração significativa em função do período de lactação. Justifica-se este fato, pois a gordura é o componente mais variável do leite, sendo muito sensível a mudanças de temperatura, alterações na alimentação, etc. Veniglou et alli (104) também concluíram que o componente mais variável do leite é a matéria graxa.

Embora não incluída no quadro 6, a lactose poderia ter sido calculada por diferença conforme consta na literatura, porém variações atípicas seriam verificadas, principalmente em função das flutuações no teor de gordura. Entretanto há uma indicação de que realmente existem variações no teor de lactose do leite de cabra, como pode ser observado no quadro 5. Furtado (36) analisando o leite de cabra de um mesmo rebanho próximo a Juiz de Fora, MG, encontrou variações de 3,80% a 5,56% no teor de lactose. Veniglou et alii (104), trabalhando com dois rebanhos, um na Grécia e outro na Bulgária, também observou grandes variações no

no teor de lactose no leite do rebanho da Grécia.

No leite normal, o pH manteve-se relativamente estável durante a lactação, o que concorda com o trabalho de Veniglou et alii (104), mas difere dos estudos realizados por Galvano (40), que constatou um decréscimo no pH durante a lactação. Já com relação a acidez titulável, foi observado um decréscimo até o 60º dia de lactação, aumentando então, gradativamente, até o fim do período estudado. Para densidade e cinzas foram encontrados valores praticamente constantes a partir do 6º dia de lactação.

Influência do Período de Lactação no
Rendimento do Leite de Cabras da
Raça Saanen

Para cada cabra cujo leite foi estudada a composição em função do período de lactação, computou-se o rendimento diário, considerando-se as ordenhas matutina e vespertina.

No quadro 7 é apresentado o rendimento médio das cinco cabras a cada dez dias, desde o 6º dia após o parto até o 365º.

Neste quadro, cada rendimento representa a média da produção diária das cinco cabras durante 10 dias consecutivos, o que corresponde à média de 50 rendimentos individuais diários. Assim, o que é dito, por exemplo, como sendo a produção do 20º dia, na realidade representa a média dos rendimentos diários das cabras do 16º ao 25º dia após o parto.

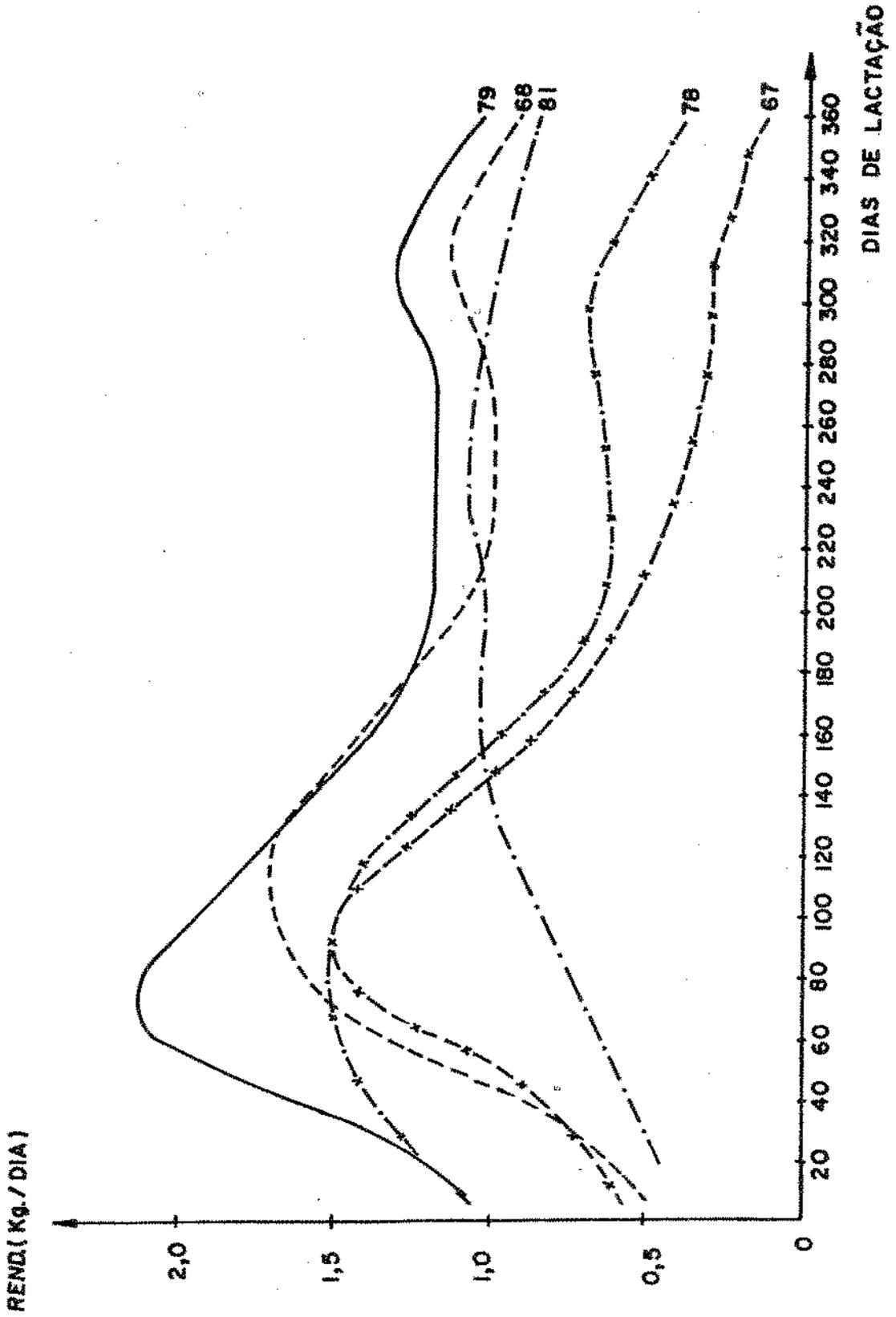
Observa-se na figura 1 as curvas individuais de rendimento médio diário em função do período de lactação, considerando-se as mesmas faixas de dez dias para cada uma das cinco cabras em estudo. Observa-se que, além da diferença na quantidade de leite pro

Quadro 7 - Média diária de produção de leite de cabras da raça Saanen em função do período de lactação.

Período de lactação* (dias)	Produção média diária (kg/dia)	(desvio drão)	Amplitude (kg/dia)		
10	0,76	+	0,14	0,53	0,95
20	0,80	±	0,13	0,58	1,05
30	0,90	+	0,08	0,80	1,06
40	1,04	+	0,14	0,73	1,18
50	1,14	+	0,05	1,06	1,22
60	1,32	+	0,11	1,08	1,46
70	1,43	+	0,09	1,32	1,58
80	1,44	+	0,14	1,30	1,74
90	1,41	+	0,09	1,28	1,55
100	1,40	+	0,14	1,23	1,67
110	1,48	+	0,13	1,35	1,77
120	1,43	+	0,11	1,28	1,64
130	1,38	+	0,07	1,32	1,54
140	1,30	+	0,09	1,10	1,40
150	1,19	+	0,10	1,05	1,38
160	1,06	+	0,08	0,98	1,20
170	1,08	+	0,07	0,97	1,18
180	1,09	+	0,09	0,92	1,24
190	0,89	+	0,08	0,76	1,02
200	0,85	+	0,06	0,74	0,92
210	0,82	+	0,04	0,74	0,86
220	0,84	+	0,07	0,74	0,99
230	0,88	+	0,10	0,73	1,02
240	0,86	+	0,06	0,76	0,94
250	0,87	+	0,05	0,77	0,92
260	0,90	+	0,07	0,82	1,02
270	0,81	+	0,05	0,75	0,90
280	0,85	+	0,06	0,80	0,96
290	0,86	+	0,06	0,74	0,94
300	0,80	+	0,07	0,68	0,90
310	0,89	+	0,05	0,84	0,98
320	0,87	+	0,05	0,82	0,98
330	0,84	+	0,07	0,74	0,92
340	0,75	+	0,05	0,66	0,82
350	0,74	+	0,05	0,68	0,82
360	0,71	-	0,08	0,73	0,86

* Cada valor representa a faixa de 10 dias de produção, por exemplo, rendimento de 80º dia representa a média dos rendimentos diários das 5 cabras do 76º ao 95º dia após o parto.

FIGURA 1 - CURVAS DE RENDIMENTO MÉDIO DIÁRIO EM FUNÇÃO DO PERÍODO DE LACTAÇÃO DE CINCO CABRAS DA RAÇA SAANEN



duzida entre as cabras, existe uma grande variação em suas curvas de lactação. Há animais que mantêm curvas paralelas até o pico de produção e a partir deste ponto, enquanto uma cabra mostra queda abrupta no rendimento, outra permanece num patamar de produção relativamente constante até o fim do período avaliado; é o que se pode constatar, por exemplo, com as cabras 67 e 68.

Nota-se também, que nem sempre o animal com maior pico de produção é o que obtém maior produção total por lactação. Por exemplo, a cabra 81 até o 140º dia de lactação produziu menos leite que a 67, porém após este período, houve uma inversão nos rendimentos, tornando o cômputo final favorável à cabra 81.

Com base nestes dados, salienta-se a importância de se observar o potencial genético dos animais, não só em termos de rendimento no pico de produção, mas avaliando todo o período de lactação. Animais como as cabras 68, 79 e 81, em termos de produção, seriam geneticamente superiores que as 67 e 78.

Os resultados do quadro 7 são coerentes com os encontrados por Devendra (28) que constatou que o pico de rendimento de cabras era alcançado entre a 8ª e 12ª semana de lactação, diferindo de vacas, que obtinham a produção máxima diária entre a 4ª e 6ª semana de lactação. O autor afirma ainda, que as cabras apresentam uma curva de lactação relativamente plana, que foi praticamente comprovado, visto que neste trabalho foram encontrados dois planos estáveis de produção, um entre 60 e 120 dias de lactação, com uma produção média de $1,43 \pm 0,03$ Kg por dia; e outro, entre 190 e 330 dias de lactação com um rendimento médio de $0,86 \pm 0,03$ Kg por dia.

A amplitude, no quadro 7, nos dá uma idéia das variações ocorridas na médias de produção dentre as cinco cabras durante

os dez dias consecutivos considerados em cada bloco ou faixa. Quando se pensa em termos tecnológicos, esta variação de dia para dia é bastante prejudicial, pois não se pode garantir uma produção constante, chegando a apresentar variações de até 80% dentro de dez dias, problema que normalmente não ocorre com a produção de leite bovino.

A produção média diária por cabra durante os 360 dias de lactação foi de $1,02 \pm 0,25$ Kg/dia. Valor relativamente baixo quando comparado com os dados da literatura para a mesma raça (quadro 4).

A idade dos animais estudados neste trabalho, que variou de 4 a 6 anos, considerado um rebanho relativamente velho para a produção de leite, pode ter sido um dos responsáveis pela baixa produtividade. Nos trabalhos de Iloeje et alii (49, 50) foi comprovado uma diminuição do rendimento para cabras depois de 4 anos de idade.

O Clima pode também ter contribuído para esta baixa produtividade, pois conforme afirma Devendra (28), animais importados de regiões temperadas para climas tropicais, produzem menos leite. Num trabalho realizado por técnicos da EPEAL em Santana do Ipanema, AL, com animais da raça Saanen provenientes da 2.^a geração de rebanho avaliado neste trabalho, foi observada uma produção média diária de 2,29 Kg/dia entre o 89 e 176º dia de lactação (16).

Deve-se considerar ainda que os dados da literatura não são padronizados. Enquanto alguns autores chegam ao rendimento médio diário considerando todo o período de lactação, inclusive o início e o final, onde a produção é bem menor, outros avaliam-no considerando somente o pico de produção.

Mesmo admitindo-se que o rendimento obtido neste trabalho foi relativamente baixo a produção média diária de leite foi superior a diversas raças, como mostram os dados da literatura (quadro 4). Ainda mais que a maioria dos trabalhos considera apenas o pico da produção.

Outro aspecto que também deve ser considerado é que os animais da raça Saanen acompanhados na pesquisa, apresentam período de lactação (mais de 365 dias) bem maior do que o de outras raças típicas produtoras de leite como a Alpina, Nubiana e Maltesa, que possuem um período de lactação médio variando entre 186 e 244 dias. (43, 100). No final de um ano de lactação, as cabras da EPEAL ainda estavam produzindo uma média de 0,71 Kg/dia, o que correspondia a cerca de 50% da produção no pico de lactação (1,48 kg/dia aos 110 dias).

Influências Individuais Dentre as Cabras Pesquisadas

Com o intuito de se observar as diferenças individuais entre as cinco cabras estudadas, considerou-se a média das determinações de densidade, acidez titulável, pH, proteína, gordura, cinzas e sólidos totais, realizados entre o 10º e o 135º dia após o parto. Os resultados, num total de 10 repetições por animal, são apresentados no quadro 8. O rendimento médio por cabra (no período de 10 a 135 dias de lactação), foi extraído dos dados apresentados na figura 1.

Os dados de pH observados na literatura foram poucos e muito variáveis. Para a raça Saanen, na Grécia, por exemplo, o pH médio encontrado foi de 6,59 (7), enquanto que na Coreia foi de 6,73 (22), dados consideravelmente mais altos do que o obtido

Quadro 8 - Variações na composição e rendimento entre cabras da raça Saanen, no período de 10 a 135 dias de lactação.

Cabra	Densidade	D.P.	Acidez titu- lável (9D)	Média	D.P.	pH	Média	D.P.	Proteína (%)	Média	D.P.	Gordura (%)	Média	D.P.	Cinzas (%)	Média	D.P.	Sólidos to- tais (%)	Média	D.P.	Rendimento (kg/dia)
68	1,0260	0,0008	10,5	0,85	6,56	0,10	2,70	0,15	2,94	0,26	0,79	0,03	10,03	0,23	1,31	0,46					
78	1,0277	0,0018	12,2	1,60	6,47	0,08	2,68	0,28	2,70	1,14	0,76	0,02	10,57	1,19	1,38	0,20					
79	1,0275	0,0013	11,7	1,90	6,45	0,15	2,60	0,19	2,84	0,75	0,76	0,05	10,43	0,85	1,76	0,40					
81	1,0270	0,0005	12,5	1,30	6,45	0,06	2,76	0,22	2,67	0,66	0,76	0,04	10,25	0,63	0,71	0,23					
67	1,0279	0,0021	12,6	2,30	6,42	0,12	2,64	0,28	2,28	0,50	0,74	0,06	9,73	0,38	1,08	0,27					
média	1,0272		11,9		6,47		2,68		2,69		0,76		10,20		1,25						

a. média de 10 repetições por animal

b. D.P. = desvio padrão

no trabalho, que foi de 6,47. As amplitudes encontradas para pH nesta pesquisa (6,1 e 6,8) foram maiores do que as variações encontradas na revisão de Parkash e Jenness (6,3 a 6,7) (84), mas menores do que as obtidas por Pombo (6,1 a 7,0) (105). Todavia os dados confirmam a tendência do pH do leite de cabra ser inferior ao do leite de vaca.

O valor médio de acidez titulável encontrado nesta pesquisa (11,99 D) foi menor do que os observados na literatura para a mesma raça (75, 76), mas manteve-se na faixa revisada por Parkash e Jenness (84) de 0,11 a 0,18% de ácido lático. Os valores de acidez encontrados por Furtado (17,79D) (34) e Damásio (15,29D) (25) também foram sensivelmente superiores aos obtidos neste trabalho.

Frente a literatura, os resultados encontrados para proteína podem ser considerados baixos para a mesma raça (quadro 5). Entretanto, dentre os cinco animais acompanhados, pôde ser observado que a cabra com maior rendimento produziu leite com menor porcentagem de proteína, enquanto que na de menor rendimento a quantidade de proteína foi maior. A literatura afirma que, normalmente, quanto maior o rendimento menor a porcentagem de gordura no leite, mas nada discute sobre a relação entre proteína e rendimento.

Avaliando-se os desvios padrões para cada determinação analítica observa-se, principalmente em termos de gordura e sólidos totais, grandes variações entre animais. Por exemplo, em relação aos sólidos totais, enquanto a cabra 68 teve um desvio padrão de 0,23 a cabra 78 apresentou 1,19; variação semelhante ocorreu em termos de gordura. Isto mostra que alguns animais produzem, no decorrer da lactação, leite com uma composição relativamente constante, enquanto que outros produzem lei-

te com grandes variações de dia para dia. Em todas as determinações analíticas e no rendimento foram encontradas diferenças significativas entre animais.

Influência da Raça na Composição do Leite
de Cabras Criadas no Nordeste

Para se ter uma noção da composição do leite de cabra de outras raças criadas no nordeste, foi avaliado o leite de alguns rebanhos existentes na região. Foram incluídos dois rebanhos da raça Alpina, um rebanho do cruzamento das raças Saanen e Marota e um rebanho sem raça definida (SRD).

De cada rebanho foram tomadas três amostras em três semanas consecutivas e realizadas determinações de, densidade, pH, proteína, gordura e sólidos totais. Os dados comparativos são mostrados no quadro 9, onde os resultados para a raça Saanen são as médias globais apresentadas no quadro 8. Embora o volume de dados seja pequeno, é possível se ter uma idéia das diferenças composicionais entre as raças. Nota-se que os maiores valores para proteína, gordura e sólidos totais foram encontrados no leite das cabras SRD e os menores nas raça Saanen. É importante salientar que a produção de leite das cabras SRD na época da coleta das amostras, em torno de 30º dia de lactação, era de aproximadamente 0,3 Kg/dia.

Quadro 9 - Composição média do leite de cabra de diferentes raças criadas no estado de Alagoas

RAÇAS	Densidade	pH	Proteína (%)	Gordura (%)	Sólidos totais (%)
Saanen	1,0272	6,47	2,68	2,69	10,20
Saanen x Marota	1,0302	6,55	3,77	4,85	12,85
Alpina ¹	1,0291	6,45	3,36	3,02	10,70
Alpina ²	1,0298	6,50	4,29	3,98	11,79
SRD	-	6,60	4,34	7,42	15,56

1 - rebanho criado em Marechal Deodoro-AL

2 - rebanho da Associação dos plantadores de Açúcar (ASPLANA) em Anadia-AL.

Ainda no quadro 9, observa-se que no cruzamento da raça Saanen com Marota há um aumento do teor dos constituintes do leite em relação à raça Saanen pura. Além disso, de acordo com estudos ainda em andamento por técnicos da Empresa de Pesquisa Agropecuária (EPEAL), há indicações de que esse cruzamento promove um aumento em torno de 150% na produção de leite em relação à raça Marota.

No caso dos dois rebanhos da raça Alpina, ambos chegaram ao Brasil no mesmo lote de importação, estão na mesma faixa de idade e no mesmo período de lactação, portanto é interessante observar as variações composicionais entre esses dois grupos. Admitindo-se que não exista diferença climática nos locais de criação desses dois rebanhos, pressupõe-se que a variação compo-

siocional seja devido à alimentação mais eficiente das cabras da Asplana, que estavam em regime de confinamento, alimentadas com feno de leguminosas (cunhã, quando ou soja), cameron, concentrado de milho e farelo de trigo; diferente dos animais de Marechal Deodoro, em regime de semi-confinamento, alimentados com pastagens nativas e suplementação protéica.

Influência da Suplementação Protéica
na Composição e Rendimento do
Leite de Cabra

Como no estudo da influência do período de lactação na composição e rendimento do leite houveram algumas variações irregulares de dia para dia nos resultados, pressupôs-se que estas alterações poderiam ser devidas a variações ou interrupções no oferecimento de concentrado protéico às cabras.

Para verificar a influência da quantidade de proteína ingerida, foram escolhidas, aleatoriamente, quatro cabras da raça Saanen com cerca de 60 dias de lactação. No primeiro mês de avaliação, além da base alimentar constituída de pastagens nativas, manteve-se o fornecimento diário de 500 g de concentrado protéico (22% de proteína) por animal (suplementação 1). Em dias alternados era retirada uma amostra de leite por animal para ser submetida às determinações de densidade, pH, proteína, gordura e sólidos totais.

No mês seguinte, a quantidade de concentrado foi aumentada para 750 g (suplementação 2), correspondendo a um aumento de 50% na proteína ingerida por dia. Após um período de 10 dias de adaptação ao novo regime alimentar, repetiu-se o esquema de coleta de amostras para as determinações analíticas. Em ambos os ca-

os foram coletadas 10 amostras para cada cabra e foi também, calculado o rendimento médio diário da produção de leite por animal.

No quadro 10 são apresentados os resultados médios globais para cada suplementação protéica, sendo que cada dado representa a média de 40 resultados por suplementação. As médias das 10 determinações, por suplementação protéica, por cabra, estão apresentadas no quadro 11; enquanto que os valores individuais de todas as determinações por suplementação, encontram-se no apêndice, quadro 20.

Quadro 10 - Composição e rendimento do leite de cabra Saanen em função da suplementação protéica na alimentação.

Suplementação alimentar	Densidade	pH	Proteína (%)	Gordura (%)	Sólidos totais (%)	Rendimento (kg/dia)
1	1,0257	6,57	2,89	2,71	9,22	1,14
2	1,0262	6,62	2,93	2,88	10,01	1,10

1 - 500 g/dia de concentrado protéico com 22% de proteína (110 g de proteína/dia) por cabra

2 - 750 g/dia de concentrado protéico com 22% de proteína (165 g de proteína/dia) por cabra

Quadro 11 - Variações individuais médias na composição e rendimento do leite de cabras Saanen em função da suplementação protéica na Alimentação.

Densidade		
Cabra	Suplementação 1	Suplementação 2
76	1,0262	1,0262
86	1,0241	1,0251
87	1,0260	1,0259
97	1,0263	1,0276

pH		
Cabra	Suplementação 1	Suplementação 2
76	6,63	6,63
86	6,52	5,57
87	6,39	6,41
97	6,72	6,86

Proteína (%)		
Cabra	Suplementação 1	Suplementação 2
76	2,77	2,91
86	2,57	2,58
87	3,31	3,16
97	2,89	3,07

Gordura (%)		
Cabra	Suplementação 1	Suplementação 2
76	2,95	3,65
86	2,43	2,43
87	3,25	3,26
97	2,20	2,18

Sólidos totais (%)		
Cabra	Suplementação 1	Suplementação 2
76	9,65	10,75
86	8,23	9,24
87	10,28	10,37
97	8,71	9,68

Rendimento (kg/dia)		
Cabra	Suplementação 1	Suplementação 2
76	1,27	1,13
86	1,11	1,09
87	0,97	1,04
97	1,19	1,16

A princípio, os resultados do quadro 10 nos dão a impressão de que o aumento de proteína na ração promove um aumento nos constituintes do leite e uma ligeira diminuição no rendimento. Porém no quadro 11, quando se observa os resultados médios por cabra, constata-se que enquanto para alguns animais o aumento na suplementação protéica acarreta aumento em alguns constituintes do leite, para outros parece haver uma diminuição. Além disso, foi observada uma grande variação individual nos resultados, independente da ração.

Para se verificar se houve realmente influência da suplementação protéica na composição e rendimento do leite, bem como avaliar a diferença entre cabras, foi feita uma análise de variância multivariada (MANOVA), considerando-se os efeitos da suplementação protéica e do animal (potencial genético de cada cabra).

Partindo-se da hipótese $H_0 i = 0$

onde: i = ração ou cabra, ou seja,

H_0 ração = 0 \Rightarrow não existe efeito da ração,

H_0 cabra = 0 \Rightarrow não existe efeito de cabra

e aplicando o teste de Hotteling-lawley concluiu-se que existe efeito de ração e efeito de cabra (Prob. $H_0 = 0$ para cabra e para ração foi = 0,01%).

Esta primeira avaliação estatística mostra que tanto a ração como a cabra influenciaram na composição e no rendimento do leite.

Para se verificar em quais determinações houve influência de cabra e/ou ração foi aplicado o Modelo linear geral - teste de F, cujos resultados são mostrados no quadro 12.

Observa-se que houve diferença significativa a nível de 0,1% entre cabras para todas as determinações analíticas e no rendimento, fato que torna o delineamento estatístico mais representativo.

Quadro 12 - Valores de F encontrados na análise de variância multivariada para efeito de cabra e/ou ração

Determinações	Variáveis	Valor de F	Prob. $F > F'$	
Densidade	ração	16,12	0,0001	**
	cabra	52,65	0,0001	**
pH	ração	6,52	0,0127	*
	cabra	61,90	0,0001	**
Proteína	ração	0,84	0,3636	n.s.
	cabra	29,44	0,0001	**
Gordura	ração	4,04	0,0479	*
	cabra	44,64	0,0001	**
Sólidos totais	ração	54,54	0,0001	**
	cabra	51,78	0,0001	**
Rendimento	ração	1,12	0,2935	n.s.
	cabra	9,21	0,0001	**

n.s. = não significativo

* = significativo a nível de 5%

** = significativo a nível de 0,1%

O aumento de proteína na ração promoveu um aumento significativo, a nível de 0,1%, na densidade e nos sólidos totais, e a nível de 5% no pH e na gordura, não tendo entretanto apresentado influência significativa na proteína, nem no rendimento.

A maioria dos trabalhos encontrados na literatura (31,32, 92,96) mostra que o que realmente influencia no rendimento do leite é a quantidade de energia das rações, não importando o conteúdo de proteína, desde que este já exista em quantidade suficiente. Neste aspecto, os resultados obtidos neste trabalho foram coerentes, pois tendo sido mantida praticamente constante a quantidade de energia das rações, variando-se apenas o conteúdo de proteína, não houve alteração significativa no rendimento do leite.

Quanto à composição, os resultados concordam com Fehr(32), que afirma que mantendo-se os mesmo níveis de energia e aumentando-se a quantidade de concentrados protéicos na dieta, a porcentagem de gordura no leite é aumentada, enquanto que a porcentagem de proteína permanece constante.

Para se verificar em quais determinações as cabras variaram entre si foi aplicado o teste de Tukey, a nível univariado, sendo os resultados apresentados no quadro 13. Nota-se que em todas as variáveis estudadas, as cabras diferiram entre si.

Quadro 13 - Resultados do teste de Tukey para avaliação de diferenças individuais

Cabra	76	86	87	97
Variável				
densidade	B	C	B	A
pH	B	C	D	A
proteína	B	C	A	B
gordura	A	B	A	B
sólidos totais	A	C	A	B
rendimento	A	A,B	B	A

Obs. - letras diferentes indicam diferenças significativas entre as médias por animal ($\alpha = 5\%$)

Alguns autores afirmam que existe correlação negativa entre gordura e rendimento. No estudo da influência do período de lactação na composição e no rendimento pareceu haver uma correlação negativa entre rendimento e proteína. Neste sentido foi calculado o coeficiente de correlação parcial "r", visando detectar possíveis correlações entre as determinações e as variáveis estudadas, onde:

$H_0 : r = 0 \Rightarrow$ não há correlação entre as variáveis,

$H_1 : r \neq 0 \Rightarrow$ há correlação entre as variáveis.

Os resultados das comparações das variáveis duas a duas são apresentados no quadro 14.

Quadro 14 - Correlação parcial entre as determinações analíticas e o rendimento

Correlação entre		Valor de α ($H_0/H_1 \cdot 100$)	Decisão
densidade	e pH	76,67	não há correlação
densidade	e proteína	20,87	não há correlação
densidade	e gordura	1,79	há correlação negativa *
densidade	e sól. totais	7,81	não há correlação
densidade	e rendimento	21,54	não há correlação
pH	e proteína	98,22	não há correlação
pH	e gordura	7,35	não há correlação
pH	e sól. totais	83,30	não há correlação
pH	e rendimento	33,31	não há correlação
proteína	e gordura	12,11	não há correlação
proteína	e sól. totais	2,11	há correlação positiva *
proteína	e rendimento	58,46	não há correlação
gordura	e sólidos totais	0,01	há correlação positiva **
gordura	e rendimento	77,37	não há correlação
sólidos totais	e rendimento	97,95	não há correlação

* = significativo a nível de 5%

** = significativo a nível de 1%

O rendimento não apresentou correlação nem com proteína, nem com gordura, provavelmente pelo fato de não ter havido mudanças significativas de rendimento dentro do mesmo indivíduo, nas duas rações avaliadas. Talvez, se tivesse sido incluída no experimento uma ração pobre, isto é, sem concentrado protéico, os resultados poderiam ter sido diferentes.

Segundo os dados obtidos neste trabalho, não seria válido afirmar que animais com maior rendimento de leite produzem um leite com menor porcentagem de gordura e proteína.

As correlações positivas entre sólidos totais e proteínas, sólidos totais e gordura, e a correlação negativa entre densidade e gordura, são correlações logicamente esperadas.

Fehr (32) em sua revisão afirmou que uma superalimentação protéica não implica num acréscimo da porcentagem da proteína do leite, mas num aumento do nitrogênio não protéico (NNP). Nesse sentido, das quatro cabras avaliadas em termos de alimentação, foram tomadas algumas amostras de leite com alta e baixa porcentagem de proteína, para determinação de nitrogênio não protéico.

Os resultados percentuais de proteína, nitrogênio total (N_t), nitrogênio não protéico (NNP) e da porcentagem de nitrogênio não protéico em relação ao nitrogênio total ($NNP/N_t \times 100$) estão no quadro 15. Aplicando-se o teste de correlação simples, foi encontrado o valor $r = 0,45$, que nos induz a não aceitar a afirmação de Fehr (32) como totalmente válida.

Quadro 15 - Relação entre proteína, nitrogênio total (N_t) e nitrogênio não protéico (NNP) em leite de cabra

Nº da cabra	Prot. (%)	N Total (%)	NNP (%)	$(NNP/N_t) \times 100$
76	2,37	0,37	0,049	13,24
76	3,09	0,48	0,071	14,79
76	3,00	0,47	0,063	13,40
76	3,14	0,49	0,046	9,39
76	3,18	0,50	0,056	11,20
86	2,82	0,44	0,049	11,14
86	2,40	0,38	0,042	11,05
86	2,55	0,40	0,049	12,25
86	2,55	0,40	0,049	12,25
86	2,55	0,40	0,035	8,75
87	3,42	0,54	0,053	9,81
87	3,64	0,57	0,061	11,30
87	2,91	0,46	0,060	13,04
87	3,09	0,48	0,049	10,21
87	2,64	0,41	0,049	11,95
97	2,73	0,43	0,042	9,77
97	3,09	0,48	0,042	8,75
97	2,55	0,40	0,042	10,50
97	2,91	0,46	0,042	9,13
97	3,44	0,54	0,046	8,52
média	2,90	0,56	0,050	11,02

A média de nitrogênio não protéico encontrado neste trabalho, 0,050%, foi um pouco maior do que as encontradas por Parkash e Jenness (NNP = 0,032%) (84), Parkash (NNP = 0,040%) (54) e Grappin (NNP = 0,042%) (45).

A porcentagem média de NNP em relação ao N total obtida na pesquisa foi maior do que a encontrada por Grappin (8,7%) (45).

No decorrer da pesquisa, a cada dez dias, durante toda a fase experimental, era tomada uma amostra média de todo o rebanho de cabras criadas na EPEAL e foram feitas determinações de densidade, pH, proteína, gordura e sólidos totais, quadro 16. Comparando-se estes resultados com os resultados provenientes dos grupos experimentais escolhidos ao acaso (5 na primeira fase e 4 na segunda) conclui-se que em todos os experimentos as cabras estavam dentro da média geral do rebanho.

Quadro 16 - Composição média do leite do rebanho de cabras da raça Saanen criadas na EPEAL em comparação com os grupos experimentais

Determinações	Rebanho total (30 cabras)	Grupo experimental 1 (5 cabras, quadro 8)	Grupo experimental 2 (4 cabras, suplementação 1, quadro 10)
Densidade	1,0265	1,0272	1,0257
pH	6,58	6,47	6,57
Proteína (%)	3,05	2,60	2,89
Gordura (%)	2,78	2,69	2,71
Sólidos totais (%)	9,67	10,20	9,22

Aspectos Microbiológicos

Para se ter uma noção do grau de contaminação do leite de cabra estudado no presente trabalho foram realizadas algumas contagens de microorganismos mesófilos aeróbios e de coliformes, tanto no leite cru, como após pasteurização. Foi também avaliado o desenvolvimento de acidez nestes leites quando armazenados sob refrigeração ($\pm 5^{\circ}\text{C}$). Os resultados das determinações microbiológicas estão no quadro 17.

Quadro 17 - Avaliação microbiológica do leite de cabra cru e pasteurizado

Amostra	Leite cru		Leite pasteurizado	
	Contagem total (ufc./ml)	Coliformes (NMP/ml)	Contagem total (ufc./ml)	Coliformes (NMP/ml)
A	$1,5 \times 10^5$	$4,5 \times 10^3$	10	zero
B	$2,5 \times 10^5$	$4,5 \times 10^3$	6	zero
C	$1,1 \times 10^5$	$4,3 \times 10^3$	10	zero
Média	$1,7 \times 10^5$	$4,3 \times 10^3$	8,7	zero

Embora o número de amostras utilizadas tenha sido pequeno, as mesmas representam períodos bem distintos e portanto os resultados dão uma idéia do estado geral do leite quando cru, bem como indicam eficiência na pasteurização lenta empregada.

Haverbeck (46) trabalhando com leite de cabra cru obteve resultado semelhante para contagem total ($1,3 \times 10^5$ ufc/ml), apesar de seu resultado para coliformes ter sido um pouco mais baixo.

Por outro lado, conforme resultados obtidos por Antunes (8) trabalhando com leite de vaca na região de Campinas, o leite de cabra utilizado na presente pesquisa apresentou-se dentro dos padrões aceitáveis, inclusive para o leite tipo B.

Através de estudo preliminar do comportamento do leite de cabra cru e pasteurizado, mantidos sob refrigeração ($\pm 5^{\circ}\text{C}$), foi observado um desenvolvimento de acidez, em termos de pH e acidez titulável (quadro 18), análogo ao que normalmente é verificado com o leite de vaca (81). Com 10 dias de armazenamento, o leite cru estava impróprio para o consumo, enquanto que o pasteurizado com 15 dias de armazenamento ainda estava dentro dos padrões aceitáveis.

Quadro 18 - Variação de pH e acidez titulável no leite de cabra crú e pasteurizado, armazenados sob refrigeração

Amostra	tratamento	Dias de armazenamento											
		0		5		10		15					
		pH	Acidez (9D)	pH	Acidez (9D)	pH	Acidez (9D)	pH	Acidez (9D)	pH	Acidez (9D)	pH	Acidez (9D)
A	crú	6,60	12,69	6,50	14,38	4,60	72,76	-	-				
	pasteurizado	6,60	12,69	6,50	13,54	6,55	13,96	6,25	16,07				
B	crú	6,50	16,07	6,45	21,15	5,60	47,38	4,60	72,76				
	pasteurizado	6,50	16,07	6,55	16,92	6,45	15,23	6,40	15,65				
C	crú	6,60	12,69	6,65	12,69	6,05	24,53	4,80	65,14				
	pasteurizado	6,60	12,69	6,70	12,27	6,55	13,54	6,60	15,65				

Aspectos Tecnológicos

Com o objetivo de se aproveitar tecnologicamente o leite de cabra produzido na EPEAL, alguns ensaios de fabricação de queijo tipo frescal foram realizados.

Dentro das condições existentes no local, utilizando-se os equipamentos disponíveis e aproveitando-se a tecnologia existente na região para a fabricação de queijo de coalho (semelhante ao Minas Frescal), introduziu-se na metodologia a pasteurização lenta e a adição de 1% de cultura láctica.

Comparativamente foram adquiridos no comércio de Maceió alguns queijos de coalho feitos com leite de cabra ou leite de vaca, que por tradição são normalmente fabricados com leite cru. Os resultados das determinações de pH, umidade e teor de sal realizados nestes queijos e nos queijos experimentais estão no quadro 19.

O queijo fabricado na EPEAL foi bem mais úmido e mais ácido do que os comerciais. Num teste de preferência realizado entre funcionários da empresa, o queijo da EPEAL, apesar da acidez relativamente elevada, foi melhor aceito pelo provador, possivelmente devido a um sabor mais límpido, proveniente da pasteurização e adição de cultura láctica.

A alta umidade poderia ser considerada uma vantagem em termos de maior rendimento e a acidez mais elevada poderia auxiliar na conservação do produto, embora o excesso de acidez tenha tornado o queijo muito quebradiço ao ser submetido à fritura, que é uma maneira tradicional de se consumir o queijo de coalho na região. Tanto a umidade como a acidez, num trabalho futuro, poderão ser facilmente controlados dentro da técnica adotada.

Quadro 19 - pH, umidade e % de sal nos queijos comerciais e nos queijos experimentais fabricados na EPEAL

Amostras de			pH	Umidade	Sal
queijo				(%)	(%)
EPEAL	Leite de cabra	1	4,60	53,22	1,50
		2	4,65	54,43	2,25
		3	4,75	55,68	2,45
		4	4,65	58,82	1,50
		5	4,85	57,28	1,60
		Média	4,70	55,89	1,86
Comercial	Leite de cabra	1	5,30	47,13	2,25
		2	5,30	43,64	1,75
		3	5,00	45,27	1,95
		4	5,20	47,10	3,35
		Média	5,20	45,79	2,32
	Leite de vaca	1	5,45	50,38	2,90
		2	5,52	37,70	0,70
		3	5,54	40,77	2,45
		4	5,12	42,61	3,45
		5	5,04	42,26	2,55
Média	5,33	42,74	2,41		

A maioria dos queijos comerciais adquiridos era muito seco e salgado, perdendo muito em termos de sabor. Observou-se também uma grande variação nos teores de umidade e de sal nos queijos comerciais. Talvez essa tendência de baixa umidade e maior teor de sal se deva à necessidade de aumentar a conservação em condições adversas e praticamente sem refrigeração.

Aspectos Gerais

No decorrer do trabalho foi feita uma pesquisa de campo para se avaliar o consumo de leite de cabra e sub-produtos na região, a expectativa dos criadores, a receptividade do mercado, a viabilidade da utilização tecnológica do leite, etc.

Atualmente com o incentivo à criação de cabras no nordeste novos plantéis de caprinos estão sendo introduzidos no Estado de Alagoas. Observa-se que o maior objetivo dos criadores é a fabricação de queijos finos tipo mofado e a venda do leite para "fins terapêuticos", com preço bem maior do que o leite de vaca.

Já o consumidor, considera o leite de cabra superior ao leite de vaca em termos nutritivos sendo normalmente utilizado como "fortificante", ou como substituto do leite de vaca para crianças alérgicas. Por outro lado, as pessoas acostumadas ao leite de vaca, alegam que o leite de cabra tem sabor e odor característicos, que muitos afirmam ser cheiro de 'bode'.

Damásio (25) em seu trabalho, comparando sensorialmente leite de cabra e vaca, observou que quando servido frio, o leite de vaca sempre foi preferido ao de cabra e, quando servido quente, o leite de cabra foi mais preferido do que o de vaca. Nessa pesquisa o leite era servido ao natural.

Considerando-se que normalmente o consumidor ingere o leite com alguma adição como açúcar, café ou chocolate, foi realizada uma análise preliminar, comparando-se o leite de cabra com adição de chocolate (Nescau) e açúcar. Foram realizadas duas comparações sensoriais utilizando-se o teste triangular direcional. Na primeira, comparou-se o leite de cabra fervido com o leite de vaca em pó reidratado; na segunda, a comparação foi feita com

leite de vaca comercial pasteurizado. Em todos os leites avaliados foi adicionada a mesma proporção de chocolate e açúcar, sendo servido frio. Não obstante as análises tenham sido feitas de maneira superficial, sem a utilização de uma equipe treinada e nem de laboratórios apropriados para análise sensorial, notou-se uma maior preferência ao leite de cabra, não sendo evidenciado o odor característico.

Em termos de tecnologia de queijo muito pouco se tem desenvolvido no Estado. As raras fazendas que produzem queijo de leite de cabra, ainda fazem-no de forma empírica, tipo frescal e sem pasteurização. Parece que pelo fato dos produtos existentes serem de má qualidade, o consumidor, que naturalmente já tem preconceito em relação ao leite de cabra, torna-se mais cético ainda ao produto.

Os criadores que ainda estão iniciando a criação de cabras, que tem esperança de produzir queijos mofados para serem vendidos na região sul e sudeste, ainda têm muito a desenvolver, não só no tocante a instalações apropriadas, como também no desenvolvimento e adaptação de uma tecnologia viável na região nordeste.

CONCLUSÕES

Através da pesquisa realizada com cabras da raça Saanen, em Maceió, Alagoas, pôde-se concluir que:

1. As matrizes de cabras Saanen importadas, embora tenham mostrado uma produtividade média relativamente baixa nas condições do nordeste (1,02 Kg/dia), apresentaram uma produção global de leite considerada boa em função de seu longo período de lactação. No final de um ano, o rendimento (0,71 Kg/dia) ainda correspondia a cerca de 50% do observado no pico de lactação.
2. As curvas individuais de lactação mostraram variações significativas no rendimento, indicando assim, diferenças fenotípicas entre as cabras observadas.
3. Os resultados indicaram grandes flutuações dia a dia na quantidade de leite produzida por animal, ocasionando variações substanciais na produção total diária do rebanho.
4. Os teores de proteína e sólidos totais do leite tenderam a diminuir durante a lactação até aproximadamente 120 dias após o parto, enquanto que a gordura mostrou oscilações de dia para dia. Foram detectadas diferenças significativas entre animais para todas as determinações analíticas e rendimento.

5. O aumento de 50% de proteína ministrado às cabras sob a forma de concentrado protéico interferiu significativamente nos valores de pH, gordura, sólidos totais e densidade, não tendo, entretanto, influenciado no teor de proteína nem no rendimento.

6. Avaliações microbiológicas indicaram que o leite de cabra utilizado no trabalho poderia ser enquadrado dentro dos padrões aceitáveis para o leite bovino do tipo B.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABO-ELNAGA, I.G.; EL-DAHAN, A.S.; RIDAH, S.H. 1975. The composition of Karadi ewe's and goat's milk. Dairy Sci. Abs. 47 (7): 4360
2. AGRAWAL, K.P. & BHATTACHAYYA, N.K. 1978. Yield and composition of milk in Black Bengal, Barbari and Black Bengal x Barbari mannies. Indian J. of Animal Sci. 48 (12): 882-886.
3. AGRAWAL, K.P. & BHATTACHARYYA, N.K. 1980. Note on the composition of colostrum and its transition to normal milk in Indian dwarf goats. Indian J. of Animal Sci. 50(9): 782-784.
4. AKINSOYINU, A.O.; MBA, A.V.; OLUBAJO, F.O. 1977. Studies on milk yield and composition on the West African dwarf goat in Nigeria. J. Of Dairy Research 44(1): 57-62.
5. ALDERSON, A. & POLLANK, E.J. 1980. Age-season adjustment factors for milk and fat dairy goats. J. Dairy Sci. 63(8): - 1309 - 1316.
6. AMERICAN Public Health Association. 1966. Recomended methods for examination of foods. 2nd ed., Washington, D.C., Sharf, J.M. 257 p.
7. ANIFANTAKIS, E.M. & KANDARAKIS, J.G. 1981. Contribution to the study on the composition of goat's milk. Dairy Sci. Abs. 43(4): 2399.
8. ANTUNES, L.A.F. 1985. Caracterização da flora láctica de leite crú. Tese de doutorado apresentada à Fac. de Eng. de Alimentos da Unicamp. 113 p.
9. A.O.A.C. 1984. Official methods of analysis. 14 ed. Association of Agricultural Chemists. Washington, D.C. 1141 p.
10. BARHAT, N.K. & CHOWDHARY, M.S. 1978. Factors affecting some production traits in Rajasthani goats. Indian J. of Dairy Sci. 31(2): 185-188.

11. BEHESHTI, R.D. & SALEH, B.A. 1978. Performance of dairy goats in Iran. Dairy Sci. Abs. 40(9): 4357.
12. BHATNAGAR, D.S. & CHAWLA, D.S. 1984. Performance of Beetal, Alpine and Saanen goats. Asian J. of Dairy Research. 3(1): 55-59.
13. BOX, G.E.P.; HUNTER, W.G.; HUNTER, J.S. 1978. Statistics for Experimenters. John Wiley & Sons, New York. 653 p.
14. BRANDANO, P. & PIRAS, B. 1981. The Sardinian goat. II Reproductive and production characteristics. Dairy Sci. Abs. 43(11): 7231.
15. CÂNCIO, C.R.B. 1985. Avaliação de Caprinos das raças Saanen, Marota e mestiços meio sangue para produção de leite no sertão de Alagoas. Relatório de Pesquisa da EMBRAPA - Projeto 010/82/0132.
16. CÂNCIO, C.R.B.; RANGEL, J.H.A.; OLIVEIRA, F.J.; JUNIOR, N.T. 1985. Comportamento produtivo e reprodutivo de caprinos das raças Saanen, Marota e seus mestiços no sertão de Alagoas. Prelo-Circular da EMBRAPA set/85
17. CAPRINOS e ovinos, criações ideais para o polígono das secas. 1977. Dirigente Rural 16(1/2): 6-18.
18. CAPRINOCULTURA em busca de melhor estruturação. 1982. Dirigente Rural 21(6): 10-16.
19. CARGOUET, M. 1982. Fromage de chèvre: La situation actuelle du marché vue par un professionnel. La Technique Laitière 961(1): 26-28.
20. CATTANEO, P.; RIVA, L.; RENON, P.; CRESPI, A. 1978. Ricerche sulla maturazione del formaggio di capra. L'industria del latte 14(3): 3-21.
21. CERUTTI, G.; FINOLI, C.; VECCHIO, A.; MANNINO, S. 1978. Latti di bufala, di pecora e di capra: composizioni e residui clororganici. Il Latte 3(5): 310-318.

22. CHANG, J.I. & KIM, Y.K. 1980. Physico-chemical properties of Saanens' milk. Dairy Sci. Abs. 42(2) : 1161.
23. CONSTANTINO, A. 1981. Lactation performance of Damascus goats on Cyprus and the growth of their kids. Dairy Sci. Abs. 43(7): 4019.
24. CRIAÇÃO rentável exige dedicação e técnica. 1984. Dirigente Rural 23(2) : 8-23.
25. DAMÁSIO, M.H. 1984. Caracterização físico-química e sensorial do leite de cabra e seus produtos : coalhada e queijo tipo Minas frescal. Tese de mestrado apresentada à Fac. de Engenharia de Alimentos da Unicamp. 164 p.
26. DEIANA, P.; FATICHENTI, F.; FARRIS, G.A. 1977. Indagini microbiologiche sul latte e sul formaggio di capra in Sardegna. Nota 1 : Il Lieviti. L'Industria del latte 13(2): 49-56.
27. DESCOBERTA uma receita de engordar cabras. 1986. Revista Globo Rural 1(10) : 11-13.
28. DEVENDRA, C. 1980. Milk production in goats compared to buffalo and cattle in humid tropics. J. Dairy Sci 63(10): 1755-1767.
29. F.A.O. 1984. Production Yearbook 38 : 220-225, 248 - 252.
30. FEHR, P. M. & SAUVANT, D. 1975. Feeding before and after Kidding, the Key to success in the rearing of goats. Élevage 37 : 83-86.
31. FEHR, P.M. & JAQUEN, J.Ç. 1976. Influence de divers facteurs alimentaires sur la composition du lait et les caractéristiques du fromage de chèvre. Revue Laitière Française 338(1): 39-55.
32. FEHR, P.M. & SAUVANT, D. 1980. Composition and yield of goat milk as affected by nutritional manipulation. J. Dairy Sci. 63(10): 1671:1680.

33. FIGUEIREDO, E.A.P. & PANT, K.P. 1982. Evaluation of goat breeds in the tropical Northeast Brazil. II. An analysis of age at death of Kids. Pesquisa Agropecuária Brasileira 17 (5): 803-808.
34. FINLEY, C.M.; THOMPSON, J.R.; BRADFORD, G.E. 1984. Age-parity -season adjustment factors for milk and fat yields of dairy goats. J. of Dairy Sci. 67(8): 1868-1872.
35. FOOD and Drug Administration. 1976. Bacteriological analytical manual for foods. Assoc. offic. Anal. Chemist. Washington, D.C., FDA.
36. FURTADO, M.M. 1978. Desenvolvimento de tecnologia para a fabricação de queijos de cabra no Brasil. Revista do ILCT 33 (197): 3-19.
37. FURTADO, M.M. 1978. Leite de cabra: composição e industrialização. Revista do ILCT 33(198): 15-17.
38. FURTADO, M.M. 1981. Leite de cabra: características especiais. Seu uso na alimentação. Intolerância. Revista do ILCT 36 (214): 31-37.
39. GALLI, A.; OTTOGALLI, G.; VOLONTERIO, G. 1976. Caratteristiche microbiologiche e chimiche dei formaggi a pasta fresca italiani i caprini. L'Industria del Latte 12:(2): 21-30.
40. GALVANO, G.; SCERRA, V.; ALEO, C.; D'URSO, G. 1975. Research on goat milk. 1. Physico-chemical characteristics and protein, lipid, and fatty acid content; observations on some monthly differences in values. Dairy Sci. Abs. 47(7): 4361.
41. GAONA, H. & ROMERO, A. 1974. Evaluation of the chemical composition of goat's milk produced in housed, flocks and on pasture. Animal Breeding Abs. 44: 202.
42. GARCIA, O.; CASTILLO, J.; GADO, C. 1973. Goat farming in Venezuela. Dairy Sci. Abs. 35(6): 2050.

43. GILL, G.S. & DEV, D. 1976. Performance of two exotic breeds under Indian conditions. Dairy Sci. Abs. 37(8): 4557.
44. GODINA, A.L. 1982. La industrialización de la leche de oveja y cabra y su influencia en la producción lechera de ambas especies. Revista Española de Lechería 125: 159-176.
45. GRAPPIN, R.; JEUNET, R.; PILLET, R.; LE TOQUIN, A. 1981. Etude des laits de chèvre. I. Teneur du lait de chèvre. Le Lait 62(603-604) 117-133.
46. HAVERBECK, J.C.; CARTES, M.; HORZELLA, M.; HENRIQUEZ, O. 1981. Estudio preliminar del comportamiento de cultivos láctivos mixtos mesófilos en leche de cabra. Alimentos 6(3): 5-11.
47. HENRY, R.J. 1970. Clinical Chemistry Principles and Techincs. 1128 p.
48. I.B.G.E. 1985. Anuário Estatístico do Brasil 46: 365,367.
49. ILOEJE, M.V. & VAN VILECK, L.D. 1961. Genetics of dairy goats: a review. J. Dairy Sci. 61(11): 1521-1528.
50. ILOEJE, M.V.; ROUNSAVILLE, T.R.; McDOWELL, R.E.; WIGGANS, G.R.; VAN VIECK, L.D. 1980. Age-season adjustment factors for Alpine, La Mancha, Nubian, Saanen and Toggenburg dairy goats. J. Dairy Sci. 63(8): 1309-1316.
51. INSTITUTO Adolfo Lutz. 1976. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 2 ed. São Paulo.
52. JARDIM, W.R. 1985. Criação de Caprinos. 11^a ed. São Paulo, Livrería Nobel S.A. 239 p.
53. JENNESS, R. & PARKASH, S. 1971. Lack of a fat globule clustering agent in goat milk. J. Dairy Sci. 54(1): 123-125.
54. JENNESS, R. 1980. Composition and characteristics of goat milk: review 1968-1979. J. Dairy Sci. 63(10): 1605-1630.

55. KENNEDY, B.W.; FINLEY, C.M.; POLLAK, E.J.; BRADFORD, G.E. 1981. Joint effects of parity, age and season of kidding on milk and fat yields in dairy goats. J. Dairy Sci. 64(6): 1707-1712.
56. KETELHODT, H.F. Von. 1978. The composition of the milk of African dwarf goat and blue dinker. Dairy Sci Abs. 40(8): 4277.
57. KOSIKOWSKI, F. 1978. Cheese and Fermented Milk Foods. 2 ed. Brooktondale, Kosikowski. 711 p.
58. LARSON, B.L. 1978. The dairy goat as a model in lactation studies. J. Dairy Sci. 61: 1023-1029.
59. LEDDA, A.; ARRIZA, S.; PETTINAU, M.; MURGIA, A.; PODA, F.; NU-VOLI, G. 1980. Transformazione del latte di capra in Sardegna: realtà e prospettive. Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia 31(2): 115-134.
60. LEON, F.A.P.; ROSA, J.S.; SIMPLÍCIO, A.A.; RIERA, G.S. 1985. Caracterização dos tipos de cabras nativas brasileiras. Pesquisa Agropecuária Brasileira 20 (8): 945-952.
61. LOEWENSTEIN, M.; SPECK, S.J.; BARHART, H.M.; FRANK, J.F. 1980. Research on goat milk products: a review. J. Dairy Sci. 63 (10): 1631-1648.
62. MAHIEU, H.; JAQUEN, J.C.; LUQUET, F.M.; MOULLET, L. 1977. Étude comparative de la composition et de la contamination des laits des espèces laitières bovines, ovines et caprines. Le Lait 57(565-566): 287-301.
63. MARQUES, F. 1980. Some dairy characters of Mureian Granada goats. Dairy Sci. Abs. 42(1): 425.
64. MARTH, E.H. 1978. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. American Public Health Association, Washington, D.C., 416 p.
65. MASHALY, R.T.; EL-DEEB, S.A.; EL-NSUTY, F.D.; HASSAN, G.A.; SA

- LEN, M.H. 1985. Changes in milk yield and in milk chemical and physical properties during lactation period in Egyptian Baladi goats. Dairy Sci. Abs. 47(8): 5095
66. MASON, I.L. 1980. Sheep and goat production in the polygon of northeast Brazil. World Review Animal 34: 23-28.
67. MBA, A.U.; BOYO, B.S.; OYENUGA, V.A. 1975. Studies on the milk composition of West African Dwarf, Red Sokoto and Saanen goats at different stages of lactation. Total solids, butter fat, solids-not-fat, protein, lactose and energy contents of milk. J. Dairy Research 42(2): 217-226.
68. McDOWELL, R.E.; MOODY, E.G.; VAN SOEST, P.J.; LEHMANN, R.P.; FORD, G.L. 1969. Effect of heat stress on energy and water utilization of lactating cows. J. Dairy Sci. 52(2): 188-193.
69. McDOWELL, R.E.; HOOVEN, N.W.; CAMOENS, J.K. 1976. Effect of Holsteins in first lactation. J. Dairy Sci. 59(5): 965-973.
70. MELHOR investir com cautela na criação de cabras. 1985. Dirigente Rural 24(11): 26-30.
71. MENA, L.A.; FRESNILLO, O.; CHRISTENSEN, C.E.; MARTINEZ, P.E. 1976. Energy-protein-mineral supplementation for goats on pasture and its effect on milk production and on weight of kids. Dairy Sci. Abs. 38(8) : 4687.
72. MENA, L.A. & ESCAMILLA, H.R.J. 1978. Adaptability and performance of 3 breeds of dairy goat under conditions of complete housing and identical feeding. Dairy Sci. Abs. 40(10) : 5435.
73. MIDDLETON, G. & FITZGERALD, C.H. 1981. Chemical analysis of goat's milk produced in south east Queensland. The Australian J. of Dairy Technology 36(3): 115-117.
74. MITTAL, J.P. & PANDEY, M.D. 1971. The yield and chemical composition of milk in Barbari and Jamanapari goats. Agra University J. of Research Sci. 20(3): 7-12.

75. MITTAL, J.P. 1979. Relationship among traits of growth and milk production in Jamanapari goats. Indian J. of Dairy Sci. 32(4): 379-382.
76. MOCQUOT, J.C. & AURAN, T. 1976. Effects of different milking frequencies on milk yield in goats. Dairy Sci. Abs. 38(10): 6072.
77. MOCQUOT, J.C. & GUILLIMIN, P. 1977. Effects of different milking frequencies on milk yield in goats. Dairy Sci. Abs. 44: 3256.
78. MORAND-FEHR, P. & GAUTIER, A. 1978. Effect of the level of energy and the proportion of concentrates in the diet during late pregnancy on milk yield and composition at the beginning of lactation in goats. Dairy Sci. Abs. 40(9):4392.
79. MORRISON, D.F. 1967. Multivariate Statistical Methods. Mc Graw Hill, New York, 338p.
80. OLIVEIRA, E.R. 1979. Aspectos sobre Caprino e seu Manejo Alimentar. Circular Técnica nº 2, EMBRAPA, Sobral, BA. 16 p.
81. OLIVEIRA, J.S. 1973. Rapid enumeration of psychrotrophic bacteria in raw and pasteurized milk. Tese Ph. D. Purdue University. UNICAMP. (Biblioteca) F.E.A. Campinas, S.P.
82. OLIVEIRA, J.S. 1982. Queijo - Fundamentos Tecnológicos. São Paulo, Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. 233 p. (Série Tecnologia Agroindustrial, 9).
83. OLMEDO, R.G.; ESTEVEZ, A.C.; ORTIZ, M.A. 1980. Composición química de la leche de cabra. Revista Española de Lechería 117: 153-157.
84. PARKASH, S. & JENNESS, R. 1968. The composition and characteristics of goat's milk: a review. Dairy Sci. Abs. 30(2):67-87.
85. PARKASH, S. & KHANNA, R.S. 1972. Effect of orden of lactation and lactation length on milk production in a closed her of Beetal goats. Indian J. of Animal Production 2(4)- 10-13.

86. PHILIPPE, J.C. 1977. Supplementary winter feeding for dairy goats. Dairy Sci. Abs. 39(10): 5396.
87. PILLA, A.M.; DELL'AQUILLA, S.; SCARDELLA, P.; TAIBI, L.; TASCA, L. 1982. The milk production of Gardano, Maltese and Saanen. Dairy Sci. Abs. 44(8): 5144.
88. PINTO, C.M.; LILLENA, P.J.; JOFRE, B.H. 1985. Study of milk composition in Anglo-Nubian goats. Dairy Sci. Abs. 47(4) : 2280.
89. POUÇO a pouco a cabra leiteira ganha destaque na pecuária. 1981. Dirigente Rural 20(6): 27-29.
90. PRODUÇÃO de caprinos leiteiros. Recomendações técnicas. 1985. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Alagoas. P.
91. QURESTI, H.A.; DESHPANDE, K.S.; BONDE, H.S. 1981. Studies on Chemical composition of goat milk. Indian Veterinary J. 58 (3): 212-214.
92. RAMOS, M.M.M. & HUAREZ, M. 1981. The composition of ewe's and goat's milk. Bulletin Federation Internationale de laiterie. International Dairy Federation. Document 140.
93. RICETTI, F.; INTIERI, F.; RICHTTI, A. 1981. Milk of Gardano goats Kept indoors. Dairy Sci. Abs. 43 (2): 1027.
94. RODRIGUES, A.; SOUZA, W.H. ; FIGUEIREDO, E.A.P.; LEITE, P.R.; PANT, K.P. 1982. Avaliação da produção leiteira das raças Anglo-nubiana, Parda alemã e SRD no estado da Paraíba. Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S/A 2(3), 7 p.
95. SÃ, F.V. 1978. A Cabra. Lisboa, Classica Editora. 369 p.
96. SACHDEVA, K.K. 1975. Influence of different levels of nutrition on feed utilization and milk production by Indian goats. Dairy Sci. Abs. 37(8): 4579.
97. SAUVANT, D. & MORAND.FEHR, P. 1980. Effect of concentrate in-

- take in full lactation on performance of goats. Dairy Sci. Abs. 42(1): 55.
98. SAWAYA, W.N.; SAFI, A.F.; AL-SHALHAT, P.; AL-MOHMMAD, M.M. 1984. Chemical composition and nutritive value of goat milk. J. Dairy Sci. 67(8): 1655-1659.
99. SENGAR, S.S. & MUDGAL, U.D. 1983. Effect of reducing solubility of groundnut cake protein on the water and mineral metabolism of lactating goats. Indian J. Dairy Sci. 36(1): 79-84.
100. SENGONCA, M. 1980. Goat breeding in Turkey. Dairy Sci. Abs. 42 (1). 21.
101. SINGH, B.B. & SINGH, B.P. 1974. Performances of Jamanapari goats. Indian Veterinary J. 51(5): 326-332.
102. SKJEVDAL, T. 1976. Concentrate supplement for dairy goats on mountain pasture. Dairy Sci. Abs. 38(4): 2029.
103. TEJÓN, D. 1982. The Canary goat. Dairy Sci. Abs. 42(8): 5143.
104. VEINOGLU, B.; BALTADJIEVA, M.; KALATZOPOULOS, G.; STAMENOVA, V; PAPADOPOVLOU, E. 1982. La composition du lait de chèvre de la région de Plovdiv en Bulgarie et de Ioannina en Grèce. Le Lait 62(613-614): 155-165.
105. WOLFSCHOON-POMBO, A.F. & FURTADO, M.M. 1978. Fabricação do queijo tipo Chabichou. I. Algumas características físico-químicas do leite de cabra na Zona da Mata Mineira. Revista do ILCT 33(200): 3-11.

APÊNDICE

Quadro 20 - Variações individuais na composição e rendimento do leite de cabras Saanen em função da suplementação protéica na alimentação.

CABRAS	pH			densidade			sólidos totais (%)			Proteína (%)			Gordura (%)			Rendimento (kg/dia)			
	76	86	97	76	86	97	76	86	97	76	86	97	76	86	97	76	86	97	
0	6,70	6,50	6,37	6,65	6,47	6,34	9,16	7,76	10,78	8,19	2,55	3,18	2,73	2,40	2,20	1,10	0,93	0,93	
1	6,50	6,30	6,17	6,40	6,20	6,07	9,26	7,47	10,11	8,59	2,82	3,09	2,91	2,60	2,35	1,30	1,07	1,20	
2	6,70	6,50	6,37	6,75	6,55	6,42	9,46	8,22	10,35	8,00	2,55	3,42	2,82	3,20	2,70	1,40	1,17	1,37	
3	6,30	6,10	5,97	6,60	6,40	6,27	9,90	8,60	10,17	8,66	2,91	3,09	2,89	3,50	2,40	1,40	1,03	1,37	
4	6,30	6,10	5,97	6,60	6,40	6,27	9,90	8,48	9,93	8,53	2,91	3,64	2,73	2,40	2,10	1,10	0,87	1,30	
5	6,70	6,50	6,37	6,60	6,40	6,27	9,16	8,47	10,17	9,41	2,91	3,28	2,73	2,75	2,08	1,43	1,07	0,88	
6	6,70	6,50	6,37	6,60	6,40	6,27	9,93	7,83	10,89	8,90	2,91	3,37	2,89	2,90	2,40	1,27	1,23	0,93	
7	6,60	6,40	6,27	6,80	6,60	6,47	9,53	8,05	10,83	8,90	2,91	3,46	2,82	2,90	2,70	1,33	1,17	0,90	
8	6,60	6,40	6,27	6,80	6,60	6,47	10,85	8,57	10,52	8,91	2,91	2,55	2,91	3,50	2,70	1,43	1,13	0,87	
9	6,60	6,40	6,27	6,80	6,60	6,47	10,10	8,89	10,64	8,95	2,82	2,64	3,28	3,10	2,65	1,10	0,80	1,1	
média	6,63	6,43	6,30	6,72	6,52	6,39	9,65	8,23	10,28	8,71	2,77	3,31	2,89	2,95	2,43	1,27	1,11	0,97	1,19
0	6,55	6,35	6,22	6,80	6,60	6,47	10,21	9,30	9,81	9,25	2,73	3,14	2,82	3,70	3,10	1,10	0,93	1,17	
1	6,50	6,30	6,17	6,65	6,45	6,32	11,04	9,24	10,59	9,50	2,73	2,41	2,91	4,25	2,50	1,00	0,85	1,23	
2	6,75	6,55	6,42	6,60	6,40	6,27	11,21	8,86	10,49	8,82	2,68	3,23	2,91	4,10	2,50	1,25	1,15	1,30	
3	6,55	6,35	6,22	6,80	6,60	6,47	10,93	9,46	10,77	9,21	2,87	3,27	2,91	4,15	2,50	0,90	0,75	0,80	
4	6,65	6,45	6,32	6,80	6,60	6,47	10,30	9,24	10,80	10,56	2,84	3,46	3,27	3,30	2,50	1,10	0,95	1,05	
5	6,80	6,60	6,47	6,80	6,60	6,47	11,18	9,37	10,70	10,60	3,14	3,46	3,18	4,15	2,50	1,10	0,95	1,10	
6	6,60	6,40	6,27	6,80	6,60	6,47	10,82	9,67	10,14	10,28	2,91	3,68	3,18	4,15	2,50	1,25	1,05	1,15	
7	6,60	6,40	6,27	6,80	6,60	6,47	10,42	9,12	10,12	9,37	2,91	3,05	3,44	2,95	2,50	1,05	0,95	1,15	
8	6,60	6,40	6,27	6,80	6,60	6,47	10,42	9,14	9,75	8,87	2,91	2,49	3,12	2,90	2,50	1,25	1,0	1,05	
9	6,60	6,40	6,27	6,80	6,60	6,47	10,42	9,14	9,75	8,87	2,91	2,49	3,12	2,90	2,50	1,25	1,0	1,05	
média	6,63	6,43	6,30	6,72	6,52	6,39	10,75	9,24	10,37	9,68	2,91	3,16	3,07	3,65	2,43	1,13	1,09	1,04	1,15