

ANDRÉ LUIGI GONÇALVES

**AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE CAPRINOS
LEITEIROS NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2005

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

G635a
2005

Gonçalves, André Luigi, 1968-2005

Avaliação de sistemas de produção de caprinos leiteiros
na região Sudeste do Brasil / André Luigi Gonçalves.

– Viçosa : UFV, 2005.

xiv, 69f. : il. ; 29cm.

Orientador: Rogério de Paula Lana.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 64-69.

1. Caprino – Criação – Brasil, Sudeste. 2. Leite -
Produção – Aspectos econômicos – Brasil, Sudeste.
3. Leite de cabra. I. Universidade Federal de Viçosa.
II. Título.

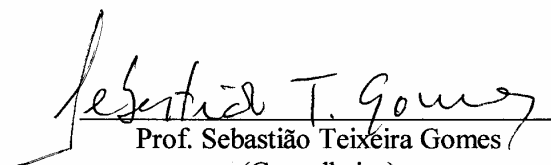
CDD 22.ed. 636.39142

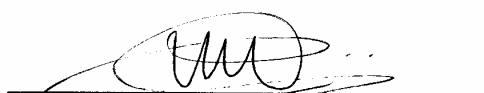
ANDRÉ LUIGI GONÇALVES

**AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE CAPRINOS
LEITEIROS NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL**


Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

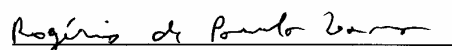
APROVADA: 10 de janeiro de 2005.


Prof. Sebastião Teixeira Gomes
(Conselheiro)


Prof. Ricardo Augusto Mendonça Vieira
(Conselheiro)


Prof. Antônio Bento Mancio


Prof. José Carlos Pereira


Prof. Rogério de Paula Lana
(Orientador)

...²³ Ouvistes os meus conselhos, ensinei-vos minhas palavras. ²⁴ Contudo, uma vez que recusastes o meu saber e ninguém prestou atenção quando estendi a mão, ²⁵ uma vez que negligenciastes todos os meus conselhos e não destes ouvidos às minhas admoestações, ²⁶ também eu me ri de vós infortúnio e zombarei, quando vos sobrevier um terror, ²⁷ quando vier sobre vós um pânico, quando se abater sobre vós a calamidade, e quando caírem sobre vós atribulação e angústia. ²⁸ Então me chamarão, mas não responderei; procurar-me-ão, mas não atenderei. ²⁹ Porque detestam a ciência sem lhe antepor o temor, ³⁰ porque repelem meus conselhos com desprezo às minhas exortações; ³¹ comerão do fruto dos seus erros e se saciarão com seus planos, ³² porque a apostasia dos tolos os mata e o desleixo dos insensatos os perde. ³³ Aquele que me escuta, porém, habitará com segurança, viverá tranqüilo, sem recear dano algum...

Provérbios 1, 23-33.

Dedico esta singela obra à minha mãe (in memoriam), em sinal de meu respeito, amor e eterna gratidão, pelo exemplo que foi para mim de caráter, de conduta, de sensibilidade, de altruísmo e, sobretudo, de dignidade humana.

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal de Viçosa, especialmente ao Departamento de Zootecnia, pela acolhida e pela oportunidade de realização do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

À Celles Cordeiro Agroindustrial, pela oportunidade de atuar junto aos seus fornecedores, vinculados ao projeto PROCABRA-UFV, o que possibilitou a realização desta tese.

Aos produtores e amigos, Carlos Pizarro e Suzana Breslau, que nos acolheram tão bem e disponibilizaram os dados de seu criatório para a base desta tese.

Aos caprinocultores, Dagoberto e Marcelo, por disponibilizarem os dados que serviram de comparativos ao modelo proposto.

Ao professor Dr. Rogério de Paula Lana, por ter sido muito mais que um mero orientador.

Ao professor Dr. Ricardo Augusto Mendonça Vieira, que na condição de amigo mostrou-me no dia-a-dia que além de todo conhecimento transmitido é extremamente importante a participação, o que me proporcionou o orgulho de tê-lo como conselheiro.

Aos professores Dr. Sebastião Teixeira Gomes, Dr. Augusto César de Queiroz, Dr. Geraldo Magela Braga, Dr. Antônio Bento Mancio e José Carlos Pereira, pela colaboração, pelas sugestões, pelas críticas e, sobretudo, pelo convívio fraterno.

Aos amigos Douglas e Katia, pelo convívio fraterno e amigável que tivemos ao longo deste curso.

À Dona Luzia, que cuidou com muito carinho de nós.

Aos amigos Francisco Sabbadini, Adriana e Pedro, por serem companheiros para todas as horas, independentemente da distância que nos separa.

Aos funcionários do setor de Caprinocultura, que fizeram de tudo um pouco em nossa convivência.

Aos demais professores, colegas de curso e funcionários do Departamento de Zootecnia, pelo convívio, pelas experiências e pela possibilidade de poder contar com vocês a cada momento.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação acadêmica e para a elaboração deste trabalho.

BIOGRAFIA

ANDRÉ LUIGI GONÇALVES, filho de Vera Lucia Gonçalves, nasceu em 28 de junho de 1968, em Resende-RJ.

Em fevereiro de 1993, concluiu o Curso de Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí-RJ.

Em fevereiro de 1993, ingressou na Prefeitura Municipal de Itatiaia-RJ, atuando no Colégio Municipal Técnico Agrícola “Dom Ottorino Zanon”.

Em dezembro de 1994, concluiu o Curso de Especialização em Nutrição de Ruminantes pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí-RJ.

Em outubro de 1997, foi credenciado pela Associação Brasileira de Criadores de Caprinos como Inspetor do Serviço de Registro Genealógico.

Em abril de 2000, concluiu o Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em nível de Mestrado, na área de Nutrição de Ruminantes.

Em março de 2000, assumiu a Coordenação do Programa de Fomento à Caprinocultura na região da Zona da Mata mineira e serrana fluminense.

Em fevereiro de 2004, ingressou na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Aquidauana, como professor de ensino superior.

Em setembro de 2006, concluiu o Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em nível de Doutorado, na área de Produção de Ruminantes.

CONTEÚDO

	Página
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Objetivos	4
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1. Características do sistema de produção	24
3.1.1. Sistema de produção do capril Pedra Branca (CPB)	25
3.1.2. Sistema de produção do capril Vale da Braúna (CVB)	28
3.1.3. Sistema de Produção do capril Via Capri (CVC)	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
4.1. Avaliação técnica e econômica dos sistemas	34
4.1.1. Índices zootécnicos	37
4.1.2. Índices econômicos.....	41
4.1.2.1. Sistema de produção do capril Pedra Branca.....	41
4.1.2.2. Sistema de produção do capril Vale da Braúna	43
4.1.2.3. Sistema de produção do capril Via Capri	43

	Página
4.2. Constituição dos ingredientes alimentares	52
4.3. Consumo alimentar	53
4.4. Crescimento animal.....	59
4.5. Produção de leite	61
5. CONCLUSÕES	63
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

LISTA DE TABELAS

	Página
1 Dieta por categoria animal no capril Pedra Branca	26
2 Índices zootécnicos do capril Pedra Branca	27
3 Composição do leite colhido no tanque de expansão do capril Pedra Branca	27
4 Evolução da produção de leite e da produtividade do capril Pedra Branca	28
5 Dieta por categoria animal no capril Vale da Braúna	29
6 Índices zootécnicos do capril Vale da Braúna	30
7 Composição do leite colhido no tanque de expansão do capril Vale da Braúna	30
8 Evolução da produção de leite e produtividade no Capril Vale da Braúna	31
9 Dieta por categoria animal no capril Via Capri.....	32
10 Índices zootécnicos do capril Via Capri	32
11 Composição do leite colhido no tanque de expansão do capril Via Capri	33
12 Evolução da produção de leite e produtividade do capril Via Capri	33

	Página
13 Recursos disponíveis nos sistemas de produção de leite de cabra avaliados	35
14 Índices zootécnicos nos três sistemas de produção de leite de cabra (2002).....	38
15 Resumo das rendas e dos custos do leite do capril Pedra Branca.....	42
16 Resumo das rendas e dos custos do leite do capril Vale da Braúna	44
17 Resumo das rendas e dos custos do leite do capril Via Capri	45
18 Valores percentuais dos componentes de custo por sistema de produção	46
19 Alimentos e composição bromatológica utilizados na alimentação das cabras nos sistemas de produção	52
20 Consumos de matéria seca (CMS) e estimativas de produção de leite em função de consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) e de proteína bruta (CPB) observados e preditos pelos sistemas INRA (1978), NRC (1981) e AFRC (1993).....	53

LISTA DE FIGURAS

	Página
1 Comparação entre os valores observados e os preditos para o consumo de matéria seca (CMS), com base nos diferentes sistemas de avaliação de alimentos e predição das exigências nutricionais de caprinos leiteiros. a) INRA (1978); b) NRC (1981); e c) AFRC (1993)	54
2 Comparação entre os valores observados e os preditos para produção de leite em função do consumo de NDT, com base nos diferentes sistemas de avaliação de alimentos e predição das exigências nutricionais de caprinos leiteiros. a) INRA (1978); b) NRC (1981); e c) AFRC (1993)	57
3 Comparação entre os valores observados e os preditos para produção de leite em função do consumo de proteína bruta (PB), com base nos diferentes sistemas de avaliação de alimentos e predição das exigências nutricionais de caprinos leiteiros. a) INRA (1978); b) NRC (1981); e c) AFRC (1993)	58
4 Curva de crescimento estimada para cabras dos sistemas de produção avaliados, do nascimento aos 24 meses	59
5 Curvas de lactação de cabras primíparas (-----) e múltíparas (——) estimadas para os sistemas de produção avaliados	61

RESUMO

GONÇALVES, André Luigi, D.S., Universidade Federal de Viçosa, janeiro de 2005.
Avaliação de sistemas de produção de caprinos leiteiros na região Sudeste do Brasil. Orientador: Rogério de Paula Lana. Conselheiros: Sebastião Teixeira Gomes e Ricardo Augusto Mendonça Vieira.

No cenário agrícola mundial destacam-se a relevância e a evolução da caprinocultura leiteira. Contudo, as propriedades rurais da região da Zona da Mata de Minas Gerais, das regiões serrana e noroeste do Rio de Janeiro e das regiões sul e serrana do Espírito Santo vêm sofrendo reduções consideráveis em suas dimensões, ao longo do tempo. Essa “atomização” das propriedades rurais, aliada à topografia característica dessas regiões, é fator limitante à produção de bovinos de corte ou de leite na escala necessária para torná-las um negócio rentável e atrativo aos produtores de toda essa macrorregião. Neste contexto, a caprinocultura leiteira destaca-se como atividade rentável a ser desenvolvida nas pequenas propriedades rurais. Buscou-se com este trabalho descrever os investimentos pertinentes à constituição de um modelo de produção de leite de cabras, em sistema produtivo característico da Região Sudeste (intensivo), desde a implantação até o ponto de estabilização do rebanho, e efetuar levantamento pormenorizado dos custos de produção do leite em um sistema intensivo em condição de estabilidade, correlacionando-os aos índices zootécnicos obtidos, conduzindo a um modelo de predição de rentabilidade que permite identificar os componentes que exercem maior influência sobre os custos finais da atividade. O sistema de produção do capril Vale da Braúna foi o que apresentou melhor

rentabilidade, pois ao produzir sua fonte de volumoso reduziu os custos com a alimentação, além de fornecer os nutrientes necessários em nível de produção de seus animais. A preocupação com o atendimento aos requerimentos nutricionais dos animais deve preconizar alimentos mais eficientes e que confirmam menor custo por unidade do nutriente mais limitante, e não simplesmente por kg de matéria seca. Os custos relativos à terra, bem como toda a estrutura necessária para a constituição e manutenção das pastagens, além das questões de ordem etológica, sanitária e nutricional, inviabilizam sistemas intensivos de produção de leite com base em pastejo. Desta forma, o conhecimento do custo de produção do leite de cabra e de seus componentes é essencial para o efetivo controle do processo produtivo, auxiliando o produtor na tomada de decisões. Por se tratar do item de maior impacto nos sistemas de produção, variando de 60 a 70%, a alimentação dos rebanhos tem importante papel no estabelecimento da rentabilidade, portanto pesquisas que visem a otimização de rações totais para cabras leiteiras devem ser efetuadas, particularmente no que se refere à escolha de ingredientes que, quando combinados, impliquem maior rentabilidade para o capital investido.

ABSTRACT

GONÇALVES, André Luigi, D.S., Universidade Federal de Viçosa, April, 2004.
Evaluation of production systems of dairy goats in the region Southeast of Brazil. Adviser: Rogério de Paula Lana. Committee Members: Sebastião Teixeira Gomes and Ricardo Augusto Mendonça Vieira.

In the world agriculture scenario it is clear the relevance and the evolution of dairy goat production. However the farmers of the region known as Zona da Mata of Minas Gerais state, regions mountainous and Northwest of Rio de Janeiro state, and regions South and mountainous of Espírito Santo state are suffering considerable reductions in dimensions over time. This “atomization” of the rural properties, together with characteristic topography of these regions, are limiting factors to beef cattle or milk production in the scale necessary to be a profitable activity and attractive to the producers of all this macro region. In this situation, the dairy goat can be a profitable activity to be developed in the small rural farms. This work aimed to describe the costs related with constitution of a model of goat milking production, in a productive system characteristic of the Southeast region (intensive), since the construction up to the point of herd stabilization. It still aimed to make detailed evaluation of costs of milk production in a stable intensive system, and correlation with the obtained ideal indexes, conducting to a model of prediction of profitability, and allowing to identify the components that causes great influence in the final costs of the activity. The production system of the Vale da Braúna farm was the one that presented the greatest profitability, since that by producing forage, it decreased the feeding costs, in addition to supply of nutrients just the necessary to the level of the animals' production needs. The worry with

the supply of the nutrient requirements of the animals should consider more efficient feeds, and that gives lower cost per unity of the most limiting nutrient and not simply per kg of dry matter. Considering the costs relative to land, as well as all the structure necessary for the build and maintenance of pastures, in addition to ethonologic, sanitary and nutritional questions, intensive systems of milk production based on pasture are not viable. In this way, knowledge on the productive cost of goat milk and its components are essential to the effective control of the productive process, helping the producer in the decisions about the productive system. By considering the item of great impact in the productive systems, varying from 60 to 70%, herd feeding has an important role in establishing the profitability. However, researches that aim to optimize the total rations for dairy goat have to be developed, particularly in reference to the choose of feed ingredients that, when combined, lead to great profitability considering the invested capital.

1. INTRODUÇÃO

A cabra, primeiro animal domesticado com finalidade produtiva há aproximadamente 10 mil anos, proporcionou ao homem primitivo produtos para sua sobrevivência (leite, carne e couro). Várias lendas e mitos evidenciam o afeto do homem pela espécie. Zeus, da mitologia grega, por exemplo, teve como ama de leite uma cabra, cujo nome era Amaltheia, que por recompensa aos seus serviços recebeu a honra de viver no Olímpio, e seu chifre (a cornucópia) tornou-se símbolo de abundância na agricultura e no comércio.

No cenário agrícola mundial, a relevância e a evolução da caprinocultura leiteira são notórias. Em determinados países, os sistemas de criação, transformação e distribuição se encontram em estágio requintado de desenvolvimento. A produção de leite de cabra começou a crescer no final da década de 1980, e em 1995 em todo o mundo (SEAGRI, 1998).

O Brasil caracteriza-se por apresentar um rebanho caprino numeroso em relação aos demais países do mundo, o que levaria a crer que, em termos de volume de leite ou produção de carne, seria um dos maiores produtores do Planeta. Entretanto, quando se avalia a produtividade por animal ou por unidade de área, o rebanho nacional é um dos piores conversores de alimentos vegetais em produto final (GONÇALVES *et al.*, 2004).

A maior produção de leite de cabra no continente americano é observada no Brasil, entretanto seu montante anual não ultrapassa 1,5% (147.000 toneladas) do total mundial. Apesar de maior produtor do continente, as condições de criação e

desempenho dos rebanhos são díspares entre as regiões, no que se refere aos estágios tecnológicos e gerenciais (SILVA, 1998).

Na Região Nordeste, a produção de leite de cabra é explorada de maneira semi-intensiva, exceto nas propriedades rurais situadas próximas aos grandes centros urbanos, que na maioria dos casos encontram-se na região da zona da mata, onde predomina o sistema de produção intensiva. No Sudeste, a produção é inteiramente intensiva, o que pode ser observado de forma ainda insipiente no Centro-Oeste e no Sul do País (SILVA, 1998).

As propriedades rurais da região da Zona da Mata mineira, das regiões serrana e noroeste fluminense e das regiões sul e serrana capixaba, pertencentes, respectivamente, aos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, vêm sofrendo reduções consideráveis em suas dimensões (IBGE, 2003). A redução do tamanho das propriedades rurais e a topografia característica dessas regiões são fatores limitantes à produção de bovinos de corte ou de leite na escala necessária para torná-las um negócio rentável e atrativo aos produtores de toda essa macrorregião, uma vez que a política agrícola brasileira não estabelece a concessão de subsídios aos produtores rurais para cobrir os déficits financeiros gerados pelos sistemas de produção. Nesse contexto, a caprinocultura leiteira se destaca como atividade rentável a ser desenvolvida nas pequenas propriedades rurais.

Existem vários fatores que limitam o aumento da produtividade e da oferta de leite ou de carne oriunda da espécie caprina no Brasil, a saber: o potencial genético dos rebanhos, a sazonalidade da produção, a qualidade das forrageiras tropicais, o clima, o manejo, o intervalo entre partos, a idade ao primeiro parto, o controle das enfermidades, o gerenciamento dos rebanhos, a nutrição e a alimentação dos rebanhos, dentre outros fatores a serem considerados dentro e fora da propriedade.

Nas últimas décadas houve um crescimento significativo da população brasileira, o que, associado à elevação do poder aquisitivo e à estabilização da moeda, aumentou a demanda por alimentos. Os alimentos de origem animal têm grande importância nesse aspecto, em particular o leite de cabra, pois além das características organolépticas próprias, em alguns casos, apresentam interesses terapêuticos.

São necessárias, portanto, estratégias para aumentar a produtividade dos rebanhos de forma econômica, o que propicia o atendimento da demanda interna, leva à substituição das importações e, com a concomitante melhoria da qualidade dos produtos, possibilita a exportação. Em um cenário de abertura de mercados e de

conseqüente aumento da competição entre os países produtores, o Brasil somente se tornará competitivo com o domínio de variáveis endógenas e a previsão de impacto que as variáveis exógenas ocasionem aos sistemas de produção na caprinocultura.

Considerando que um dos fatores de maior importância para a produção de caprinos leiteiros é a alimentação, deve-se buscar alternativas para o máximo aproveitamento do potencial produtivo das gramíneas tropicais, num ponto tal que seja produzido o máximo de nutrientes (proteína metabolizável e energia líquida) por unidade de área (kg ou MJ por hectare). No entanto, cada realidade depende de soluções apropriadas às condições de solo, clima e relevo, dentre outras contingências.

A construção da sustentabilidade na caprinocultura leiteira passa pela análise dos principais desafios e possibilidades que poderão ser obtidos a partir de estudos dos segmentos que compõem a cadeia produtiva. Por isso, torna-se necessário o estabelecimento da participação dos fatores de produção na composição dos custos de produção do leite em sistemas intensivos de produção de caprinos.

Segundo Krug (2001), a desregulamentação da economia brasileira e a globalização da economia sobre a cadeia do leite bovino em 1990 e sobre os diferentes segmentos do sistema agroindustrial do leite, inclusive o caprino, podem comprometer a sobrevivência dessas atividades. Simultaneamente, desperta um consumidor brasileiro mais exigente em qualidade de produtos e serviços.

Essa situação requer do produtor de leite, que é o elo mais frágil da cadeia, maior competitividade em produtividade, custo e qualidade. Sendo assim, ocorreram grandes modificações nos sistemas de produção, como a expansão de cultivos de áreas para pastagens, com altos níveis tecnológicos de produção e diferentes ganhos de produtividade e competitividade; a granelização da coleta de leite, que promove a intensificação na utilização dos tanques de expansão; a valorização das terras próximas a grandes centros; os limites de financiamentos para o crédito rural; e a manutenção da ausência de subsídios.

A análise econômica da atividade leiteira efetuada por meio de medidas de resultados técnicos e econômicos é forte subsídio para o processo de tomada de decisão sobre os rumos do sistema de produção. Essa análise pode ser feita a partir de uma visão sistêmica (análise global da caprinocultura leiteira) ou com base nos diferentes setores ou componentes do sistema de produção (análise setorializada dos centros de custos). Nesse contexto, a análise econômica não mais é do que uma análise zootécnica, pautada em critérios de desempenho produtivo e financeiro da atividade, uma vez que, por

definição, a zootecnia é a ciência aplicada que envolve a adaptação econômica do animal ao ambiente criatório e deste àquele (DOMINGUES, 1968).

1.1. Objetivos

Os objetivos desta tese foram:

- Descrever os investimentos pertinentes à constituição de um modelo de produção de leite de cabras, em sistema produtivo, característico para a Região Sudeste (intensivo), desde a implantação até o ponto de estabilização do rebanho.

- Efetuar levantamento pormenorizado dos custos de produção de leite em sistemas intensivos de caprinocultura leiteira, em condição de estabilidade, correlacionando-os aos índices zootécnicos obtidos, conduzindo a um modelo de predição de rentabilidade que permita identificar os componentes que exercem maior influência sobre os custos finais da atividade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

As mudanças da economia e a abertura do mercado brasileiro trouxeram maior concorrência para os elos da cadeia do leite, como também exigência em maior eficiência produtiva e qualidade. Nota-se a mudança de comportamento do consumidor, que hoje está mais exigente em variedades e qualidade de produtos lácteos no tempo, local, forma e preços compatíveis. Nesse novo contexto, o ponto mais frágil e vulnerável é o setor primário de produção, que tem como principais desafios a profissionalização e a especialização do produtor, para que consiga maior escala de produção, melhoria de qualidade, aumento de produtividade e redução na variação sazonal da produção leiteira (KRUG, 2001).

Apesar de dispor de apenas 3,5% do efetivo caprino do Brasil, a Região Sudeste destaca-se pela representatividade de seus Estados no agronegócio caprino leiteiro, tanto pela produção comercial, que gira em torno de 65% do total produzido no País (SILVA, 1998), quanto pela participação no mercado do leite de cabra e seus derivados (BORGES, 2003).

Krug (2001) destacou que as principais restrições ao desenvolvimento do setor de produção Láctea são a falta de um sistema de informação que contenha dados socioeconômicos, de mercado e tecnologias, a falta de estudos socioeconômicos sobre sistemas regionalizados de produção de leite, a falta de pesquisas de módulos de produção de leite mais rentáveis por área e região de produção, além da falta de modelos de simulação e mapeamento das áreas de produção de leite. Estes fatores são totalmente aplicáveis à caprinocultura.

Dessa forma, o autor ainda ressaltou que os fatores tradicionalmente considerados na avaliação dos sistemas de produção podem ser a produtividade, alimentação, a sazonalidade, a escala de produção, o custo de produção, o gerenciamento, a sanidade, a qualidade, o padrão genético e a assistência.

A produtividade é uma das armas mais potentes para a competição (BORGES, 2001), embora esteja diretamente relacionada a outros fatores, como genética, alimentação, sanidade, sistema de produção, intervalo entre ordenhas, gestão, estágio da curva de lactação, idade, individualidade, clima, habilidade do ordenhador, taxa de mortalidade, intervalo entre partos, época de parição, período seco e estado corporal.

A produtividade no Brasil é de 2,2 litros de leite por vaca ao dia, ao longo de um ano produtivo, enquanto na Argentina e nos Estados Unidos esse índice atinge, respectivamente, 10,7 e 22,0 litros de leite (KRUG, 2001). Se forem considerados os mesmos parâmetros para os caprinos, constata-se na França uma produção média de 2,62 litros de leite de cabra ao dia, ao longo de um ano produtivo (LA CHEVRE, 2002), enquanto na Espanha esse índice atinge 2,46 litros, na Holanda 2,54 litros (CORDEIRO, 2001) e nos Estados Unidos 2,30 litros (HINCKLEY, 2001). No Brasil não existe uma estimativa geral, mas ao considerar exclusivamente os dados da bacia leiteira da Zona da Mata mineira e região serrana fluminense, fornecedores da CCA laticínios, verifica-se uma produção média de 2,35 litros de leite de cabra por dia, ao longo de um ano produtivo (CCA LATICÍNIOS, 2002).

Ao considerar exclusivamente esses dados, essa bacia leiteira apresenta produtividade semelhante à dos países que mais se destacam em termos de produção de leite de cabra. Contudo, a produtividade média das cabras no Brasil é muito baixa. Com um volume de leite produzido em torno de 141.000.000 litros (SILVA, 1998), provenientes de um rebanho com 9.000.000 cabeças (IBGE, 2003), das quais 50% são fêmeas, e 40% devem encontrar-se em lactação, a produção média esperada é de 0,25 litro por animal por dia, ao longo de um ano produtivo. Esta produtividade é um dos principais problemas que preocupam os envolvidos na cadeia produtiva do leite de cabra. Na bovinocultura, a baixa produtividade decorre de rebanho com menor potencial genético, de alimentação deficiente em qualidade e quantidade, além do controle sanitário inadequado, da produção pulverizada e dos altos custos de produção, de armazenamento e de coleta (KRUG, 2001). Estes fatores são também inerentes à caprinocultura leiteira.

Outro fator que contribui para a menor eficiência da cadeia produtiva do leite, principalmente quando se considera o de origem caprina, é a sazonalidade da produção. Este problema é sério tanto para o produtor quanto para a indústria, pois, aliado à pequena escala de produção, força a um volume considerável de fornecedores, o que gera uma quilometragem expressiva no processo de coleta, dificulta a adoção de tecnologias e eleva os custos.

Dessa forma, pode-se afirmar que o custo de produção é um elemento auxiliar na administração de qualquer empreendimento, sendo freqüentemente conceituado como a soma dos valores de todos os insumos e serviços empregados na produção de determinado bem (CANZIANI, 1999; YAMAGUCHI, 1999).

Dados sobre o custo de produção do leite bovino têm sido utilizados para muitas finalidades. Lopes e Carvalho (2000) destacaram a possibilidade de verificar como os recursos empregados em um processo produtivo estão sendo remunerados, além de analisar a rentabilidade da atividade leiteira, comparada a alternativas de emprego do tempo e do capital. Ainda segundo os autores, é possível determinar o preço de venda do leite compatível com o mercado, planejar e controlar as operações na atividade e identificar o ponto de equilíbrio do sistema de produção, servindo como ferramenta para auxiliar o produtor no processo de tomada de decisões seguras e corretas.

Entretanto, a determinação e a avaliação de custos são cercadas de muitas dificuldades, em função do elevado grau de subjetividade. Essas dificuldades são relativas à avaliação correta de bens produtivos, à avaliação da vida útil dos bens, à atualização de valores, ao cálculo do custo de oportunidade e à definição de prazos e parâmetros a serem considerados como termo de comparação para o retorno do capital e trabalho, o que depende da tecnologia empregada (SCHUH, 1976).

Segundo Gomes (1999), no caso da atividade leiteira, a correta apropriação dos custos de produção é complexa em razão das características de produção conjunta, isto é, produção simultânea de leite e de animais. Inclui-se, também, a elevada participação da mão-de-obra familiar, cuja apropriação de custos é subjetiva, com produção contínua, que é arbitrariamente segmentada para o período de análise, que pode ser anual ou semestral. Vale salientar, ainda, os altos investimentos em terras, benfeitorias, máquinas e animais, cuja apropriação dos custos também tem elevada dose de subjetividade.

Tudo isso resulta em diferenças importantes no cálculo do custo de produção, principalmente em função dos dados disponíveis para realização do cálculo e dos diferentes pressupostos teóricos necessários para estimá-los (CANZIANI, 1999).

Gomes (2000) separou as razões para essas diferenças em três categorias. A primeira diz respeito ao sistema de produção que serviu de base para fornecer os coeficientes técnicos. A segunda refere-se aos critérios metodológicos utilizados, como a inclusão ou não de juros no valor da terra, a utilização de centros de custos ou o preço de mercado em todos os insumos e serviços, quer sejam produzidos ou não na própria empresa. A terceira diz respeito à coleta, à interpretação e ao ajuste dos dados utilizados no cálculo do custo de produção do leite.

Uma definição importante é a que diz que o custo de produção deve ser determinado *a posteriori*, ou seja, no final do período analisado, com as quantidades de insumos e serviços que realmente foram utilizadas (GOMES, 2000).

Segundo Yamaguchi (1999), os procedimentos metodológicos para cálculo de custo seguem duas vertentes analíticas: custo total de produção e custo operacional de produção, esta última sugerida pelo Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura de São Paulo (MATSUNAGA *et al.*, 1976).

Na estrutura de custo total de produção, o custo total da atividade leiteira é dado pela soma dos custos variáveis e fixos da atividade leiteira. Da renda bruta da atividade, deduzida o custo total, tem-se o resíduo (lucro) disponível para remunerar o empresário.

Os custos variáveis são aqueles que podem ser aumentados ou diminuídos pela ação do administrador e vão se elevar com o aumento da produção. Já os custos fixos são aqueles que permanecem inalteráveis durante um período de tempo (curto prazo) e são independentes do nível de produção. Esses custos ocorrem mesmo que o recurso não seja utilizado.

Gomes (1999) relatou que a clássica divisão dos custos em variáveis e fixos é, muitas vezes, arbitrária e difícil de ser operacionalizada, já que um fator de produção pode ser classificado como fixo ou variável, dependendo do tempo considerado. O mesmo fator pode ser fixo no curto prazo e variável no longo prazo. Em razão dessas dificuldades, existem outros critérios para classificar os custos que se ajustam melhor às necessidades do empresário, como custos diretos e indiretos e custos operacionais. Custos diretos (ou explícitos ou contábeis) são aqueles que englobam os gastos monetários, ou seja, todos os pagamentos efetuados pelo uso dos recursos comprados ou

alugados, enquanto custos indiretos (ou implícitos ou econômicos) são relacionados aos fatores de produção que a empresa já possui, quase sempre não registrados pela contabilidade, por não constituírem despesas pagas em dinheiro durante o processo produtivo.

A mão-de-obra familiar, ainda segundo Gomes (1999), tem participação importante no custo de produção da atividade leiteira, especialmente do pequeno produtor, realizando serviços básicos imprescindíveis ao desenvolvimento da atividade. Às vezes o produtor só sabe fazer o que está fazendo; nesse caso, o custo de oportunidade de sua mão-de-obra é muito baixo. O custo de oportunidade reduz muito quando há desemprego na economia, e isto deve ser levado em conta para se entender a permanência de alguns produtores na atividade.

Outro aspecto que deve ser observado é a depreciação, pois apesar de ser custo indireto é preciso gerar fundos para a substituição do capital investido por bens produtivos de longa duração, quando tornados inúteis pela idade, pelo uso e pela obsolescência. O empresário tem de considerar o custo de depreciação, sob pena de não ter recurso para substituir esses bens de capital. São passíveis de depreciação os bens que possuem vida útil limitada; portanto a terra não tem depreciação (NORONHA, 1987; LOPES e CARVALHO, 2000).

Segundo Gomes (1999), uma observação importante diz respeito à depreciação da categoria vaca, que podemos extrapolar para o objeto deste estudo, a cabra. Quando no cálculo do custo se considera todo o rebanho, e se ele já se encontra estabilizado, não é feita a depreciação para os animais, uma vez que os animais jovens substituem os velhos, mantendo-se a mesma idade média da categoria. O custo de recria dos animais de reposição correspondem à própria depreciação.

Existem vários métodos para calcular a depreciação, sendo o mais comum o método linear ou de cotas fixas. O valor anual de depreciação pode ser calculado segundo a fórmula: $D_a = (V_i - V_f)/n$, em que D_a corresponde ao valor da depreciação anual; V_i ao valor inicial do bem, V_f ao valor final do bem; e n à sua vida útil (NORONHA, 1987; GOMES, 1999; LOPES e CARVALHO, 2000).

Outra questão refere-se à remuneração de capital, que é definida como a taxa de retorno que o capital empregado na produção obteria em um investimento alternativo. Esse valor representa a oportunidade perdida pelo produtor ao deixar de aplicar o mesmo montante de recursos em outra alternativa de aplicação.

Segundo Yamaguchi (1999), o valor a ser apropriado como remuneração do capital imobilizado segue diferentes critérios, como a remuneração pelo uso do fator terra, em que o valor de arrendamento da terra em vigor na região específica é considerado.

Sendo a pecuária leiteira uma atividade de produção conjunta, os gastos que se têm com o rebanho conduzem à produção, ao mesmo tempo, de leite e de animais (crias nascidas, animais jovens mudando de categoria, animais adultos ganhando peso). Por isto, os custos do leite devem ser separados dos custos da atividade, que engloba leite e animais (GOMES, 2000).

Segundo Noronha (1987) e Yamaguchi (1999), há várias alternativas usadas para distribuir custos gerais entre as atividades, todas elas arbitrárias e que podem induzir a erros na estimativa do custo de produção do leite.

Em alguns casos, tem-se adotado o critério de que o custo total do leite é obtido ao deduzir a venda de animais do custo total da atividade leiteira, pressupondo que o valor da venda é exatamente igual ao valor gasto na criação dos animais vendidos, conforme preconizado pela planilha de custo de produção de leite da EMBRAPA Gado de Leite (GOMES e SANTOS, 1995; YAMAGUCHI, 1999).

Em outros, tem-se utilizado o artifício de considerar a divisão dos custos da atividade leiteira de acordo com a participação de cada componente na renda bruta, ou seja, a porcentagem de participação da renda do leite na renda bruta total da atividade leiteira corresponderia ao fator de conversão do custo da atividade para custo do leite (NORONHA, 1987; GOMES, 1999; CANZIANI, 1999; LOPES e CARVALHO, 2000).

Gomes (1999) alertou para o fato de que a comparação do preço de venda do leite deve ser feita com o custo do leite, e não com o custo da atividade leiteira. O custo da atividade leiteira é comparável com a renda bruta (venda de leite e animais) da atividade leiteira.

Os argumentos apresentados conduzem, naturalmente, à necessidade de ter rebanhos estabilizados, em número de animais e carga genética, para o cálculo do custo de produção. O grande problema é que na prática dificilmente são encontrados rebanhos estabilizados, o que implica ajustes nos dados para tornar o sistema reproduzível (GOMES, 2000).

Tradicionalmente, o custo de produção do leite é obtido a partir do custo total da atividade leiteira, fornecendo uma estimativa do custo e de alguns de seus itens de forma bastante agregada (YAMAGUCHI, 1999).

Independentemente da estrutura de custo utilizada, Gomes (1999) e Yamaguchi (1999) citaram alguns cuidados que devem ser observados no cálculo e na interpretação do custo de produção. Estes devem ser considerados para que não haja dupla contagem de custos com serviços realizados pela mão-de-obra permanente ou por máquinas e equipamentos próprios. Salienta-se, ainda, que no cálculo do custo médio total de produção de leite (R\$/litro) deve-se considerar a quantidade total de leite produzido durante o período analisado, correspondente à soma da quantidade de leite vendido, consumido na propriedade, fornecido para aleitamento de bezerros, utilizado na produção de queijos e outros derivados e o doado para terceiros. Por fim, custos comuns a várias atividades devem ser rateados de acordo com o grau de utilização em cada atividade.

Para fins de análise econômica, o termo custo significa a compensação que os donos dos fatores de produção (capital, terra e trabalho), utilizados por uma empresa para produzir determinado bem, devem receber para que eles continuem fornecendo esses fatores à empresa (HOFFMANN *et al.*, 1984).

Segundo Gomes (2000), esse conceito explica porque devem ser colocados no cálculo do custo de produção um valor para a mão-de-obra familiar e uma remuneração pelo uso dos fatores de produção, mesmo que sejam de propriedade do empresário, como benfeitorias, máquinas, animais e terra. É evidente que eles fazem parte do custo de produção do leite, porém o valor correspondente a eles é a recompensa que o produtor recebe quando coloca esses fatores à disposição do processo de produção.

A análise econômica da atividade, por intermédio do custo de produção e de medidas de resultado econômico, é um forte subsídio para o processo de tomada de decisões. Essa análise pode ser feita tanto para a empresa como um todo (análise global da atividade leiteira), como para as atividades individuais (análise setORIZADA dos centros de custos).

A análise da renda bruta total, isoladamente, é pouco conclusiva, pois nem sempre as linhas de exploração que apresentam maior renda bruta são as melhores do ponto de vista econômico. Torna-se importante comparar os custos associados, ou seja, a rentabilidade do sistema de produção.

Gomes (1997, 1999) relatou os seguintes indicadores de resultado: margem bruta, margem líquida e lucro. Esses diferentes indicadores econômicos são justificados porque eles têm mais ou menos importância, dependendo da unidade de tempo em questão. Assim, no curto prazo, o produtor deve estar mais preocupado com a margem bruta; no médio prazo, com a margem líquida; e no longo prazo, com o lucro.

Nesse contexto, a alimentação, sem sombra de dúvidas, tem sido apontada como o item de maior gasto, merecendo, portanto, atenção especial no processo produtivo. Assim sendo, pensa-se imediatamente em substituir alimentos de maior valor de mercado por outros, de menor custo. A grande questão é que forrageiras de baixos índices de produtividade e qualidade não terão mais lugar nas unidades de produção, uma vez que deve haver a preocupação com a competitividade (VILELA, 2002).

A avaliação dos alimentos para o arraçoamento dos animais domésticos tem evoluído consideravelmente, contudo informações que se referem à caprinocultura ainda são escassas. Todavia, nos últimos anos, a atividade tem apresentado expressivo crescimento, justificando aplicações de recursos em pesquisas, em face de sua importância econômica.

O baixo valor nutritivo das forrageiras tropicais é a principal causa da menor produtividade do rebanho bovino, principalmente quando se trata de animais com elevada demanda por nutrientes (MINSON *et al.*, 1976; VAN SOEST, 1994), o que se acredita ocorrer de forma semelhante para caprinos. Desta maneira, torna-se importante o conhecimento do comportamento do processo digestivo desses animais.

Segundo Hungate (1988), a retenção dos alimentos no retículo-rúmen permite uma relação endossimbiótica entre o animal e os microrganismos capazes de utilizar esses alimentos ingeridos como substratos para o seu crescimento. Os microrganismos ruminais dependem de esqueletos de carbono, da disponibilidade energética (ATP) e de um concomitante fornecimento de amônia e peptídeos, para que haja a síntese protéica (NOCEK e RUSSELL, 1988; NOCEK e TAMMINGA, 1991; RUSSELL, 1992; RUSSELL *et al.*, 1992).

Baseando-se nas observações de Wilkins (1969), ao verificar que certa quantidade de celulose permanecia não-degradada após sete dias de incubação ruminal, Waldo, em 1970, citado por Mertens (1993), subdividiu o componente celulose em duas frações: uma potencialmente degradável e outra não-degradável. Waldo *et al.* (1972) relacionaram as taxas de degradação e de passagem desses componentes com o efeito de repleção ruminal (RR), sendo este fator determinante do consumo.

Os carboidratos compreendem o grupo de compostos que encerram as substâncias orgânicas mais abundantes da biosfera; além disto, constituem a principal fonte de energia para os primeiros níveis tróficos da cadeia alimentar (LEHNINGER *et al.*, 1993). Dentre os carboidratos, aqueles que constituem a parede celular vegetal representam a principal fonte de energia para os herbívoros, como os artiodáctilos das

subordens *Tylopoda* e *Ruminantia*. A maior eficiência de utilização da energia potencial química contida nessas estruturas confere aos ruminantes, particularmente os domésticos, papel de destaque na alimentação e em outros usos para a humanidade (CHURCH, 1988; HOFMANN, 1989; VAN SOEST, 1994).

Mertens (1992) constatou que a fibra é um componente crítico na dieta dos ruminantes. Ela é o fator dietético que, usualmente, limita a produtividade, quando se fornece dieta exclusiva de volumosos. Para animais de alta produção, em se tratando de ruminantes alimentados com dietas contendo concentrados e volumosos, a fibra é, sem dúvida, um fator muito importante, pois afeta a saúde e o desempenho desses animais. A fibra interfere diretamente no valor nutricional dos alimentos, por estar relacionada à digestibilidade, aos valores energéticos, à fermentação ruminal e à própria ingestão de alimentos.

Animais de alta produção apresentam maior exigência em nutrientes, particularmente energia, para suportar os elevados índices de produtividade. A alimentação desses animais com base em volumosos torna-se limitante, uma vez que esses alimentos apresentam baixa concentração em nutrientes por unidade de massa e, ainda, lenta taxa de degradação e escape, limitando com isso a ingestão. O consumo voluntário de forragem é um ponto crítico determinante do desempenho animal, e o teor de fibra tem sido negativamente relacionado à ingestão de alimentos por ruminantes consumindo dietas com elevados níveis de forragem (JUNG e ALLEN, 1995).

Dessa forma, torna-se necessária a inclusão de alimentos concentrados para o atendimento das exigências nutricionais, o que implica a redução da proporção de volumosos na dieta. Porém, quando se aumenta o teor de concentrados pode ocorrer o aparecimento de distúrbios digestivos que comprometem a saúde animal, levando à redução do desempenho produtivo (MERTENS, 1997).

A formulação de rações para caprinos depende do conhecimento das exigências nutricionais desses animais, da composição bromatológica de matérias-primas e resíduos utilizados em sua alimentação e da determinação da eficiência com a qual os nutrientes ingeridos são utilizados para os processos de manutenção, produção e reprodução. Além disso, é preciso conhecer os custos dos alimentos para que seja possível balancear rações que atendam às exigências dos animais da forma mais econômica possível (NRC, 1981).

Os processos de manutenção são aqueles necessários para que o animal continue vivo, como a respiração, os batimentos cardíacos, a contração muscular e a

regulação da temperatura corporal, dentre outros (BRODY, 1945). Para que haja produção, o animal deve ingerir, ao longo do dia, uma quantidade de alimento maior que sua exigência diária de manutenção, para ocorrer uma sobra de nutrientes e energia que será destinada à produção. Os animais devem estar bem alimentados para apresentar cio e ter boa fecundidade, e precisam consumir uma quantidade extra de nutrientes e energia para nutrirem o feto e manterem a gestação até o momento do parto.

A maior parte da ração de caprinos é constituída por forragem, que, diferentemente dos animais, possuem suas células envoltas pela parede celular. A parede celular é constituída por celulose, hemicelulose, pectina, lignina, proteína e minerais. Esses compostos formam uma malha complexa que confere rigidez para sustentar a planta e protegê-la contra a desidratação de suas células. A celulose e a hemicelulose são nutricionalmente denominadas carboidratos fibrosos, pelo fato de ocuparem espaço no trato gastrintestinal dos animais, enquanto outros carboidratos, também presentes na célula vegetal, como a pectina, o amido e os açúcares livres, recebem a denominação de carboidratos não-fibrosos, por serem digeridos rapidamente e não causarem o efeito de enchimento (repleção) do rúmen.

Caprinos e ovinos, como os demais mamíferos, não produzem enzimas para digerir a celulose e a hemicelulose para que sejam utilizadas por esses animais como fontes de energia (VAN SOEST, 1994). Entretanto, como ruminantes, caprinos e ovinos possuem estômago diferenciado dos outros tipos de animais. O rúmen e o retículo têm características que favorecem o desenvolvimento e a manutenção de microrganismos capazes de digerir todos os carboidratos presentes nos alimentos. Ao digerirem os carboidratos fibrosos e não-fibrosos, os microrganismos produzem os ácidos graxos voláteis (AGV), que são absorvidos e utilizados pelos ruminantes como fontes de energia. Além disso, parte dos nutrientes ingeridos escapa da digestão microbiana no rúmen e é digerida e absorvida pelo próprio ruminante no intestino. Os microrganismos, ao deixarem o rúmen, são mortos pelo ambiente ácido do abomaso, e depois de digeridos são absorvidos no intestino, para servirem como fonte de proteína para o ruminante.

Apesar de bovinos, ovinos e caprinos serem todos ruminantes, as exigências nutricionais, as capacidades digestivas e os hábitos alimentares destas espécies diferem entre si (NRC, 1981). Animais menores como os caprinos, possuem exigências de energia para manutenção, proporcionalmente em relação à massa corporal, maiores que grandes animais como os bovinos (BRODY, 1945; KLEIBER, 1975; VAN SOEST,

1994). Isto significa que os caprinos necessitam consumir maior quantidade de alimento que os bovinos, proporcionalmente em relação à sua massa, para atender às suas demandas por energia e proteína. Além das diferenças metabólicas por causa das diferenças quanto ao peso vivo dos animais, existem particularidades anatômicas e comportamentais entre as referidas espécies que afetam suas exigências nutricionais.

Hoffman (1989) classificou os ruminantes (inclusive as espécies domésticas) em três grupos, de acordo com seu comportamento alimentar: os *pastadores*, os *selecionadores* e os tipos *intermediários*.

Os pastadores (ou *pastejadores*) constituem cerca de 25% de todas as espécies conhecidas de ruminantes. Neste grupo estão incluídos os bovinos, os ovinos e os búfalos como representantes das espécies domesticadas. Esses animais estão adaptados para consumir plantas fibrosas e extrair a maior parte da energia necessária aos seus processos metabólicos a partir dos AGV produzidos pela digestão microbiana dos carboidratos (fibrosos e não-fibrosos) no rúmen. Além disso, a maior fonte de proteína utilizada por esses animais na natureza é de origem microbiana. Para tal, essas espécies possuem um grande volume ruminal em proporção ao peso vivo total, maior tempo de retenção dos alimentos no rúmen, em comparação aos outros dois grupos, e o hábito de pastar por longos períodos contínuos, intercalados poucas vezes durante o dia por períodos de repouso e ruminação. Portanto, esse grupo é o que possui a maior capacidade de digestão da fibra no rúmen.

Os selecionadores perfazem mais de 40% dos ruminantes, e não existem espécies representantes desse grupo dentre os animais domésticos. Esses animais possuem menor capacidade de degradação da fibra no rúmen, devido ao menor volume ruminal relativo ao tamanho corporal e menor tempo de retenção das partículas sólidas no rúmen. A estratégia alimentar desse grupo é baseada na grande capacidade dos animais em selecionar as partes mais tenras de plantas arbustivas, as folhas dos ramos (por isso esses animais podem ser chamados de ramoneadores). Essa habilidade é conferida pela alta mobilidade da língua e dos lábios. A dieta desses ruminantes é composta por maiores concentrações de carboidratos de rápida degradação (amido e açúcares livres), o que, devido à maior liberação de AGV por intervalo de tempo, poderia causar aumento da acidez ruminal, tornando o ambiente do rúmen impróprio para a sobrevivência dos microrganismos que degradam a celulose e levando até mesmo a casos de acidose. Esses problemas são evitados pelo aumento do número e do desenvolvimento das papilas ruminais nessas espécies, o que aumenta a capacidade de

absorção de AGV no rúmen e mantém as concentrações desses ácidos em níveis não prejudiciais à saúde do animal. Os selecionadores não dependem tanto dos AGV como fonte de energia quanto os pastejadores, devido à maior velocidade de passagem da digesta do rúmen para o trato gastrointestinal inferior, onde há maior disponibilidade de carboidratos não-fibrosos para serem digeridos pelas enzimas secretadas pelos órgãos do animal em seus próprios intestinos.

As glândulas salivares dos selecionadores são proporcionalmente maiores que as dos pastejadores. Essas glândulas produzem grande quantidade de saliva, que contribui para proteção do organismo do animal contra a acidose causada pelo excesso de AGV e contra substâncias tóxicas produzidas pelas plantas que compõem a dieta destes animais. Como os alimentos permanecem menos tempo no rúmen dos animais selecionadores, o intestino grosso exerce importante papel na fermentação dos resíduos alimentares que escaparam da digestão microbiana ruminal e, por isso, esses animais apresentam maior volume de intestinos em relação ao peso vivo total quando comparados aos demais grupos de ruminantes. Os selecionadores se alimentam em intervalos de tempo menores que os pastadores, intervalos estes intercalados mais vezes por períodos de descanso e ruminação.

Os caprinos pertencem ao grupo denominado por Hoffman como *intermediário*. Os animais que compõem este grupo alimentam-se tanto de gramíneas quanto de plantas arbustivas. Entretanto, quando é possível escolher, os caprinos comportam-se como os selecionadores, preferindo “ramonear” em vez de pastar. Portanto, muitas características anatômicas, fisiológicas e comportamentais dos caprinos assemelham-se mais às daquelas dos ruminantes selecionadores que as dos pastadores. Cabras não-confinadas são muito mais seletivas e eficientes em ingerir forragens de alta digestibilidade que carneiros e apresentam maior capacidade de absorção dos AGV no rúmen (HOFFMAN, 1989).

Para a máxima lucratividade da atividade de produção de caprinos é importante, primeiramente, que o rebanho seja composto de animais apropriados ao tipo de exploração, às condições produtivas e ao capital disponível para investimento; e que ele apresente capacidade produtiva compatível com a base física instalada, qualidade genética e um bom manejo alimentar. Além disso, a produção de leite e de carne é conseqüência do parto e, portanto, devemos considerar que a eficiência reprodutiva do rebanho é de vital importância para que os animais tenham o maior número de parições por unidade de tempo e produzam leite e animais jovens. Outro aspecto que não pode

deixar de ser avaliado é a questão sanitária, para que todo o investimento em melhoria genética, alimentação e reprodução não seja prejudicado por perdas inerentes a problemas de saúde, bem como à mortalidade de animais, que representaria prejuízos significativos.

Acompanhando esse movimento, o caprinovinocultor tem se especializado e selecionado animais cada vez mais produtivos, tornando o manejo e a alimentação de animais de alta produção um novo desafio para os profissionais que atuam no setor.

Uma vez que constitui a base de qualquer sistema de produção, a alimentação dos rebanhos deve atender a essa nova realidade, sob pena de comprometer a eficiência do sistema (BORGES, 2003).

Adotar estratégias de alimentação, visando o aumento do consumo, da eficiência de utilização dos alimentos e a redução dos custos com a alimentação, é fundamental para garantir o desenvolvimento econômico e bem-sucedido da atividade.

Dessa forma, devemos considerar para o cálculo de dietas de ruminantes que o consumo de matéria seca seja expresso por um valor porcentual do peso vivo do animal. Esse valor varia conforme o tamanho e o nível de produção do animal, existindo variações de consumo ao longo do ciclo de produção e em função da digestibilidade dos alimentos.

A ingestão de matéria seca em caprinos e ovinos varia de 1,5 a 3,0% do peso vivo em animais de baixa exigência nutricional (raças menos especializadas), podendo atingir em cabras leiteiras de 4,0 a 8,0% do peso vivo em animais de alta produção (SAUVANT *et al.*, 1991; RIBEIRO, 1997; SAHLU e GOETSCH, 1998; GONÇALVES, 2001).

Animais com maior capacidade de consumo de matéria seca também apresentam maior potencial para produção. Desta forma, a maximização do consumo é um dos principais fatores que incide sobre a produção.

Os principais fatores que controlam o consumo de matéria seca incluem a densidade energética da dieta, a capacidade do trato digestivo em acomodar alimentos fibrosos e as necessidades nutricionais do animal. Entretanto, vários autores apontam outros fatores que também podem afetar o consumo de matéria seca (SAUVANT *et al.*, 1991; SANTOS, 1994; ROUSSELOT, 1996; SANTOS e JÜCHEN, 2000; GOTTSCHALL, 2001). Esses fatores podem ser assim enumerados:

1. Fatores ligados ao alimento:

a) teor de proteína da dieta: a diminuição no consumo de matéria seca está associada a dietas com menos de 8% de proteína bruta, valor mínimo necessário para a multiplicação das bactérias ruminais.

b) porcentual de umidade na dieta: dietas muito úmidas e fermentadas podem provocar diminuição no consumo, por reduzir a aceitabilidade da ração pelos animais. Dietas muito fareladas e muito secas, por outro lado, também podem causar problemas nas vias respiratórias e limitar o consumo.

c) estrutura física do alimento: se o alimento é picado de forma grosseira (5 a 10 cm), ocorre maior seleção das partes mais nutritivas (como pedaços de folhas ou de grãos, no caso de silagens), o que acarreta maior proporção de sobras. À medida que diminui o tamanho dos pedaços, ocorre a diminuição na eficiência de seleção e na quantidade de sobras e, conseqüentemente, há redução no valor nutritivo do alimento pelo maior consumo de talos e partes menos digestíveis do alimento, porém ocorre aumento do consumo. Alimento reduzido a pedaços menores (2 a 3 cm) faz com que as partículas tenham sua passagem pelo rúmen acelerada artificialmente, causando diminuição no aproveitamento da fibra vegetal.

d) quantidade de concentrado na dieta: a relação volumoso:concentrado pode afetar positiva ou negativamente o consumo de matéria seca. O fornecimento de um nível mediano de concentrado resulta em pequena queda na ingestão de MS de volumoso, pelo fato de o próprio animal substituir parte do volumoso pelo concentrado. Entretanto, há uma compensação pela maior quantidade total diária consumida de MS (volumoso + concentrado), quando comparado ao fornecimento exclusivo de volumoso. Altos níveis de fornecimento de concentrado, por outro lado, tendem a reduzir o nível de ingestão total de MS, comprometendo o desempenho em função da queda acentuada na ingestão de forragem.

2. Fatores ligados ao manejo:

a) tempo de acesso ao alimento (disponibilidade): em condições normais de manejo torna-se difícil e custoso disponibilizar alimento durante 24 horas. Entretanto, os animais não devem ter restrição de acesso ao alimento por mais de 12 horas, podendo ocorrer, além desse tempo, diminuição significativa no consumo de matéria seca ao longo do dia, necessária para o animal manter sua produtividade.

b) manejo dos cochos: não deve ser adicionado alimento novo sobre sobras de alimento, na expectativa de as cabras maximizarem o consumo. O cocho deve ser

sempre limpo antes do fornecimento de uma nova refeição. É necessário ter espaço de cocho suficiente para todas as cabras (aproximadamente 0,4 m linear por cabra).

c) frequência de refeições: os animais apresentam maior atividade de alimentação logo após o fornecimento do alimento, sendo maior o nível de ingestão quanto maior for a frequência de fornecimento. O aumento do número de refeições resulta em ambiente ruminal mais estável, diminuindo as variações bruscas de pH e criando um ambiente favorável aos microrganismos fibrolíticos, o que aumenta a digestibilidade da fibra da dieta e o consumo. O melhor resultado no fracionamento do número de refeições é obtido com o concentrado, não devendo ser fornecido mais de 0,400 kg de concentrado por refeição por animal adulto. Quando se utiliza uma ração total, a frequência das refeições torna-se menos importante, mas os benefícios dessa técnica de manejo alimentar são os mesmos, porque alimentações mais frequentes permitem manter uma ração sempre fresca e palatável disponível aos animais, aumentando o consumo.

d) disponibilidade de água: água limpa e fresca deve estar *sempre* disponível. Dependendo da temperatura ambiental, da matéria seca da ração e do nível de produção, uma cabra leiteira pode consumir até 20 litros de água por dia. A diminuição do consumo de água em 40% pode levar à redução de 20% no consumo de matéria seca.

e) seqüência alimentar: uso de volumoso de alta qualidade antes do fornecimento do concentrado eleva o consumo total de matéria seca e auxilia na manutenção do teor de gordura do leite.

f) variações na dieta: devem ser evitadas variações bruscas na dieta. É necessário permitir a adaptação das condições ruminais para a manutenção do crescimento microbiano, o que leva cerca de dez dias. As cabras no final da gestação (último mês antes do parto) devem iniciar o recebimento da mesma ração total oferecida às cabras em lactação, o que deve ser feito de forma gradual e crescente.

3. Fatores ligados ao ambiente:

a) interações sociais: alterações na composição do grupo, com a inclusão ou substituição de animais, resultam em alterações no comportamento, maior agitação, maior índice de agressão e menor ingestão, comprometendo o desempenho produtivo, notadamente dos animais com maior nível de exigência ou os de menor porte. Cabras primíparas aumentam o tempo de consumo em 10 a 15% quando separadas de cabras mais velhas e a sua produção pode aumentar em 5 a 10%. As interações sociais assumem maior importância quanto menor for o espaço disponível para cada animal.

b) temperatura e umidade: o estresse causado pelos diferentes elementos climáticos (principalmente temperatura e umidade) afeta de maneira negativa os processos básicos de crescimento, reprodução e lactação de caprinos leiteiros. Proporcionar conforto ambiental e formas para minimizar o calor é fundamental para o incremento no consumo de matéria seca. Quando os animais são submetidos ao estresse pelo calor, naturalmente ocorre a redução da ingestão de matéria seca, da ruminação e da motilidade do trato digestivo, resultando na queda da produção e na alteração da composição do leite. Durante os meses mais quentes do ano, pelo menos 60% da dieta deve ser fornecida à noite.

c) presença de insetos nocivos: o excesso de moscas ou piolhos pode ocasionar irritação nos animais e a conseqüente redução no consumo de matéria seca.

Segundo Santos (1994), o fornecimento de alimento concentrado aos animais é praticamente obrigatório em duas situações: quando a qualidade ou disponibilidade do volumoso é baixa, ou quando as exigências nutricionais são elevadas, como no caso de crias em crescimento, cabras em final de gestação ou cabras em lactação acima de 1,5 kg/dia e reprodutores em atividade intensa.

Dessa forma, a utilização de volumosos de boa qualidade resulta em menor necessidade de fornecimento de concentrado e melhora o desempenho animal.

Em um experimento realizado por McCullough (1973), citado por Ribeiro (1997), foram oferecidas diferentes proporções de volumosos e concentrados, com base na matéria seca, avaliando-se a ingestão total de energia, a utilização de energia, a produção de leite e o teor de gordura do leite. Observou-se que o nível ideal de participação de concentrado na dieta variou de 40 a 60%. Abaixo desse nível (<40%) torna-se muito difícil atender às exigências nutricionais dos animais em produção de leite, gestação ou crescimento, enquanto acima desse nível (>60%) a ingestão total de alimentos, a eficiência no aproveitamento dos nutrientes e o teor de gordura do leite tendem a diminuir, comprometendo o desempenho e, por vezes, a sanidade do animal, devido a distúrbios metabólicos. A partir de 80% de concentrado na dieta, a produção de leite também começa a diminuir. Até a inclusão de 40% de concentrado na ração, o grau de enchimento ruminal parece ser o fator limitante. Entre 40 e 60% de concentrado há um equilíbrio, e a partir de 60% de concentrado na dieta a ingestão passa a ser regulada pelos produtos finais da fermentação.

Gonçalves *et al.* (2001) estudaram o efeito da relação volumoso:concentrado sobre a variação do pH ruminal em cabras leiteiras e observaram um decréscimo linear

do nível de concentrado sobre o pH, tendo este caído mais drasticamente em níveis acima de 60% de concentrado na dieta. O pH ruminal influencia os tipos de microrganismos presentes no rúmen e, conseqüentemente, o padrão de fermentação ruminal e a eficiência de produção.

Segundo Carvalho *et al.* (2001), a redução do desempenho animal devido à menor quantidade de fibra na dieta é descrito através de uma série de eventos que se iniciam pela redução da atividade mastigatória, o que leva à menor secreção de saliva, causando a redução do pH ruminal, a alteração do padrão de fermentação e a redução da relação acetato:propionato. A redução dessa última relação é um reflexo da alteração do metabolismo animal e está associada à diminuição do teor de gordura do leite.

A maximização do consumo de matéria seca é um dos principais fatores que incide sobre a produção de leite em caprinos. Conclui-se destas observações que, apesar de os caprinos serem ruminantes de pequeno porte, eles se encontram classificados em grupos de hábitos alimentares bastante diferentes dos bovinos e dos próprios ovinos. Essas diferenças devem ser respeitadas quando por interferência do homem, e além da disponibilidade de alimentos a preferência por determinada espécie vegetal e a capacidade seletiva dos animais são consideradas no conjunto de fatores que afetam o consumo alimentar desses animais.

A adoção de estratégias de alimentação, visando o aumento do consumo e da eficiência de utilização dos alimentos e a redução dos custos de alimentação, é fundamental para garantir o desenvolvimento econômico da caprinovinocultura.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado a partir do levantamento de informações de três anos consecutivos de uma caprinocultura leiteira em regime de criação intensivo, localizada no município de Bom Jardim, Estado do Rio de Janeiro, selecionado em função de se destacar no universo de produtores da linha de leite que abrange as regiões da Zona da Mata mineira e serrana fluminense, porque seus índices de produtividade são, significativamente, mais elevados do que a da maioria do grupo.

Inicialmente, procedeu-se ao levantamento que resultou no material descritivo do sistema de produção, na memória de cálculo do custo de produção, na renda bruta, nas margens e no lucro da atividade leiteira.

Visando o melhor procedimento analítico, bem como os parâmetros comparativos, outros dois criatórios tiveram seus dados técnicos e econômicos avaliados. Para tanto, foram selecionados criatórios com o mesmo padrão genético animal (raça e potencial de produção), em que um observa o mesmo modelo produtivo do criatório de referência, com diferencial exclusivamente na alimentação, enquanto o outro apresenta diferença no sistema de produção, uma vez que seu manejo contempla a ida dos animais ao pasto. A descrição de ambos os modelos permite a criação da comparação entre os criatórios e os sistemas.

Os índices zootécnicos levantados foram: intervalo entre partos, natalidade, prolificidade, porcentual de fêmeas nascidas, idade à desmama, desenvolvimento ponderal, idade à primeira cobrição, idade ao primeiro parto, período de lactação, produção de leite, composição do leite, mortalidade, porcentagem de cabras lactantes

pelo total de cabras, porcentagem de cabras lactantes pelo total de animais no rebanho, consumo alimentar e composição da dieta por categoria animal.

Após o levantamento dos índices zootécnicos, os rebanhos não-estáveis foram ajustados à estabilização, com o intuito de possibilitar comparações entre eles.

Os custos de produção foram estimados a partir das diretrizes apresentadas por Gomes (2000), após a tabulação dos dados em planilha eletrônica, desenvolvida pelo mesmo autor, para os acompanhamentos de custo do Programa de Desenvolvimento da Produção de Leite (PDPL) desenvolvido pela UFV, em convênio com a Nestlé, adaptado para as características caprinas. O critério adotado para a conversão do custo da atividade leiteira para o custo de produção do leite é o da participação da renda desse produto na renda bruta da atividade (GOMES, 1999).

Os formulários para anotações dos dados foram entregues ao proprietário no início de cada mês, referente ao período de janeiro a dezembro de 2002, e recolhido ao final, quando foi feita, também, avaliação técnica e entregue os formulários para o mês seguinte. Os dados desses formulários foram registrados na planilha de custo, que considerou a renda bruta e os lançamentos das despesas mensais, caracterizando-se os custos do mês com os percentuais de cada item e, em seguida, os valores acumulados, evidenciando o custo médio de 12 meses consecutivos de produção.

O método adotado para o cálculo da depreciação anual do capital imobilizado em benfeitorias foi o de cotas constantes e em equipamentos, o método de cotas variáveis preconizados por Antunes e Engel (1999). A remuneração do capital investido foi calculada de acordo com as taxas de juros aplicadas pelos bancos oficiais ao setor de caprinocultura (8,75%).

As informações relativas ao desempenho dos animais e à condição de arraçoamento das diferentes categorias que compõem o rebanho (cabritas, novilhas e cabras) foram levantadas com o propósito de quantificar o aporte de nutrientes para simulação de respostas futuras.

Foi efetuado o controle lactacional individual mensal, para o ajuste do modelo matemático que permita a estimação de curva de lactação em cabras leiteiras, separando-se primíparas de múltíparas. Além disso, informações relativas ao consumo alimentar em termos de quantidade média ofertada ao dia e as respectivas sobras, a participação dos ingredientes alimentares nas dietas e sua composição bromatológica, a quantidade de minerais suplementados, o consumo de água no sistema produtivo e a produção de esterco também foram contabilizadas.

As informações do consumo de energia, da energia alimentar conservada nos produtos, do consumo de matéria seca, do consumo de fibra e do consumo de fibra indigerível foram interpretadas individualmente e para cada grupo de animais, empregando-se o seguinte modelo (MERTENS, 1992):

$$Y_i(t) = \hat{a} \cdot [(t + \hat{a})^{\hat{a}}] \cdot \exp[\hat{a} \cdot (t + \hat{a})] + e_i \quad (1)$$

em que $Y_i(t)$ corresponde ao valor da variável dependente (produção de leite, consumo de matéria seca etc.) para o i -ésimo animal no tempo t expresso em dias; \hat{a} representa o valor inicial da variável estudada que sofrerá mudanças no curso do intervalo de estudo; \hat{a} é um parâmetro de escala; \hat{a} é o fator de redução da variável de desempenho no intervalo medido; \hat{a} é o fator de ajuste para a tendência da variável; e e_i corresponde ao erro aleatório.

O crescimento dos animais foi estimado a partir do levantamento de suas massas durante as fases de desenvolvimento (cabritas, novilhas e cabras), estimadas conforme o modelo de crescimento assintótico de primeira ordem, descrito por Brody (1945):

$$M(t) = A - B \cdot \exp(-Ct) + e_i \quad (2)$$

em que $M(t)$ corresponde à massa do animal em kg, em um determinado momento t , expresso em dias; A equivale a massa do animal, em kg, esperada à maturidade; B representa o acréscimo de massa que o animal adquire no período, expresso em kg; e C corresponde a taxa de crescimento específico dos animais em questão.

3.1. Características do sistema de produção

Realizou-se uma avaliação técnica e econômica dos sistemas de produção intensivo e intensivo a pasto de leite de cabra, este último servindo de modelo inicial da avaliação, os quais foram comparados entre si, visando uma confrontação direta.

Para tanto, primeiramente foi feita a caracterização dos modelos escolhidos para as bases da avaliação.

Foram analisados três sistemas de produção de leite de cabras, fornecedores de uma mesma linha de leite, na região serrana fluminense e Zona da Mata mineira, no decorrer de 2002.

Os três sistemas apresentavam diversas características semelhantes, como a caracterização do rebanho, todos com animais da raça Saanen, com o padrão genético muito próximo, com cruzamento absorvente, em um nível de produção similar. Todos fazem uso das mesmas tecnologias, como ordenha mecanizada, uso de tanque de expansão e equipamentos suficientes para a execução das tarefas rotineiras.

3.1.1. Sistema de produção do capril Pedra Branca (CPB)

O capril Pedra Branca, situado no município de Bom Jardim-RJ, é um sistema intensivo de produção de leite de cabra em condições de confinamento. Teve início em 1999, com a construção das instalações e a aquisição dos primeiros animais (92 fêmeas jovens e três machos). Em março de 2000 houve a segunda aquisição de animais (75 fêmeas jovens e dois machos).

O rebanho, todo da raça Saanen, encontra-se estabilizado. Os animais originam-se de sete criatórios (Minas Gerais e São Paulo), sendo todos reprodutores registrados (PO), assim como as fêmeas, 23,78% são PO e o restante PC, obtidas por intermédio de cruzamento absorvente.

As instalações do capril estão concentradas em um galpão com área total de 860 m², com baias de piso em cama de maravalha, depósitos de volumoso e concentrado, sala de ordenha e de leite, sala de espera da ordenha, corredores de circulação, pista de alimentação, escritório e banheiros.

A produção de leite teve início em setembro de 2000, com a parição do primeiro lote de 64 fêmeas. Em novembro, como resultado da indução de cio pelo aumento artificial do fotoperíodo entre julho e agosto, foi realizada a cobertura das fêmeas restantes, ocorrendo a segunda parição em abril de 2001.

Em julho e agosto de 2001 todas as fêmeas do rebanho foram submetidas à luz artificial e, portanto, a cobertura ocorreu nos meses de outubro e novembro, com parição em março e abril de 2002. Mais uma vez o programa de luz foi aplicado em julho e agosto de 2002, e os acasalamentos ocorreram novamente em outubro e novembro. O objetivo desse manejo é concentrar todos os partos em março e abril e, conseqüentemente, obter um pico de produção de leite na época de entressafra, manejo que continuará a ser adotado. Desta forma, o período de lactação do rebanho ficou fixado entre março e dezembro, permanecendo janeiro e fevereiro sem produção de leite.

Desde o início do projeto têm sido realizados uma grande pressão de seleção e um rigoroso manejo de descarte, principalmente produtivo e sanitário. A composição atual do rebanho é de 128 cabras em lactação (de um total de 150, em que 22 foram descartadas por não terem parido), cinco reprodutores e 96 cabritas desmamadas na estação (disponibilizando 70 fêmeas desmamadas para a venda, uma vez que somente 26 foram criadas para reposição).

Todos os alimentos nesse sistema de produção foram comprados, sendo oferecido como volumoso o pré-secado de alfafa, além de concentrado comercial, formulado para bovinos leiteiros, sal mineral para caprinos leiteiros e água em bebedouros automáticos, de forma a atender às exigências nutricionais de cada categoria animal. O aleitamento das crias empregado era o artificial, utilizando-se colostro de cabra tratado termicamente, seguido da administração de substituto lácteo (Tabela 1).

Tabela 1 – Dieta por categoria animal no capril Pedra Branca

Categoria	Pré-Sec. Alfafa (kg/dia)	Concentrado (kg/dia)	Sal Mineral (kg/dia)	Subst. Lácteo (L/dia)
Cria	0	à vontade	0	2,0
Recria	à vontade	0,300	à vontade	0
Secas	à vontade	0,400	à vontade	0
Lactação	3,5	0,300/L	à vontade	0
Reprodutor	à vontade	0,200	à vontade	0

A rotina diária de manejo do rebanho é realizada por um funcionário contratado exclusivamente para o capril e outro com dedicação parcial, além da participação dos proprietários durante as ordenhas. Eventualmente são contratados diaristas, para realização de tarefas não-rotineiras.

Para identificar problemas que pudessem interferir na saúde e produção dos animais e permitir o adequado manejo de seleção e descarte e a análise econômica da atividade, foi realizado o acompanhamento contínuo dos índices de desempenho do rebanho e registro sistemático de dados. Como ferramenta auxiliar ao gerenciamento foi utilizado o programa PROCAPRI, desenvolvido pela UNESP/Jaboticabal-SP. Os índices zootécnicos obtidos desde o início das atividades no capril foram listados na Tabela 2.

Tabela 2 – Índices zootécnicos do capril Pedra Branca

Parição	86 %
Prolificidade	1,6 cria / parto
Fêmeas ao nascimento	52 %
Peso médio das fêmeas ao nascimento	3,4 kg
Idade à desmama	60 dias
Peso à desmama	13 kg
Mortalidade à desmama	2,3 %
Mortalidade da desmama ao 1 ^o ano	4,1 %
Mortalidade após 1 ano	4,9 %
Produção de leite	2,9 L/ cabra.dia

Os principais cuidados sanitários relacionam-se à higiene das instalações, por meio de constante limpeza e desinfecção, além da garantia de boa ventilação. Periodicamente foram realizadas vacinações contra clostridioses e linfadenite caseosa, além da deverminação dos animais.

A ordenha foi realizada duas vezes ao dia, em sala com capacidade para 16 cabras. O sistema foi de ordenha mecânica tipo balde ao pé, com quatro unidades. O resfriamento e o armazenamento do leite foram realizados em tanque de expansão.

A principal fonte de renda do capril era a venda de leite cru resfriado para a indústria fluminense CCA Laticínios Ltda. Portanto, além da produção na época de maior demanda, existia grande preocupação em obter e armazenar o leite dentro de rigorosos padrões higiênico-sanitários. O monitoramento da qualidade do leite foi realizado semanalmente, por meio de colheita de amostra de leite no tanque de expansão e análise pelo Laboratório de Qualidade do Leite da EMBRAPA Gado de Leite (Tabela 3). O planejamento das atividades do capril não contemplava a industrialização e a comercialização do leite ou de seus derivados. Outra fonte de renda do capril era a comercialização de animais, matrizes e reprodutores e animais de descarte para o abate.

Tabela 3 – Composição do leite colhido no tanque de expansão do capril Pedra Branca

	Gordura	Proteína	Lactose	Sólidos Totais	CCS
Média	3,48 %	2,99 %	4,44 %	11,76 %	615.000 / mL

O leite produzido e entregue à indústria, bem como o desempenho dos animais, no que se refere à produtividade, foi listado de forma mais detalhada na Tabela 4.

Tabela 4 – Evolução da produção de leite e da produtividade do capril Pedra Branca

Meses	Produção (L/mês)	Média Diária (L/dia)	Cabras em Lactação	Litros por Cabra/Dia	Rebanho Total	% Cabras Lactação
Jan/02	0	0	0	0	163	0
Fev/02	0	0	0	0	163	0
Mar/02	6.696	216	120	1,8	201	59,7
Abr/02	11.520	384	128	3,0	234	54,7
Mai/02	12.307	397	128	3,1	191	67,0
Jun/02	12.660	422	128	3,3	191	67,0
Jul/02	12.710	410	128	3,2	189	67,7
Ago/02	13.082	422	128	3,3	189	67,7
Set/02	11.910	397	128	3,1	189	67,7
Out/02	11.501	371	128	2,9	161	79,5
Nov/02	10.290	343	127	2,7	161	78,8
Dez/02	10.230	330	127	2,6	161	78,8
Médias	11.291	369	127	2,9	183	68,8

3.1.2. Sistema de produção do capril Vale da Braúna (CVB)

O capril Vale da Braúna, situado no município de Duas Barras-RJ, é um sistema intensivo de produção de leite de cabra em condições de confinamento. Teve início de 2000, com a construção das instalações e a aquisição dos primeiros animais (50 fêmeas e dois machos).

O rebanho, também da raça Saanen, originou-se basicamente dos mesmos criatórios que constituíram o capril Pedra Branca, devendo-se ressaltar que os reprodutores são registrados (PO) e que as fêmeas, sem controle genealógico, estão em processo de cruzamento absorvente.

O capril é constituído de um galpão com área total de 730 m², com baias de piso em cama de maravalha, depósitos para volumosos e concentrados, sala de ordenha e de leite, corredores de circulação, pista de alimentação, escritório e banheiro.

A produção de leite teve início em 2000, com as primeiras 13 fêmeas parindo no segundo semestre. Já no primeiro semestre de 2001, havia no rebanho 50 cabras

parindo e uma produção média de 100 litros ao dia.

Em 2002, ano objeto de estudo deste trabalho, a distribuição dos animais por lotes consistia de três reprodutores, 65 cabras (destas 47 lactantes e 18 secas gestantes), 34 cabritas em reprodução, 28 cabritas em recria e sete cabritas em aleitamento.

Das fontes alimentares para o rebanho, o concentrado e o feno foram comprados, enquanto a silagem foi produzida na propriedade. O aleitamento das crias foi artificial, utilizando-se colostro de cabra tratado termicamente no primeiro dia de vida, passando em seguida para a administração de substituto lácteo. A composição da dieta dos animais pode ser observada na Tabela 5.

Tabela 5 – Dieta por categoria animal no Capril Vale da Braúna

Categoria	Feno de Tyfton (kg/dia)	Silagem (kg/dia)	Concentrado (kg/dia)	Sal Mineral (kg/dia)	Subst. Lácteo (L/dia)
Cria	0,150	0	0,075	0	1,2
Recria	0,060	0,600	0,400	0,02	0
Secas	0,150	1,500	0,600	0,03	0
Lactação	0,250	2,400	1,500	0,03	0
Reprodutor	0,150	2,500	0,400	0,04	0

A rotina diária de manejo do rebanho era realizada por um funcionário contratado exclusivamente para o capril. Quando necessário, contratava-se mão-de-obra temporária.

O proprietário do capril também utilizava o software PROCAPRI para acompanhar o desempenho do sistema de produção, abastecendo o banco de dados com informações do rebanho, o que permitia uma tomada de decisão rápida em cima dos relatórios, com base em parâmetros técnicos. A Tabela 6 apresenta os índices zootécnicos obtidos pela propriedade desde o início das atividades do capril.

O manejo sanitário era satisfatório, pois não ocorreram registros de doenças infecto-contagiosas, e obedecido calendário de vacinação completo, de forma a imunizar os animais com relação à clostridiose, linfadenite caseosa e raiva. O programa de combate aos endoparasitos era realizado em intervalos regulares, quando a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) atingia 500.

Tabela 6 – Índices zootécnicos do capril Vale da Braúna

Parição	82 %
Prolificidade	1,4 cria / parto
Fêmeas ao nascimento	54 %
Peso médio das fêmeas ao nascimento	3,2 kg
Idade à desmama	60 dias
Peso à desmama	13 kg
Mortalidade até à desmama	2,5 %
Mortalidade da desmama ao 1 ^o ano	5,0 %
Mortalidade após o 1 ^o ano	5,0 %
Produção de leite	2,1 L/cabra.dia

A ordenha foi realizada duas vezes ao dia, em sala com capacidade para oito cabras e sistema de ordenha mecânica tipo balde ao pé, com quatro unidades. O resfriamento e armazenamento do leite foram realizados em tanque de expansão.

Da mesma forma que no capril Pedra Branca, a principal fonte de renda do Vale da Braúna era a venda de leite cru resfriado à CCA Laticínios Ltda. Portanto, também existia a mesma preocupação em obter e armazenar o leite dentro de rigorosos padrões higiênico-sanitários. O monitoramento da qualidade do leite foi realizado da mesma forma que o descrito para o CPB, e a composição do leite encontra-se na Tabela 7.

Tabela 7 – Composição do leite colhido no tanque de expansão do capril Vale da Braúna

	Gordura	Proteína	Lactose	Sólidos Totais	CCS
Médias	3,39 %	2,82 %	4,35 %	11,48 %	1.129.000/mL

O volume de leite produzido em 2002 e entregue à indústria, bem como o desempenho dos animais, no que concerne à produtividade, encontra-se de forma mais detalhada na Tabela 8.

Tabela 8 – Evolução da produção de leite e produtividade no Capril Vale da Braúna

Meses	Produção (L/mês)	Média Diária (L/dia)	Cabras em Lactação	Litros por Cabra/Dia	Rebanho Total	% Cabras Lactação
Jan/02	3.137	101	46	2,2	134	34,3
Fev/02	2.576	92	46	2	134	34,3
Mar/02	3.460	112	62	1,8	134	46,3
Abr/02	3.315	111	65	1,7	134	48,5
Mai/02	3.023	98	65	1,5	134	48,5
Jun/02	3.900	130	65	2	134	48,5
Jul/02	4.232	137	65	2,1	134	48,5
Ago/02	4.433	143	65	2,2	134	48,5
Set/02	4.536	151	63	2,4	134	47,0
Out/02	4.836	156	60	2,6	134	44,8
Nov/02	4.698	157	58	2,7	134	43,3
Dez/02	4.166	134	56	2,4	134	41,8
Médias	3.859	127	60	2,1	134	44,5

3.1.3. Sistema de produção do capril Via Capri (CVC)

O capril Via Capri, situado no município de Belmiro Braga-MG, adota o sistema misto de produção de leite de cabra em condições de pastejo ao longo do dia, mas com suplementação volumosa (capim-napier picado e silagem de milho no período da seca) e concentrada. Suas instalações são em madeira e estrutura metálica, com o piso suspenso, em uma área total de 210 m² de construção, com rampa de acesso. Em galpão anexo de 60 m² são feitos a estocagem de concentrados e o processamento do capim, além da sala do tanque de expansão.

A atividade começou há, aproximadamente, dez anos, mas só em 1999 foi adquirida uma propriedade de 5 ha para instalação do capril, uma vez que, anteriormente, sua criação se dava na propriedade rural da família.

O rebanho é constituído de animais da raça Saanen, puros por cruz, em processo de estabilização, o que causava certa oscilação no número de animais.

Em 2002, a distribuição dos animais por categoria era de três reprodutores, 150 cabras, 12 cabritas em reprodução, 68 cabritas em recria e 30 cabritas em aleitamento.

Das 8 às 17 horas, os animais ficavam soltos em piquetes de *Brachiaria decumbens*. No final do dia recebiam um suplemento de capim-napier, acrescido de

concentrado preparado no próprio capril. Por ocasião da seca, com a escassez do capim, o produtor utilizou silagem de milho. O aleitamento das crias foi artificial, com colostro de cabra tratado termicamente, seguido da administração de substituto lácteo (Tabela 9).

Tabela 9 – Dieta por categoria animal no capril Via Capri

Categoria	Napier (kg/dia)	ou	Silagem (kg/dia)	Concentrado (kg/dia)	Sal Mineral (kg/dia)	Subst. Lácteo (L/dia)
Cria	0,150		0,000	0,100	0,00	1,2
Recria	2,000		0,500	0,300	0,02	0,0
Secas	2,000		1,000	0,500	0,03	0,0
Lactação	2,500		2,000	1,000	0,03	0,0
Reprodutor	2,000		1,500	0,300	0,03	0,0

A rotina diária de manejo do rebanho foi realizada por uma funcionária contratada para o capril. Quando necessário, contratava-se mão-de-obra temporária.

Para facilitar as avaliações, o capril passou a fazer uso do software PROCAPRI, para acompanhar o desempenho do sistema de produção. Desta forma, a Tabela 10 apresenta os índices zootécnicos obtidos pela propriedade.

Tabela 10 – Índices zootécnicos do capril Via Capri

Parição	80 %
Prolificidade	1,5 cria / parto
Fêmeas ao nascimento	50 %
Peso médio das fêmeas ao nascimento	3,0 kg
Idade à desmama	60 dias
Peso à desmama	12 kg
Mortalidade à desmama	3,5 %
Mortalidade da desmama ao 1 ^o ano	4,0 %
Mortalidade após 1 ^o ano	3,0 %
Produção de leite	2,0 L/cabra.dia

O capril não apresenta problemas em relação às questões sanitárias, promovendo apenas a vermifugação com regularidade, a cada 60 dias.

A ordenha é realizada duas vezes ao dia, em uma plataforma contígua ao galpão, com capacidade para oito cabras. O sistema é de ordenha mecânica tipo balde ao

pé, com quatro unidades. O resfriamento e o armazenamento do leite são realizados em tanque de expansão.

O capril também fornecia leite cru resfriado à CCA Laticínios Ltda. Portanto, como nos casos anteriores, havia a mesma preocupação em obter e armazenar o leite dentro de rigorosos padrões higiênico-sanitários. O resultado do monitoramento da qualidade do leite, conforme descrito anteriormente, encontra-se na Tabela 11.

Tabela 11 – Composição do leite colhido no tanque de expansão do capril Via Capri

	Gordura	Proteína	Lactose	Sólidos Totais	CCS
Médias	3,32 %	3,02 %	4,64 %	11,87 %	875.000/mL

O volume de leite produzido em 2002 e entregue à indústria, bem como o desempenho dos animais, no que concerne à produtividade, encontra-se de forma mais detalhada na Tabela 12.

Tabela 12 – Evolução da produção de leite e produtividade do capril Via Capri

Meses	Produção (litros/mês)	Média Diária (L/dia)	Cabras em Lactação	Litros por Cabra/Dia	Rebanho Total	% Cabras Lactação
Jan/02	8.463	273	130	2,1	241	53,9
Fev/02	7.280	260	130	2,0	241	53,9
Mar/02	7.480	241	127	1,9	240	52,9
Abr/02	6.120	204	120	1,7	237	50,6
Mai/02	5.357	173	108	1,6	237	45,6
Jun/02	3.276	109	78	1,4	237	32,9
Jul/02	8.537	275	153	1,8	287	53,3
Ago/02	10.366	334	152	2,2	289	52,6
Set/02	12.069	402	149	2,7	289	51,6
Out/02	10.618	343	137	2,5	289	47,4
Nov/02	9.720	324	135	2,4	285	47,4
Dez/02	9.002	290	132	2,2	283	46,6
Médias	8.191	269	129	2,0	263	49,1

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para efeito de avaliação técnica e econômica dos sistemas de produção intensiva e semi-intensiva de leite de cabra, são apresentados os resultados obtidos nos três criatórios que fizeram parte da linha de leite da CCA Laticínios, na área de atuação do Programa para o Desenvolvimento da Caprinocultura de Leite da Zona da Mata Mineira e Serrana Fluminense (PROCABRA-UFV), resultante de um convênio entre o laticínio e a Universidade Federal de Viçosa.

4.1. Avaliação técnica e econômica dos sistemas

Para melhor análise dos resultados, é importante conhecer os principais recursos disponíveis nos sistemas avaliados (Tabela 13).

Como pode ser observado na Tabela 13, a área utilizada pelo CPB para o desenvolvimento da atividade correspondeu apenas a 0,1 ha, isto devido ao sistema de produção adotado, totalmente intensivo. Desta forma, o grau de especialização da atividade é tamanho, que impõe a compra de toda a base alimentar (volumoso e concentrado). Apesar de constituir a menor fração de terra, representa o maior custo por unidade de área, pois sua localização privilegiada (500 m do asfalto), próximo a Nova Friburgo (12 km até o centro), torná-a muito valorizada.

Tabela 13 – Recursos disponíveis nos sistemas de produção de leite de cabra avaliados

Especificação	Sistemas		
	CPB	CVB	CVC
Área utilizada pelo sistema de produção (ha)	0,1	1,0	5,0
Número de cabras em lactação	127	60	129
Número total de cabras	150	65	150
Número total de animais	183	134	263
Mão-de-obra permanente (pessoas)	1	1	1
Custo do m ² de instalação (R\$)	120	120	96
Área construída (m ²)	920	730	270
Benfeitorias (R\$)	110.400	87.600	25.920
Ordenhadeira e tanque de expansão (R\$)	27.000	27.000	27.000
Capital em animais (R\$)	45.750	33.500	65.750
Capital da terra efetiva usada na atividade (R\$/ha)	30.000	12.000	6.000
Capital circulante anual (R\$)	118.000	85.470	86.335

Por outro lado, o CVB, que dispõe de área maior para a atividade, produz o volumoso que constitui mais de 50% da base alimentar das cabras e conseguia minimizar as despesas pertinentes à aquisição de alimentos. O custo da área adicional, onde era desenvolvida a atividade de plantio com fins de obtenção da silagem em apenas um terço do ano, teve o seu preço computado sobre o custo do produto, uma vez que nos outros dois terços do ano a área era aproveitada para outras atividades, não relacionadas à caprinocultura. Por se tratar de uma propriedade relativamente distante do asfalto e do perímetro urbano, com difícil acesso no período das chuvas, o valor da terra era menor, o que representa redução considerável nos custos de produção.

Nesse âmbito, quando considerado o CVC, percebe-se que a área representa um custo menor, por se tratar de uma região relativamente distante de grandes centros (aproximadamente 60 km de Juiz de Fora-MG), cujas propriedades não apresentam outro atrativo que a produção primária. Por ter o custo por unidade de terra menor, foi possível destinar uma área maior que a dos dois sistemas anteriores, inclusive para utilização como pasto para compor a alimentação dos animais.

Outro aspecto que não pode deixar de ser considerado, quando comparamos os sistemas apresentados na Tabela 13, é o fato de o sistema do CPB estar estabilizado, o que pode ser constatado ao comparar o número de cabras em produção com o total de cabras, o que mostra um índice de parição na ordem de 82%, em que 18 das 150 cabras

adultas encontram-se secas e apenas 26% dos animais do rebanho, em recria. Isto indica que os animais jovens eram suficientes para o processo de reposição, enquanto o CVB, com um número ainda pequeno de cabras em lactação, mostra 92% de cabras em lactação, mas 51% do total de animais encontram-se em condição de cria e recria, o que caracterizou rebanho não-estabilizado. Apenas um quarto desse número era de animais de reposição, sendo os demais considerados como investimento em ampliação do plantel. Não obstante, nota-se que apesar de números muito próximos ao do CPB o CVC também se encontrava em ampliação, uma vez que 84% de seus animais adultos eram cabras em lactação, mas 43% do rebanho era constituído de animais jovens.

O custo das instalações também refletiu um diferencial; enquanto os dois primeiros sistemas, por apresentarem o mesmo padrão de instalações, tiveram custo de R\$ 120,00/m², o terceiro, por utilizar madeira, conseguiu custos menores, R\$ 96,00/m², contudo não tão inferiores, uma vez que se optou por um sistema de piso ripado, que implica maior desembolso inicial. Desta forma, apesar do custo ligeiramente menor, a vida útil desse tipo de instalação será menor, o que justifica o investimento feito nos dois modelos de sistema de cama.

O sistema de ordenha, bem como o tanque de expansão utilizado em todos os sistemas, é idêntico. Desta forma, os custos com esses materiais são os mesmos para cada sistema. A utilização dos mesmos equipamentos deve levantar uma questão: o número de cabras ordenhadas no CPB e no CVC é basicamente o dobro do CVB. Logo, se os dois primeiros apresentam o devido dimensionamento, o CVB estava superdimensionado, tanto no sistema de ordenha quanto na capacidade do tanque de expansão, que era da ordem de 2.000 litros. Se for levado em consideração o fato de a espécie ser extremamente prolífera, o que permite ao sistema um crescimento extremamente rápido, então o planejamento e o dimensionamento devem ser ajustados para que a atividade seja estável. Contudo, nota-se que este fator implica aumento nos custos de produção, uma vez que, inicialmente, esses equipamentos serão subutilizados e terão sua vida útil diminuída, independentemente do uso dado a eles.

Da mesma forma, o raciocínio se aplica para a mão-de-obra, uma vez que nos criatórios um único funcionário tem condições de cuidar de 263 animais (CVC), 183 (CPB) ou 134 (CVB). O custo desse elemento será diluído quanto maior for o número de animais sob os cuidados de uma única pessoa, obviamente sem prejuízo aos tratamentos necessários. Além disso, o valor da mão-de-obra é um fator dependente do mercado local, pois quanto menor a disponibilidade, maior será sua participação no custo do produto final.

Os animais estão sujeitos às leis de mercado, onde a demanda e a oferta determinam os valores de compra e venda. Contudo, para os semoventes, a grande questão é que não há como generalizar, pois um indivíduo pode custar de poucos reais a verdadeiras fortunas, dependendo de seu potencial genético, origem, morfologia, produção, bem como de uma série de outros fatores. Para efeito deste estudo, foi considerado um preço médio de mercado, com base nos sistemas estudados, onde uma fêmea no início da idade reprodutiva (seis a sete meses) custaria R\$ 250,00. Desta forma, o capital em animais foi determinado ao multiplicar o número total de animais de cada sistema pelo valor estabelecido, demonstrando o que cada sistema teria imobilizado neste item.

O capital circulante de cada sistema depende da sua capacidade gestora, uma vez que este fator foi também considerado como custo operacional efetivo, o que proporcionou um diferencial, com base na condição em que se produz, onde a otimização do sistema implicará menor dispêndio e, conseqüentemente, maior margem no processo.

A análise descritiva dos resultados foi separada por indicadores, iniciando-se pelos índices zootécnicos, seguidos pelos produtivos e terminando com os econômicos.

4.1.1. Índices zootécnicos

Considerando o modelo tecnológico adotado por cada capril, podem ser observadas algumas pequenas diferenças nos resultados obtidos para seus índices zootécnicos (Tabela 14).

Considerando a Tabela 14, pode-se observar que os valores para intervalo entre partos (IEP), idade à desmama (ID), idade à primeira cobertura (IC), idade ao primeiro parto (IP), período de serviço (PS) e período de lactação (PL) foram idênticos entre os três criatórios, o que permite ilustrar que esses aspectos pertenciam às atividades de manejo tecnificado já assimiladas pelos criadores. A ID poderia ser mais precoce, o que promoveria redução nos custos com o sucedâneo lácteo, mas experiências baseadas em observações empíricas dos próprios criadores indicam que a antecipação da desmama não permite aos animais atingir peso satisfatório para o acasalamento em idade mais precoce. Desta forma, o fato de a IC ocorrer aos sete meses permite o primeiro parto aos 12 meses, quase que sincronizando a estação reprodutiva. Assim, mantém-se o IEP médio de 12 meses para todos os criatórios, até por que os animais que não parem neste intervalo acabam por serem descartados por não atenderem à necessidade produtiva dos sistemas.

Tabela 14 – Índices zootécnicos nos três sistemas de produção de leite de cabra (2002)

Especificação	Sistemas		
	CPB	CVB	CVC
Intervalo entre partos (meses)	12	12	12
Fertilidade (%)	86	82	80
Prolificidade (crias/parto)	1,6	1,4	1,5
Fêmeas nascidas (%)	52	54	50
Peso ao nascimento (kg)	3,4	3,2	3,0
Idade a desmama (dias)	60	60	60
Peso a desmama (kg)	13	13	11
Idade a primeira cobrição (meses)	7	7	7
Peso a primeira cobrição (kg)	35	35	32
Período de serviço (dias)	215	215	215
Período de acasalamento (dias)	45	60	60
Idade ao primeiro parto (meses)	12	12	12
Peso ao primeiro parto (kg)	52	49	46
Período de lactação (dias)	305	305	305
Produção de leite total por animal (L/lactação)	885	641	600
Produção de leite total no rebanho (L/ano)	112.910	46.308	98.292
Mortalidade (%)	3,5	3,9	3,6
Cabras lactantes/total de cabras (%)	85	92	86
Cabras lactantes/animais totais (%)	69	45	49

Um aspecto que não pode deixar de ser abordado seria a possibilidade de intensificar esse sistema, promovendo redução no IEP, na ordem de um terço, o que implicaria três partos em dois anos, conforme propõe Resende (2000). No sistema UNESP-Jaboticabal de distribuição dos partos ao longo do ano, aumenta-se consideravelmente o número de crias, o que permite maior rotatividade no sistema. Desta forma, seria possível também intensificar o sistema de melhoramento por seleção, uma vez que mais produtos seriam disponibilizados para a escolha dos melhores. Como consequência desse manejo, haveria a redução da lactação para sete meses, teoricamente mais apropriado para os caprinos, reduzindo o PS de sete para três meses. Portanto, ainda seria observada a melhoria na média produtiva do animal, uma vez que a curva de lactação seria interrompida no terço final, onde seriam esperadas as menores produções. Contudo, essa técnica proporciona maior exposição dos animais ao estresse do parto, sendo recomendado principalmente para criatórios não estabilizados, com o objetivo de

atingir o ponto de estabilidade mais rapidamente, ou para o planejamento da melhor distribuição de partos ao longo do ano.

Ainda considerando a Tabela 14, podem ser observadas ligeiras diferenças em alguns índices, como fertilidade de 86% no CPB e de 82 e 80% para o CVB e CVC, respectivamente, o que indica possíveis falhas de manejo reprodutivo quer pela não-manifestação de cios, quer pela sua não observação, pelo uso incorreto de reprodutores ou ainda por alguma deficiência nutricional.

Quando o índice de fertilidade foi comparado com a relação entre cabras em lactação e número total de cabras, resultados diferentes foram obtidos. Ao considerar a espécie caprina especializada na produção de leite, existe a dificuldade de secar os animais, o que resulta em lactações mais extensas do que as preconizadas para a espécie, não sendo raro encontrar animais que emendam lactações ou produzem leite sem parir novamente, por períodos muito além dos considerados normais.

As diferenças observadas para a prolificidade e para o porcentual de fêmeas nascidas foram muito pequenas, portanto foram desconsideradas para efeito de comparação. Já para o desenvolvimento ponderal, ou seja, peso ao nascimento, desmama, primeira cobertura e primeiro parto, percebeu-se similaridade entre CPB e CVB, com resultados próximos. A diferença numérica do peso ao primeiro parto, menor no CVB, foi devido à dificuldade no atendimento às necessidades do animal nos cinco meses do período de gestação, o que resultou em peso menor. Para o CVC, desde o nascimento constatou-se um déficit de peso comparado aos outros dois sistemas, o que levava a iniciar a atividade reprodutiva das cabritas com peso menor, apesar de tecnicamente mais apropriado. Segundo o AFRC (1993), recomenda-se que os animais sejam acasalados ao atingir 70% do peso adulto de referência. No caso do CVC, com o déficit nutricional, verificou-se redução na massa dos animais adultos com o passar do tempo, o que talvez tenha limitado o seu potencial produtivo.

O período de serviço nos criatórios apresentou diferença numérica entre o CPB e os outros dois sistemas, sendo menor no primeiro. Esse fato resultou em maior concentração de partos e favoreceu o manejo em relação aos recém-nascidos. Um benefício direto foi o não-alongamento do período de amamentação dos filhotes, pois essa atividade demanda trabalho adicional de preparo e administração de colostro e sucedâneo lácteo, consumindo mão-de-obra.

Já no que se refere à mortalidade, percebeu-se índice de mortalidade médio aceitável nos três sistemas (menor que 5%), e constatou-se que quanto menor este

índice, menor será seu impacto sobre o custo da atividade. Assim, o CPB e o CVC apresentaram índices menores que o CVB, o que proporcionou diferencial em relação à rentabilidade dos sistemas. A diferença observada nos dois primeiros criatórios evidencia resultado 3% menor no que diz respeito a mortes no CPB, em relação ao CVC, contudo estes criatórios registram mortalidade 10% menor que o CVB.

No que diz respeito à produção total por animal, observa-se no sistema CPB melhor resultado para a interação genótipo-ambiente. Apesar da mesma origem, os animais do CVB apresentaram menor média, o que efetivamente possibilita a consideração de que não basta a origem comum, uma vez que dentro dos rebanhos há uma distribuição normal, e podem ser selecionados animais de segmentos diferentes do rebanho. A interação genótipo-ambiente é a que possibilita maior ou menor desempenho dos animais dentro de cada sistema de produção. No entanto, não é possível saber por meio desse índice qual fator, se genético, nutricional ou de manejo, exerce maior influência, porque em todas as propriedades pretende-se atender às demandas das funções produtivas. O CVC apresentou média similar à observada no CVB, o que os coloca em condições semelhantes de resultado fenotípico.

A produção total do rebanho, ao longo do ano, possibilitou valores distintos para cada sistema, sendo resultado da produção individual de cada animal e do número de animais em lactação. Maiores produções foram observadas no CPB e CVC, com 112.910 e 98.292 litros, respectivamente. A diferença se dá em função da média lactacional dos animais, uma vez que o número de animais em lactação é basicamente o mesmo. Já o CVB apresentou menor volume, totalizando 46.308 litros em 2002, com a metade dos animais em lactação verificados para os outros dois sistemas.

Um dos pontos críticos nos sistemas surgiu após observação do percentual de cabras em lactação em relação ao rebanho total. Ao considerar o CPB, notou-se sua condição de estabilidade, com aproximadamente 70% do rebanho em lactação; em contrapartida, o CVB e o CVC apresentaram apenas 45 e 49% de cabras lactando em relação ao total de animais no rebanho. Conclui-se que os sistemas encontravam-se em expansão, uma vez que mais animais jovens são mantidos para aumentar os rebanhos. Esse procedimento requer a consideração de dois aspectos. O primeiro considera a manutenção do excedente como investimento, pois na maioria dos casos o produtor entende a criação de cabritas como integrante do custo de produção e superestima o custo do produto. Outro aspecto é o fato de que ao expandir, na verdade, ocorrem a retenção de animais como um todo e a redução do descarte. Fundamentado em critérios

técnicos, o descarte visa o progresso dos índices zootécnicos, mas ao reter animais que deveriam ser descartados, o produtor leva o sistema à condição de menor rentabilidade.

Os índices zootécnicos são, sem sombra de dúvidas, ferramentas valiosas para o gerenciamento dos sistemas de produção, mas por si só não conferem competência para o processo decisório, uma vez que, equivocadamente, têm-se adotado tecnologias de última geração sem a devida avaliação de seu impacto nos custos de produção, o que resulta em índices zootécnicos desconexos da realidade econômica. Desde a aurora da ciência agrícola brasileira, deve-se considerar a zootecnia como a ciência aplicada que envolve a adaptação econômica do animal ao ambiente criatório e deste àquele (DOMINGUES, 1968), preocupação que permanece atual.

4.1.2. Índices econômicos

Os custos de produção foram estimados a partir das diretrizes apresentadas por Gomes (2000), após a tabulação dos dados em planilha eletrônica, considerando-se todos os rebanho em condições de estabilidade e com o mesmo número de animais.

4.1.2.1. Sistema de produção do capril Pedra Branca

Na Tabela 15, foram listados os resultados obtidos no sistema de produção adotado pelo capril Pedra Branca, cujos valores foram extraídos da planilha de cálculo “PCC-leite” para análise dos componentes de custos dessa propriedade.

Ao considerar os componentes de custos, pode-se observar que aqueles relacionados à alimentação (concentrado, volumoso, sal mineral e sucedâneo lácteo) representam 74,76% dos custos. O volumoso, adquirido fora da propriedade, tem peso significativo e representa 35,29% do custo total, proporcionalmente 47,03% do total gasto com alimentação. Outro item que tem participação marcante é o sucedâneo lácteo, que representa 4,66% do custo total, o que é elevado se comparado à despesa com mão-de-obra, que é de 5,41% do custo total da produção de leite. Outro aspecto que não pôde deixar de ser considerado foi a aquisição integral do alimento volumoso, fornecido por terceiros. O produtor ficava na dependência de oscilações de preço, principalmente no que concerne à disponibilidade do produto, uma vez que existia certa variação na demanda ao longo do ano, o que provocava preços exorbitantes durante os períodos de escassez de forragem. A compra programada no período de excedente de produção

Tabela 15 – Resumo das rendas e dos custos do leite do capril Pedra Branca

Especificação	Unidade	Total da Atividade Leiteira	Total do Leite	
			R\$/ano	R\$/Litro
1. RENDA BRUTA - RB				
Leite	R\$	110.385,60	110.385,60	0,96
Animais	R\$	23.254,40		
RENDA BRUTA	R\$	133.640,00	110.385,60	0,96
2. CUSTOS DE PRODUÇÃO				
2.1. CUSTO OPERACIONAL EFETIVO - COE				
Mão-de-obra contratada para manejo do rebanho	R\$	7.157,95	5.870,23	0,0511
Compra de feno ou pré-secado	R\$	46.708,89	38.305,96	0,3331
Concentrados	R\$	44.124,95	36.186,87	0,3147
Leite para cabritas	R\$	6.169,67	5.059,75	0,0440
Sal mineral	R\$	1.948,32	1.597,81	0,0139
Medicamentos	R\$	2.117,74	1.736,76	0,0151
Material de ordenha	R\$	2.343,63	1.922,01	0,0167
Energia e combustível	R\$	1.835,37	1.505,19	0,0131
Inseminação artificial	R\$	367,07	301,04	0,0026
Impostos e taxas	R\$	5.336,69	4.376,62	0,0381
Reparos de benfeitorias	R\$	2.216,56	1.817,80	0,0158
Reparos de máquinas	R\$	1.185,93	972,58	0,0085
Outros gastos de custeio	R\$	861,21	706,28	0,0061
TOTAL DO COE	R\$	122.373,99	100.358,91	0,8728
2.2. CUSTO OPERACIONAL TOTAL – COT				
Custo operacional efetivo	R\$	122.373,99	100.358,91	0,8728
Depreciação - benfeitorias	R\$	1.906,84	1.563,80	0,0136
- máquinas	R\$	2.369,52	1.943,25	0,0169
TOTAL COT	R\$	126.650,35	103.865,95	0,9033
2.3. CUSTO TOTAL				
Custo operacional total	R\$	126.650,35	103.865,95	0,9033
Remuneração do capital em: - benfeitorias	R\$	2.201,27	1.805,26	0,0157
- máquinas	R\$	715,06	586,42	0,0051
- animais	R\$	2.776,13	2.276,70	0,0198
CUSTO TOTAL - CT	R\$	132.342,81	108.534,34	0,9439
3. RENDA DO LEITE/RENDA DA ATIVIDADE		82,60%		
4. INDICADORES DE RESULTADOS				
4.1. Margem bruta total (RB-COE)		R\$/ano	11.266,01	
4.2. Margem bruta unitária (RB-COE)		R\$/Litro	0,0980	
4.3. Margem líquida total (RB-COT)		R\$/ano	6.989,65	
4.4. Margem líquida unitária (RB-COT)		R\$/Litro	0,0608	
4.5. Lucro total (RB-CT)		R\$/ano	1.297,19	
4.6. Lucro unitário (RB-CT)		R\$/Litro	0,0161	
4.7. Margem bruta/área		R\$/ha	112.660,12	
4.8. Margem bruta/cabra em lactação		R\$/Cab	86,66	
4.9. Margem bruta/total de cabras		R\$/Cab	61,56	
4.10. Taxa de retorno do capital sem terra		% a.a.	5,2302	
4.11. Taxa de retorno do capital com terra		% a.a.	3,5830	

volumosa seria uma estratégia para contornar o problema, mas implicaria maior desembolso no período em que as cabras não se encontravam em lactação, ou seja, em janeiro e fevereiro. Este período oferecia vantagens para o produtor em função de redução da mão-de-obra, porém resultava em dois meses de receitas praticamente nulas.

Os custos referentes aos impostos (4,03%) também representavam parcela significativa dos custos efetivos. A não-possibilidade de interferência no fator do custo de produção foi mais um dos complicadores na viabilização do sistema de produção em questão.

4.1.2.2. Sistema de produção do capril Vale da Braúna

A partir dos dados obtidos no sistema de produção do capril Vale da Braúna, considerando os mesmos fatores de produção, pode-se constatar sua semelhança com o sistema de produção do CPB. Contudo, a produção volumosa na propriedade, com base em silagem de milho, balanceada com o concentrado em uma dieta que visa o atendimento das exigências nutricionais dos animais, refletia de forma marcante sobre a produção, conforme se depreende da Tabela 16, onde se encontram os resultados econômicos obtidos.

Nesse sistema de produção, especificamente, pode-se observar que a alimentação, mesmo tendo redução considerável em seu impacto sobre os custos totais, comparados aos dos CPB, ainda é o item de maior influência sobre os custos.

4.1.2.3. Sistema de produção do capril Via Capri

Foi considerado, de forma análoga, um sistema semi-intensivo, com base em pastagem de capim *Brachiaria decumbens*. Houve tentativa de efetuar uma rotação de pastos com a área, que foi dividida em quatro piquetes. A crença era de que o pasto atenderia parte das necessidades em fibra alimentar. O complemento era oferecido à base de capim-napier picado ou silagem de milho no período da seca, acrescido de concentrado comercial, na tentativa de atender às exigências nutricionais. Os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 17.

Considerado cada componente do custo de produção com relação à sua participação porcentual em cada um dos sistemas avaliados, com o intuito de compará-

Tabela 16 – Resumo das rendas e dos custos do leite do capril Vale da Braúna

Especificação	Unidade	Total da Atividade Leiteira	Total do Leite	
			R\$/ano	R\$/Litro
1. RENDA BRUTA – RB				
Leite	R\$	79.934,40	79.934,40	0,96
Animais	R\$	20.147,40		
TOTAL	R\$	100.081,80	79.934,40	0,96
2. CUSTOS DE PRODUÇÃO				
2.1. CUSTO OPERACIONAL EFETIVO - COE				
Mão-de-obra contratada para manejo do rebanho	R\$	7.157,95	5.870,23	0,0705
Silagem + compra de feno	R\$	9.890,24	8.110,99	0,0974
Concentrados	R\$	38.534,60	31.602,23	0,3795
Leite para cabrita	R\$	5.638,73	4.624,32	0,0555
Sal mineral	R\$	1.549,07	1.270,39	0,0153
Medicamentos	R\$	1.848,99	1.516,36	0,0182
Material de ordenha	R\$	1.882,21	1.543,60	0,0185
Energia e combustível	R\$	2.098,79	1.721,22	0,0207
Inseminação artificial	R\$	466,35	382,45	0,0046
Impostos e taxas	R\$	3.547,42	2.909,24	0,0349
Reparos de benfeitorias	R\$	1.807,26	1.482,13	0,0178
Reparos de máquinas	R\$	1.099,43	901,64	0,0108
Outros gastos de custeio	R\$	707,92	580,56	0,0070
TOTAL DO COE	R\$	76.228,95	62.515,36	0,7508
2.2. CUSTO OPERACIONAL TOTAL – COT				
Custo operacional efetivo	R\$	76.228,95	62.515,36	0,7508
Depreciação - benfeitorias	R\$	1.380,81	1.132,40	0,0136
- máquinas	R\$	1.715,86	1.407,18	0,0169
TOTAL COT	R\$	79.325,62	65.054,94	0,7813
2.3. CUSTO TOTAL				
Custo operacional total	R\$	79.325,62	65.054,94	0,7813
Remuneração do capital em: - benfeitorias	R\$	1.594,03	1.307,26	0,0157
- máquinas	R\$	517,80	424,65	0,0051
- animais	R\$	2.010,30	1.648,65	0,0198
CUSTO TOTAL - CT	R\$	83.447,75	68.435,50	0,8219
3. RENDA DO LEITE/RENDA DA ATIVIDADE		79,87%		
4. INDICADORES DE RESULTADOS:				
4.1. Margem bruta total (RB-COE)		R\$/ano	23.852,85	
4.2. Margem bruta unitária (RB-COE)		R\$/Litro	0,2092	
4.3. Margem líquida total (RB-COT)		R\$/ano	20.756,18	
4.4. Margem líquida unitária (RB-COT)		R\$/Litro	0,1787	
4.5. Lucro total (RB-CT)		R\$/ano	16.634,05	
4.6. Lucro unitário (RB-CT)		R\$/Litro	0,1381	
4.7. Margem bruta/Área		R\$/ha	23.852,85	
4.8. Margem bruta/cabra em lactação		R\$/Cab	183,48	
4.9. Margem bruta/total de cabras		R\$/Cab	130,34	
4.10. Taxa de retorno do capital sem terra		% a.a.	16,6205	
4.11. Taxa de retorno do capital com terra		% a.a.	15,5713	

Tabela 17 – Resumo das rendas e dos custos do leite do capril Via Capri

Especificação	Unidade	Total da Ativ. Leiteira	Total do Leite	
			R\$/ano	R\$/Litro
1. RENDA BRUTA – RB				
Leite	R\$	76.128,00	76.128,00	0,96
Animais	R\$	19.500,00		
TOTAL	R\$	95.628,00	76.128,00	0,96
2. CUSTOS DE PRODUÇÃO:				
2.1. CUSTO OPERACIONAL EFETIVO - COE				
Mão-de-obra contratada para manejo do rebanho	R\$	7.157,95	5.870,23	0,0705
Manutenção de pastagens + capineiras	R\$	7.580,00	6.216,36	0,0747
Silagem	R\$	4.626,53	3.794,22	0,0456
Concentrados	R\$	36.534,60	29.962,03	0,3598
Leite para cabrita	R\$	5.387,57	4.418,35	0,0531
Sal mineral	R\$	1.786,42	1.465,04	0,0176
Medicamentos	R\$	1.623,42	1.331,37	0,0160
Material de ordenha	R\$	1.884,21	1.545,24	0,0186
Energia e combustível	R\$	1.983,67	1.626,81	0,0195
Inseminação artificial	R\$	0,00	0,00	0,0000
Impostos e taxas	R\$	3.547,42	2.909,24	0,0349
Reparos de benfeitorias e de máquinas	R\$	3473,93	2.848,97	0,0343
Outros gastos de custeio	R\$	693,99	569,14	0,0068
TOTAL DO COE	R\$	76.279,71	62.556,99	0,7513
2.2. CUSTO OPERACIONAL TOTAL - COT				
Custo operacional efetivo	R\$	76.279,71	62.556,99	0,7513
Depreciação - benfeitorias	R\$	1.380,81	1.132,40	0,0136
- máquinas	R\$	1.715,86	1.407,18	0,0169
TOTAL COT	R\$	79.376,38	65.096,57	0,7818
2.3. CUSTO TOTAL				
Custo operacional total	R\$	79.376,38	65.096,57	0,7818
Remuneração do capital em: - benfeitorias	R\$	1.594,03	1.307,26	0,0157
- máquinas	R\$	517,80	424,65	0,0051
- animais	R\$	2.010,30	1.648,65	0,0198
- forrageiras não-anuais	R\$	510,30	432,49	0,0032
CUSTO TOTAL – CT	R\$	84.008,81	68.909,62	0,8256
3. RENDA DO LEITE/RENDA DA ATIVIDADE				
				79,61%
4. INDICADORES DE RESULTADOS				
4.1. Margem bruta total (RB-COE)		R\$/ano	19.348,29	
4.2. Margem bruta unitária (RB-COE)		R\$/Litro	0,2087	
4.3. Margem líquida total (RB-COT)		R\$/ano	16.251,62	
4.4. Margem líquida unitária (RB-COT)		R\$/Litro	0,1782	
4.5. Lucro total (RB-CT)		R\$/ano	11.619,19	
4.6. Lucro unitário (RB-CT)		R\$/Litro	0,1344	
4.7. Margem bruta/Área		R\$/ha	19.348,29	
4.8. Margem bruta/cabra em lactação		R\$/Cab	148,83	
4.9. Margem bruta/total de cabras		R\$/Cab	105,73	
4.10. Taxa de retorno do capital sem terra		% a.a.	16,9946	
4.11. Taxa de retorno do capital com terra		% a.a.	12,5879	

los, foram mantidos o mesmo número de animais e os mesmos índices zootécnicos obtidos em cada sistema, no período de análise, e assim, uma simulação de custos foi efetuada e os resultados foram listados na Tabela 18.

Tabela 18 – Valores percentuais dos componentes de custo por sistema de produção

Especificação	Unidade	CPB ¹	CVB ²	CVC ³
		Confin.	Confin.	Pastejo
1. CUSTOS DE PRODUÇÃO				
1.1. CUSTO OPERACIONAL EFETIVO – COE				
Mão-de-obra contratada para manejo do rebanho	%	5,41	8,58	8,57
Manutenção de pastagens	%	0,00	0,00	9,08
Compra de feno ou pré-secado	%	35,29	0,00	0,00
Silagem	%	0,00	11,85	5,54
Concentrados	%	33,34	46,18	43,75
Leite para cabrita	%	4,66	6,76	6,45
Sal mineral	%	1,47	1,86	2,14
Medicamentos	%	1,60	2,22	1,94
Material de ordenha	%	1,77	2,26	2,26
Energia e combustível	%	1,39	2,52	2,38
Inseminação artificial	%	0,28	0,56	0,00
Impostos e taxas	%	4,03	4,25	4,25
Reparos de benfeitorias e de máquinas	%	1,67	2,17	2,79
Outros gastos de custeio	%	1,55	2,17	2,20
TOTAL DO COE	%	92,47	91,35	91,35
1.2. CUSTO OPERACIONAL TOTAL – COT				
Custo operacional efetivo	%	92,47	91,35	91,35
Depreciação - benfeitorias	%	1,44	1,65	1,65
- máquinas	%	1,79	2,06	2,05
TOTAL COT	%	95,70	95,06	95,06
1.3. CUSTO TOTAL				
Custo operacional total	%	95,70	95,06	95,06
Remuneração do capital em: - benfeitorias	%	1,66	1,91	1,91
- máquinas	%	0,54	0,62	0,62
- animais	%	2,10	2,41	2,41
- forrageiras não -anuais	%	0,00	0,00	0,45
CUSTO TOTAL - CT	%	100,00	100,00	100,00
2. RENDA DO LEITE/RENDA DA ATIVIDADE	%	82,60	79,87	79,61
3. INDICADORES DE RESULTADOS				
3.1. Margem bruta total (RB-COE)	R\$/ano	11.266,01	23.852,85	19.348,29
3.2. Margem bruta unitária (RB-COE)	R\$/Litro	0,0980	0,2092	0,2087
3.3. Margem líquida total (RB-COT)	R\$/ano	6.989,65	20.756,18	16.251,62
3.4. Margem líquida unitária (RB-COT)	R\$/Litro	0,0608	0,1787	0,1782
3.5. Lucro total (RB-CT)	R\$/ano	1.297,19	16.634,05	11.619,19
3.6. Lucro unitário (RB-CT)	R\$/Litro	0,0161	0,1381	0,1344
3.7. Margem bruta/Área	R\$/ha	112.660,12	23.852,85	19.348,29
3.8. Margem bruta/cabra em lactação	R\$/Cab	86,66	183,48	148,83
3.9. Margem bruta/total de cabras	R\$/Cab	61,56	130,34	105,73
3.10. Taxa de retorno do capital sem terra	% a.a.	5,2302	16,6205	16,9946
3.11. Taxa de retorno do capital com terra	% a.a.	3,5830	15,5713	12,5879

¹ Capril Pedra Branca; ² Capril Vale da Braúna; e ³ Capril Via Capri.

Na Tabela 18, percebe-se que a participação na composição do custo oscila em função do sistema de produção, isto é, o custo de determinado item, como a mão-de-obra, representou maior impacto nos sistemas CVB e CVC, pois no CPB os custos referentes a volumoso representam maior proporção no custo total.

O uso dos fatores de produção e dos demais recursos disponíveis que agregam custos à produção é resultante de ações administrativas, que nem sempre são percebidas ou consideradas pelo produtor (OLIVEIRA, 2003). Nas análises dos capris em questão, alguns problemas destacaram-se nesse contexto. Como exemplo, observa-se que, por vezes, as matrizes que deveriam ter sido descartadas eram mantidas no rebanho. Outro ponto seria os rebanhos ainda jovens, resultantes da retenção de todas as fêmeas nascidas, seja pela falta de liquidez ou pela necessidade de ampliação do rebanho. Neste último caso, os produtores não consideram o custo de produção dessas fêmeas como investimento. O menor descarte resultava na manutenção de animais menos produtivos, o que implica maior custo com alimentação, que era a mesma usada para categorias mais produtivas.

Ao considerar o sistema confinado, em que se utilizava exclusivamente o pré-secado como forragem, o volumoso participou dos custos de forma maior que o próprio concentrado, o que totalizou, somente no item alimentação, 74,76% do custo total do leite, sendo a mão-de-obra o segundo fator de importância, representando 5,41% do custo.

Outro fator de relevância a ser considerado foi o sucedâneo lácteo, uma vez que além de ter custo muito menor que o do leite de cabra possibilita, ainda, o controle da transmissão da artrite encefalite viral dos caprinos (CAEV), o fornecimento de um produto mais regular do que a aquisição de leite de vaca e permite o estoque do volume necessário para toda a estação de nascimento.

De todos os outros fatores, não é possível deixar de comentar a participação dos impostos e taxas, que contribuem com 4,03% do custo total e são fatores de grande impacto no sistema de produção.

Ao considerar o modelo confinado, com base na utilização de silagem como fonte volumosa, observou-se um diferencial considerável na composição dos custos, pois o volumoso representou apenas 11,85% do custo total. Computada a alimentação total, sua participação nos custos foi de 66,65%, sendo 8% menor que no modelo apresentado anteriormente. A utilização de alimentos mais “nobres” justifica-se para o atendimento de demandas de animais que apresentem potencial produtivo maior, o que

não foi caracterizado neste caso, cuja média de produção do CPB foi de 2,9 kg/animal/dia, que poderia ser plenamente atendida com alimentos de menor custo como a silagem de milho.

A partir dos dados obtidos no sistema de produção do CPB por meio de simulação, considerando a melhor produtividade dos animais, haveria um decréscimo considerável no custo de produção em função da escala, o que reduziria o prejuízo com a utilização do volumoso em questão. Aumentando-se a produtividade de 2,9 para 3,0 ou 3,5 litros, ocorreria um decréscimo no custo de produção, passando de R\$ 0,94 para R\$ 0,91 e R\$ 0,82/litro de leite, respectivamente.

No caso do CVB, a mão-de-obra passa a ter um peso maior em sua participação (8,58%), enquanto os relacionados à alimentação sofrem redução. Os outros custos apresentaram o mesmo efeito que o da mão-de-obra, o que refletiu em maior proporção para os custos relacionados aos impostos e às taxas, que representaram 4,25% do custo de produção.

Semelhantemente, o modelo semi-intensivo, tendo o pasto como fonte parcial de alimentação volumosa, teve o mesmo custo que o modelo confinado com silagem. A primeira pergunta a ser respondida, ao trabalhar exclusivamente a pasto, é se este custo seria menor. Há de se pensar que os investimentos feitos em maior área disponibilizada para os animais (de 0,1 para 5,0 ha) deveriam justificar sua melhor utilização, uma vez que os custos inerentes a toda a estrutura para pastejo (terra, cercas etc.) seria aumentada, e mesmo assim seria necessário oferecer suplementação volumosa e concentrada para esses animais, pois a demanda nutricional não seria atendida de outra forma, com o objetivo de manter os mesmos níveis de produção obtidos nos outros dois casos.

Outro fator relacionado ao sistema de pastejo é o aspecto etológico do animal. O período de maior disponibilidade de pastagens, o verão do Sudeste, é também a estação chuvosa, e esta condição não é favorável às cabras leiteiras, que deixam de ir ao pasto. Essa constatação empírica consensual implica a necessidade de efetuar alguma estratégia de suplementação do pasto. No inverno (seca), a necessidade de suplementação é mantida pela escassez de nutrientes no pasto, que no caso em análise era formado por *B. decumbens*.

Surge, então, um novo ponto para questionamento: qual é, de fato, a prioridade no sistema de produção, atender às exigências dos animais, visando a produtividade, em busca de viabilidade econômica no sistema, ou utilizar animais de menor potencial em

um sistema menos eficiente tecnicamente. Neste caso, deve-se considerar o preço de oportunidade, pois há necessidade de maior número de animais para produzir o mesmo volume de leite.

Do ponto de vista zootécnico, o maior número de animais aumenta a demanda global de nutrientes para sua manutenção. O pasto poderia ser usado para atendê-la, contudo o volume de produção, fator importantíssimo em caprinocultura para justificar a manutenção de linhas de leite regulares, diferentemente do que se observa na bovinocultura, não pode deixar de ser considerado. Isto impõe a necessidade de maior área para o sistema, o que, dependendo da região, inviabilizaria sua implantação.

Sistemas assim estruturados devem apresentar ligeiro aumento no item alimentação, o que totalizaria aproximadamente 70% do custo total, quando comparado com o confinamento que utiliza silagem de milho como fonte volumosa (Tabela 18). Contudo, o custo é inferior àquele verificado com o pré-secado. Os demais valores foram semelhantes aos observados na condição confinada, tendo a silagem como volumoso.

Quando considerada a depreciação das benfeitorias na composição dos custos, observou-se aumento do CPB para o CVB, sendo este último equivalente àquele do CVC. Esse fato pode ser justificado pela redução no custo da alimentação, o que favoreceu a maior participação dos outros itens na composição dos custos dos outros sistemas. Já o CVC, que apresenta redução na área disponível do galpão e utiliza material menos resistente, como madeira, apresenta vida útil menor e, portanto, os valores atribuídos à depreciação foram maiores. Este aumento é crescente quando se considera a depreciação das máquinas, pois há maior utilização destes bens, a considerar a eletrificação das cercas, bem como a maior utilização da picadeira.

Em relação ao custo total, observa-se pequena rentabilidade no sistema de produção do capril Pedra Branca, com um ganho de aproximadamente R\$ 0,02 por litro de leite. Os outros modelos apresentaram rentabilidade de aproximadamente R\$ 0,14 por unidade produzida. O que se percebeu foi um ganho sete vezes maior para esses dois modelos, apesar de manter menores índices zootécnicos quando comparados ao capril Pedra Branca. A possibilidade de produção de volumoso na propriedade pode ser uma alternativa de grande impacto sobre os custos. No entanto, outras considerações devem ser feitas no processo decisório (se a área permite produção de silagem ou se a região possibilita a compra deste produto).

Outro aspecto é o fato de a taxa de retorno do capital, no sistema de produção CPB, sofrer redução de 31,49%, quando incluído o valor investido na terra,

principalmente por ser o preço da unidade de terra neste capril extremamente valorizado. Já no caso do CVB, a avaliação da taxa de retorno com a terra sofre redução de apenas 6,31% ao ano. Quando a atividade depende de áreas para pastejo, a rentabilidade cai de 16,99 para 12,59% ao ano para o CVC, uma redução na ordem de 25,90%, apesar de essa propriedade apresentar o menor valor de unidade de área, o que permite supor redução significativa da rentabilidade quando da maior participação da terra no sistema de produção. O retorno observado para o CVB, cujas taxas foram de 16,62 e 15,57% com e sem terra, respectivamente, foi cerca de três vezes maior que o do sistema do CPB e similar ao do CVC, sem considerar a terra, e 19,16% maior quando a terra é considerada.

Bresslau *et al.* (1997) caracterizaram os sistemas de produção de leite de cabra dos fornecedores da Queijaria Escola de Nova Friburgo (RJ) e observaram que, apesar de 81% dos produtores considerarem satisfatória a rentabilidade da atividade, 67% desconheciam o custo de produção do litro de leite de cabra. Esse fato comprova a despreocupação da categoria em conhecer a fundo sua atividade, ou tratá-la com o profissionalismo necessário.

Diversos autores apresentaram estudos individualizados de sistemas de produção, por se tratar de um tema de importância ímpar para a atividade, pois a diferença entre um grande negócio e o fracasso está exatamente na capacidade de tomada de decisões substanciadas em resultados. Desta forma, podem ser citados Haas e Haas (1994), que após um estudo de dois sistemas de produção intensivos, em confinamento, obtiveram custos de R\$ 0,63 a R\$ 0,75 para condições de alimentação volumosa à base de capim-elefante e silagem de milho, respectivamente. Tal observação corrobora a discussão pautada nos resultados obtidos com o trabalho.

Fonseca *et al.* (1997) estudaram o comportamento dos custos de produção do leite de cabra no Estado do Rio de Janeiro, entre julho de 1995 e junho de 1996, tendo como referencial um sistema de confinamento com 100 matrizes e a planilha apresentada por Gomes e Santos (1995). Os autores observaram variação dos valores entre R\$ 0,66 e R\$ 0,85, sendo o valor médio para o período analisado de R\$ 0,78 por litro. Esse trabalho demonstrou que uma análise estática pode não ser satisfatória, pois ao longo de um período de 12 meses ocorre flutuação no custo de até 28% dentro do mesmo criatório.

Perosa (1998) apresentou um modelo analítico para estudo da viabilidade econômica do leite de cabra em explorações de pequeno porte na região de Btucatu

(SP), tanto em sistema a pasto como confinado. Por estar direcionada a pequenos produtores, com ociosidade na utilização do fator trabalho, a mão-de-obra utilizada não foi considerada como custo. Também não foram considerados os juros sobre o capital de giro. Desta forma, foram obtidos os custos de R\$ 0,38 e R\$ 0,37 para os sistemas a pasto e confinado, respectivamente, mostrando que modelos mais ou menos intensivos podem apresentar custos de produção semelhantes, em função da maior ou menor otimização de seus fatores de produção.

Guimarães (2001) apresentou os custos de produção de um sistema de confinamento de cabras leiteiras, em fase de expansão, localizado em Florestal (MG). Havia produção de feno de tifton na propriedade, usado como fonte volumosa. Foi registrado o custo de R\$ 0,72 por litro e a produtividade de 915 kg de leite por lactação (média de 3,0 kg por animal por dia). Nessa situação foram conciliadas produtividade e escala de produção, dois fatores que se combinam na melhoria da rentabilidade do sistema e garantem melhor resultado econômico.

Oliveira (2003) apresentou informações obtidas a partir do GEROCABRA - programa de controle produtivo e financeiro de rebanhos caprinos leiteiros - para um sistema de confinamento de cabras leiteiras em fase de expansão localizado em Duas Barras-RJ, que produz volumoso na propriedade. Com 76 cabras em lactação, foi estimado o custo de R\$ 0,92 o litro.

Desta forma, Jank (1998) sinalizou para a questão da escala de produção, pois quanto maior, maior será a diluição dos custos fixos. Entretanto, a busca de diluição de custos em sistema intensivo que tenha como meta a estabilização da condição do animal para produzir dificulta a adoção de medidas restritivas em determinadas situações que sinalizem um ótimo econômico diferente de um ótimo zootécnico. Pode-se dizer que esse sistema gera escala e volume de recursos que permitem a existência de produção empresarial, mas o custo de produção não é baixo.

Não obstante, a questão relacionada à comercialização dos animais excedentes merece atenção especial, uma vez que esses valores seriam computados na rentabilidade final da atividade leiteira. Portanto, em função da baixa liquidez de caprinos leiteiros especializados na atualidade, essa abordagem torna-se necessária.

Por se tratar do item de maior influência nos custos totais, a alimentação necessita de um tratamento apropriado, pois é por meio de sua manipulação dentro de um programa de otimização que se obtém a melhoria na rentabilidade dos sistemas de produção de leite de cabra.

4.2. Constituição dos ingredientes alimentares

Os animais dispunham de dietas que buscavam atender à demanda nutricional. Na Tabela 19 foram listados os ingredientes que compunham sua alimentação.

Tabela 19 – Alimentos e composição bromatológica utilizados na alimentação das cabras nos sistemas de produção

Alimento	MS	PB	NDT	FDN	Cinzas	Ca	P
Capril Pedra Branca							
Pré-secado de alfafa	65,18	19,24	57,12	48,26	9,05	1,580	0,120
Concentrado	89,01	22,12	75,83	14,23	4,38	0,250	0,123
Capril Vale da Braúna							
Silagem	32,02	7,51	57,13	67,42	2,31	0,020	0,012
Feno de tifton	89,02	9,28	47,21	72,30	6,81	0,39	0,18
Concentrado	90,15	18,02	72,64	15,43	3,50	0,207	0,113
Capril Via Capri							
Capim napier	21,01	8,62	52,24	67,12	2,45	0,60	0,28
Silagem de milho	31,38	7,48	53,61	52,30	1,19	0,22	0,26
Pastagem	27,32	7,25	54,32	58,07	1,53	0,23	0,10
Concentrado	89,45	24,12	78,02	13,51	3,73	0,31	0,12

Quantificando o volume oferecido pela composição dos alimentos, verifica-se que no capril Pedra Branca os animais recebiam mais PB do que seria necessário para sua manutenção e produção, o que possivelmente sobrecarregava o seu sistema excretor, uma vez que o excedente de nitrogênio deve ser eliminado (RUSSELL *et al.*, 1992). Essa alimentação mais rica em proteína não implicou maior teor de proteína no leite. Logo, pressupõe-se sua eliminação pela urina, inclusive com gasto energético (VAN SOEST, 1994). Nos outros dois modelos, o volume de nitrogênio consumido não se caracterizou como consumo luxuriante.

Outra preocupação fica com o teor de cálcio no pré-secado de alfafa, uma vez que o elemento não estabelecia uma relação apropriada com o fósforo, podendo provocar problemas renais principalmente nos machos, que são extremamente sensíveis a urolitíase (AFRC, 1993).

4.3. Consumo alimentar

O consumo alimentar desses animais foi avaliado de forma coletiva nos dois sistemas confinados. O alimento foi oferecido na baia, descontada a sobra, e o resultado dividido pelo número de animais contidos na baia. O consumo caracterizou-se por representar de 1,89% de MS/kg PV, para animais de menor produção, até 3,82% de MS/kg PV, para animais de maior produção nesses sistemas.

Pode-se observar na Tabela 20 a tentativa de buscar fatores que permitissem avaliar o consumo de MS e o desempenho dos animais. Portanto, foram aplicados os modelos de predição do INRA (1978), do NRC (1981) e do AFRC (1993). O CNCPS não foi utilizado, pois não existe ainda um modelo específico para caprinos.

Tabela 20 – Consumos de matéria seca (CMS) e estimativas de produção de leite em função de consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) e de proteína bruta (CPB) observados e preditos pelos sistemas INRA (1978), NRC (1981) e AFRC (1993)

Variável	Valores		Valores Preditos		
	Lotes	Observados	INRA (1978)	NRC (1981)	AFRC (1993)
(kg/animal/dia)					
CMS	01	3,82	3,70	4,01	3,80
	02	2,76	2,69	3,24	2,77
	03	1,89	2,02	2,03	1,92
(L/animal/dia)					
PL(CNDT)	01	2,81	2,92	2,46	2,96
	02	2,56	2,78	2,04	2,71
	03	2,41	2,68	1,89	2,67
(L/animal/dia)					
PL(CPB)	01	2,81	3,62	3,72	3,81
	02	2,56	3,44	3,49	3,53
	03	2,41	3,22	3,17	3,31

Os CMS observados nos sistemas de produção apresentaram valores inferiores àqueles preditos pelo sistema NRC (1981), para cabras em lactação de mesmo peso vivo e produção de leite. Já em relação ao INRA (1978) e ao AFRC (1993), os consumos observados apresentaram-se próximos dos preditos. Observou-se, também, que houve desacordo entre o NRC (1981) e o INRA (1978) e o AFRC (1993), para as médias de todos os lotes observados (Figura 1). O sistema AFRC foi o que apresentou melhor predição do CMS.

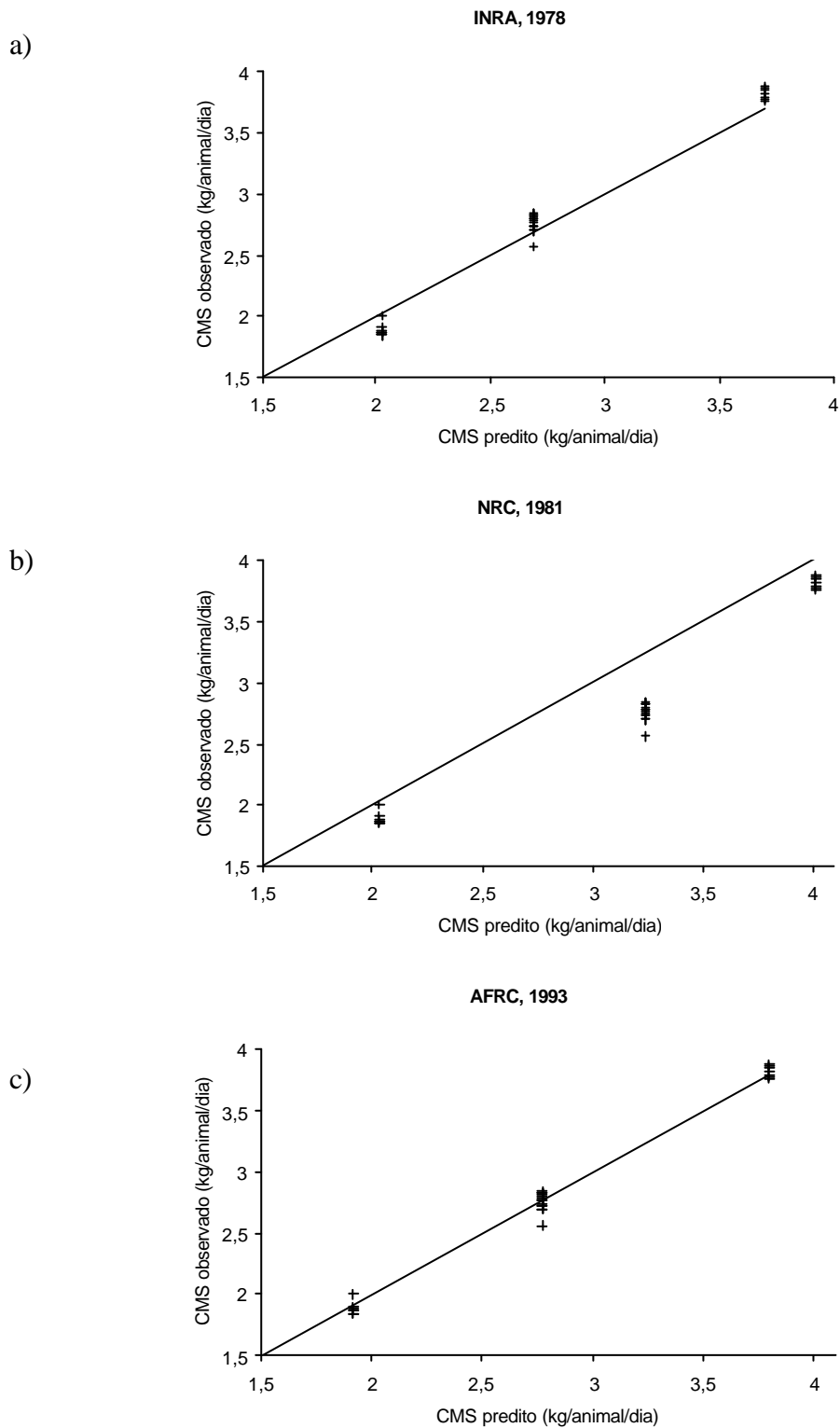


Figura 1 – Comparação entre os valores observados e os preditos para o consumo de matéria seca (CMS), com base nos diferentes sistemas de avaliação de alimentos e predição das exigências nutricionais de caprinos leiteiros. a) INRA (1978); b) NRC (1981); e c) AFRC (1993).

Ao alimentar a cabra em lactação, o intuito é proporcionar condições para que ela produza grande quantidade de leite com uma composição adequada em gordura e proteína, e que mantenha uma condição corporal ideal para cada fase do ciclo produtivo. É importante lembrar que a dieta deve apoiar-se no fornecimento regular de alimentos volumosos de qualidade, pois estes são necessários para atender à necessidade de fibra dos animais, de forma a garantir sua produtividade, saúde e longevidade (MERTENS, 1996).

Na parede celular vegetal, particularmente das gramíneas, encontra-se a maior fração de carboidratos. Além disso, essa estrutura desempenha importantes papéis na planta e na nutrição animal. Para as plantas, a parede celular fornece suporte estrutural e proteção. Essas funções requerem que ela seja rígida e resistente à destruição, características que limitam sua digestão pelos animais. De fato, os animais não produzem as enzimas necessárias para digestão da parede celular, mas desenvolveram um relacionamento simbiótico com microrganismos anaeróbicos em seu trato gastrintestinal, capazes de secretar as enzimas degradadoras dos polissacarídeos que compõem sua fibra (MERTENS, 1996).

No entanto, um mínimo de fibra é necessário na dieta para a ótima produção e saúde das cabras leiteiras. Insuficiente quantidade de fibra pode resultar em redução do pH, decréscimo da eficiência microbiana, diminuição do teor de gordura do leite e comprometer a saúde animal (VAN SOEST, 1977; RUSSELL *et al.*, 1992; GONÇALVES *et al.*, 2001). Entretanto, um excessivo conteúdo de fibra na dieta pode limitar o consumo de matéria seca, a produção microbiana e, conseqüentemente, a produção de leite. Portanto, existe uma ótima concentração de fibra na dieta, que irá maximizar o consumo de energia, a síntese de proteína microbiana e a produção de leite (GONÇALVES *et al.*, 2004).

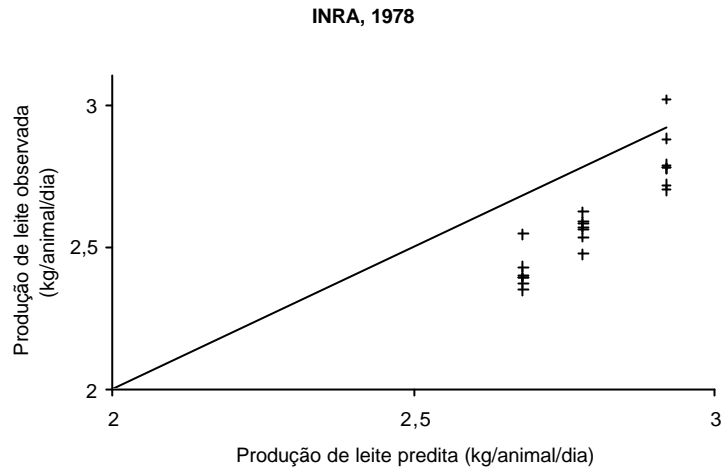
A concentração de fibra na dieta de cabras leiteiras, da mesma forma que em bovinos, tem sido relacionada à regulação do consumo, digestibilidade, taxa de passagem e atividade de mastigação. Desta forma, se rações ricas em fibra são utilizadas, a densidade de energia da dieta torna-se baixa, o consumo é limitado pela repleção ruminal e, conseqüentemente, o desempenho animal é reduzido. Em contrapartida, se as rações apresentarem baixo conteúdo de fibra, a fermentação ruminal é diminuída e há a ocorrência de distúrbios e acidose, o que leva ao comprometimento da saúde animal (MERTENS, 1996).

Verificou-se que tanto o NRC (1981) quanto o INRA (1978) e o AFRC (1993) não foram eficientes em prever a produção de leite com base no NDT disponível (Tabela 20, Figura 2). Observou-se que os valores preditos pelo NRC (1981) estariam subestimando os valores observados em 21,58, 20,31 e 12,45%, respectivamente, para os lotes 01, 02 e 03, enquanto o INRA (1978) estaria superestimando em 11,20, 8,59 e 5,33% para os mesmos lotes. Por apresentar suas bases em modelos similares ao INRA, o AFRC (1993) também superestimou os resultados em 10,79, 5,86 e 5,34%, valores estes que diferem em -0,37; -2,52 e 2,70% daqueles preditos pelo INRA. Observa-se que, apesar de valores bem próximos, há tendência de diferenciação no grau de inclinação da reta obtida.

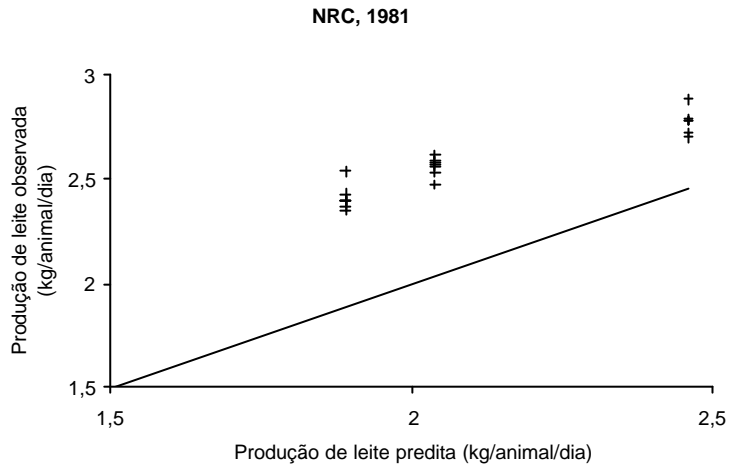
Tanto o NRC (1981) como o INRA (1978) e o AFRC (1993) apresentaram predição da produção de leite, a partir da PB disponível para produção, superior àqueles valores observados (Tabela 20, Figura 3). Verifica-se, também, que o AFRC predisse maior produção que os outros métodos, o que pode ser explicado pelos menores requerimentos de PB para manutenção e também de produção. Considerando as diferenças observadas, nota-se que para o lote 01 o NRC (1981) é o que apresenta a menor diferença entre valores observados e preditos (31,53%), aumentando essa diferença para 33,61% para o INRA (1978) e 37,34 para o AFRC (1991). Já para os lotes 02 e 03, a menor diferença é tida para o INRA (1978), 34,37 e 28,82%, respectivamente. O NRC (1983) e o AFRC (1991) diferiram em 36,32 e 37,89% para o lote 02 e em 32,38 e 35,58% para o lote 03, respectivamente.

Considerando os resultados observados e os valores preditos, constata-se que isoladamente não há possibilidade de os métodos empregados preverem com acurácia a produção de leite a partir do CNDT e CPB. Contudo, não foi avaliado nenhum modelo que interagisse o consumo de PB, dos CHOs e da gordura, que estariam fornecendo o montante de aminoácidos, ácidos graxos voláteis e ácidos graxos de cadeia longa, que em última análise forneceriam os nutrientes necessários à função lactação, conforme RUSSELL *et al.* (1992) e SNIFFEN *et al.* (1992).

a)



b)



c)

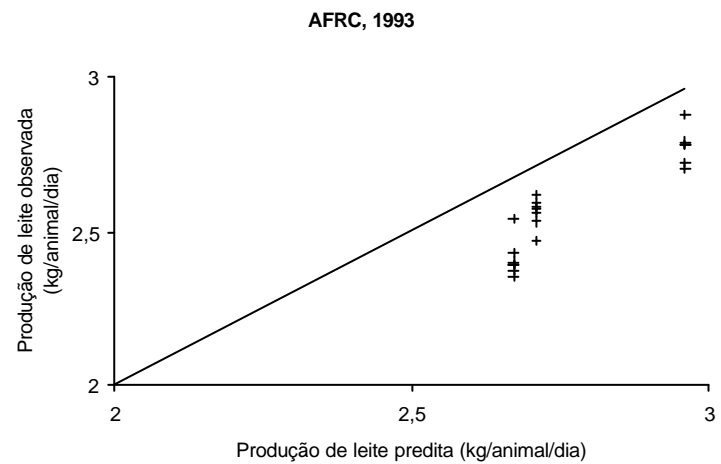


Figura 2 – Comparação entre os valores observados e os preditos para produção de leite em função do consumo de NDT, com base nos diferentes sistemas de avaliação de alimentos e predição das exigências nutricionais de caprinos leiteiros. a) INRA (1978); b) NRC (1981); e c) AFRC (1993).

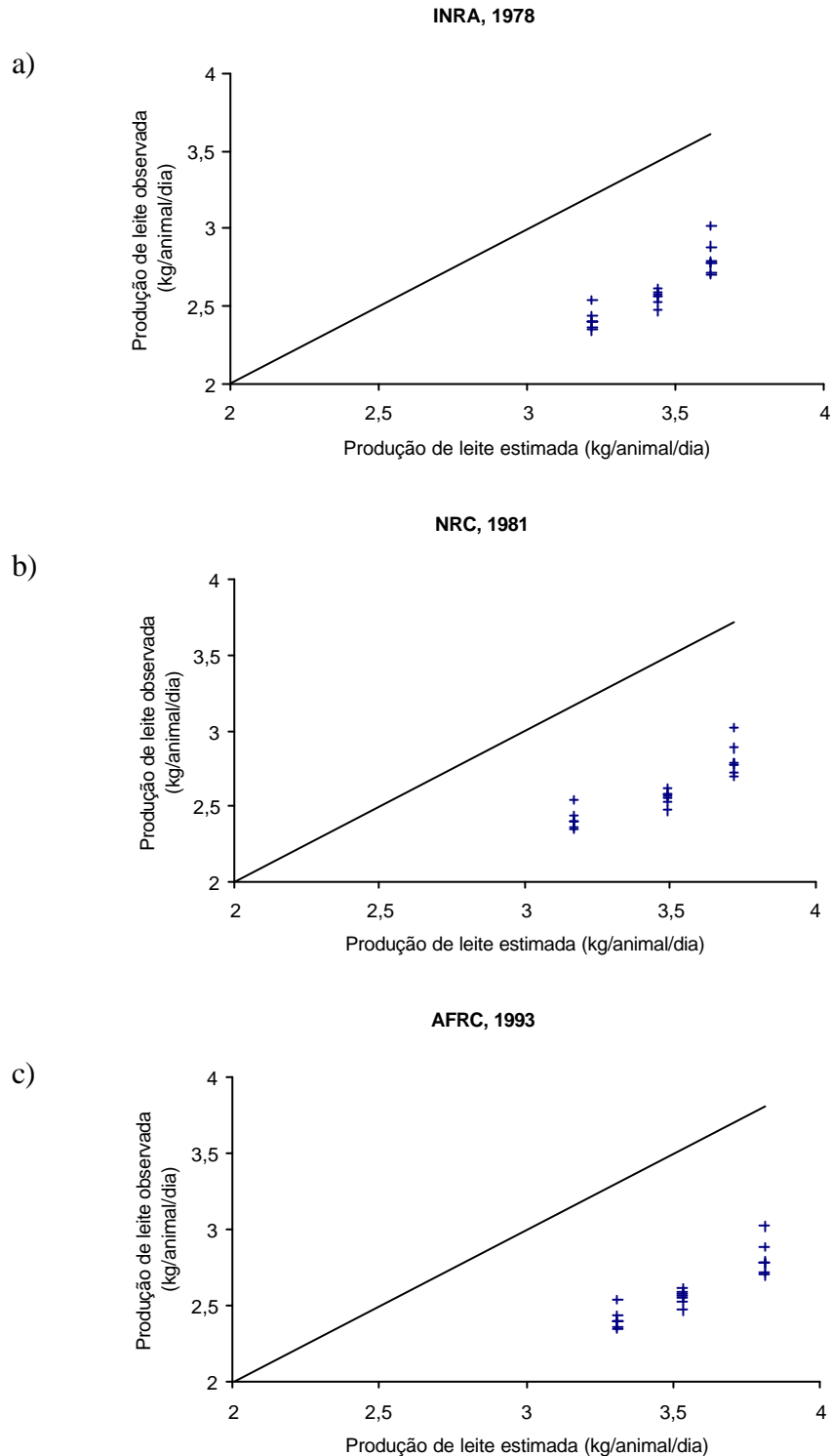


Figura 3 – Comparação entre os valores observados e os preditos para produção de leite em função do consumo de proteína bruta (PB), com base nos diferentes sistemas de avaliação de alimentos e predição das exigências nutricionais de caprinos leiteiros. a) INRA (1978); b) NRC (1981); e c) AFRC (1993).

4.4. Crescimento animal

O desenvolvimento do animal é condição primordial para o bom desempenho do sistema de criação. Desta forma, deve-se esperar que o animal atinja seu peso proporcional ao da idade adulta para a raça (AFRC, 1993). O que se observa é que, por deficiência nutricional, muitas vezes esses animais não chegam em idade de cobertura com tamanho apropriado.

É responsabilidade do criador observar a expectativa de desenvolvimento do animal, buscando acompanhar seu desempenho. Para tanto, existem sistemas de predição que estabelecem a exigência nutricional para determinados níveis de ganho, que poderiam ser enquadrados em fases, conforme a idade e a condição fisiológica do animal; desta forma, seria possível reparar alguma deficiência sofrida no período. Podem ser consideradas cinco fases até os dois anos de idade: a fase de aleitamento, do nascimento até os 60 dias, por ocasião do desmame; a segunda que vai deste ponto até a primeira concepção (sete meses ou 60% do peso à maturidade); a terceira que se caracteriza pelo período que vai dos 7 aos 12 meses em que a gestação está em curso; a quarta que equivale à primeira lactação; e a quinta e última fase que corresponde à segunda gestação, concluindo os primeiros 24 meses de vida. O ganho de peso esperado para esse período pode ser observado na Figura 4.

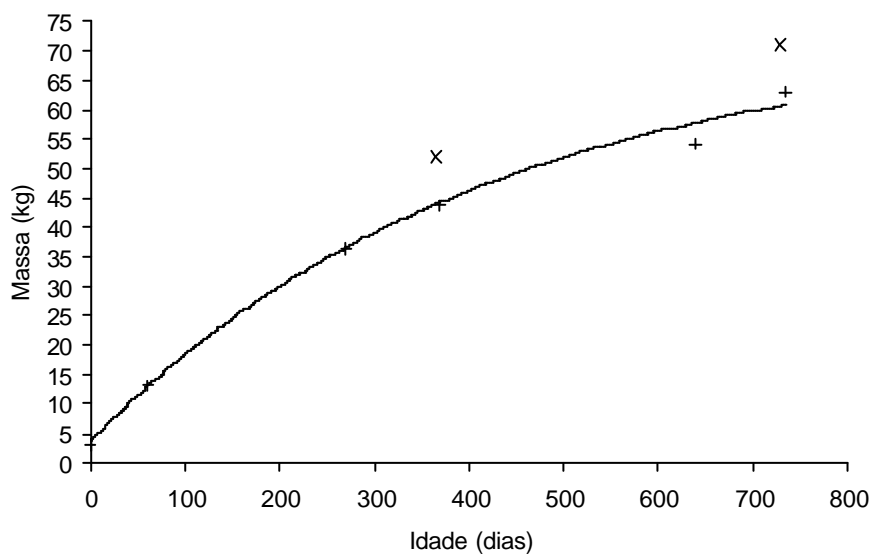


Figura 4 – Curva de crescimento estimada para cabras dos sistemas de produção avaliados, do nascimento aos 24 meses.

Contudo, quando se trabalha com as estimativas de consumo para atender a esse perfil de ganho, a quantidade de alimento a ser ingerido pelo animal não tem possibilitado o aporte necessário de nutrientes, mas nas condições avaliadas os animais compensaram a qualidade com o aumento de consumo. O CMS tem sido de fato maior do que aqueles preditos pelo INRA (1978), NRC (1981) ou AFRC (1993), possivelmente pela diferença encontrada no tipo de alimento disponibilizado por ocasião da estimativa dos parâmetros. Portanto, pressupõe-se maior degradabilidade dos nutrientes das dietas, de forma diferente dos volumosos tropicais, que pela abundância de luminosidade, bem como temperatura, aceleram os processos fisiológicos da forrageira e, conseqüentemente, causam limitação do consumo pela lignificação (VAN SOEST, 1994).

A partir da curva estimada, aos sete meses de idade os animais devem atingir a massa corporal de 31 kg, o que corresponde a aproximadamente 43% do peso à maturidade e equivale a 28% a menos do valor preconizado pelo AFRC (1993). Apesar da recomendação, nota-se que o desenvolvimento corporal, bem como a produção de leite até os 24 meses, aparentemente não sofreu interferência desse fator. No entanto, nada pode ser afirmado quanto à longevidade produtiva desses animais com relação ao possível impacto causado pelo acasalamento ao atingirem massa abaixo do recomendado.

Na Figura 4 foram ilustrados dois pontos discrepantes, que na verdade se referem à massa dos animais momentos antes do parto. A obtenção da estimativa da curva de crescimento, no entanto, foi obtida ao excluir esses pontos do perfil de crescimento, o que permitiu estimar mais corretamente a massa dos animais, sem o acréscimo do(s) feto(s) e das estruturas placentárias.

O perfil de crescimento dos animais, em geral, exibe um período de latência, seguido de uma fase exponencial do crescimento e, por fim, de um período de desaceleração e estabilização da massa corporal (FRANCE *et al.*, 1996). No NRC (1996), referindo-se a gado de corte, o modelo de crescimento adotado não acomodava uma fase inicial de latência. No presente estudo, a detecção de um período de latência induziria a uma superestimativa do peso a maturidade, o que não seria verossímil. Pode-se observar na Figura 4 que o modelo de crescimento assintótico de primeira ordem, utilizado em estudos de crescimento animal, segundo BRODY (1945), apresentou robustez e qualidade de ajuste para a predição desse fenômeno das cabras pertencentes aos sistemas de produção analisados.

4.5. Produção de leite

A produção de leite é resultante da ingestão de nutrientes contidos nos alimentos. Desta forma, existe relação direta entre o alimento e a expressão máxima de produtividade de um animal. Na Figura 5 encontram-se as curvas de lactação dos animais primíparas e multíparas de ambos os sistemas. Na primeira lactação, os animais, além de apresentarem produção relativamente menor, inicialmente na ordem de 6%, tendem a aumentar essa diferença após o pico de produção, que ocorre em torno de 60 dias pós-parto. No final da lactação, a produção foi 18% menor, o que coincidia com o terço final da gestação.

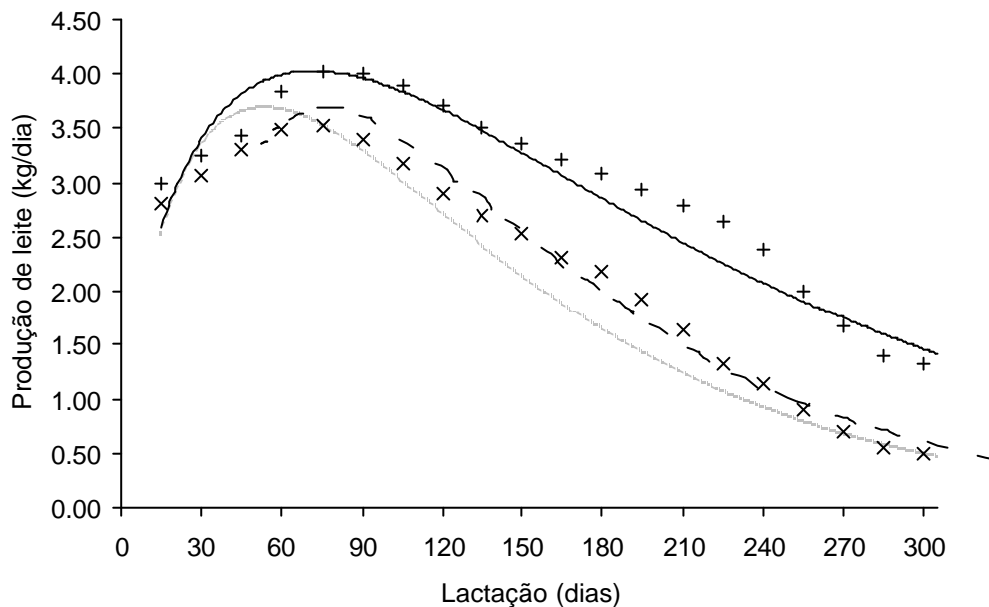


Figura 5 – Curvas de lactação de cabras primíparas (-----) e multíparas (——) estimadas para os sistemas de produção avaliados.

No presente estudo as cabras primíparas apresentaram pico de produção mais cedo que as multíparas, com menor fator de persistência da lactação. Empregando a mesma função para vacas leiteiras, Mertens (1992) encontrou o inverso para o fator de persistência de lactação. Pode-se observar que as curvas se iniciam após a segunda semana de lactação, correspondente ao período de tempo necessário ao término da fase colostrar e efetivo início do controle leiteiro.

A produção de leite esperada (Figura 5) é uma importante diretriz para a otimização de rações nos sistemas de produção de leite de cabra. Deve-se adicionar às exigências de manutenção a demanda energética, protéica e mineral, gerada pela produção de leite que ocorrerá no decurso da lactação (AFRC, 1993). Conhecida a demanda global, pode-se efetuar o correto planejamento do sistema em termos de aquisição ou produção de volumosos, da escolha da planta forrageira e do dimensionamento das pastagens, bem como a aquisição das demais matérias-primas e subprodutos que deverão ser empregados na alimentação do rebanho. Neste sentido, o presente estudo fornece estimativas iniciais para posteriores trabalhos de simulação visando a otimização global dos sistemas de produção de caprinos leiteiros na Região Sudeste.

5. CONCLUSÕES

O sistema de produção do capril Vale da Braúna foi o que apresentou melhor rentabilidade, pois ao produzir sua fonte de volumoso reduziu os custos com a alimentação, além de fornecer os nutrientes necessários em nível de produção de seus animais. A preocupação com o atendimento aos requerimentos nutricionais dos animais deve preconizar alimentos mais eficientes e que confirmem menor custo por unidade do nutriente mais limitante, e não simplesmente por kg de matéria seca.

Por se tratar do item de maior impacto nos sistemas de produção, variando de 60 a 70%, a alimentação dos rebanhos tem importante papel no estabelecimento da rentabilidade. Portanto, pesquisas que visem a otimização de rações totais para cabras leiteiras devem ser efetuadas, particularmente no que se refere à escolha de ingredientes que, quando combinados, impliquem maior rentabilidade para o capital investido.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: CAB International, 1993. 159 p.

ANTUNES, L. M.; ENGEL, A. **Manual de administração rural: custo de produção**. 3. ed. Guaíba: Agropecuária, 1999. 196 p.

BORGES, C. H. P.; BRESSLAU, S. Custos de produção do leite de cabra – Capril Pedra Branca, Bom Jardim, RJ. In: ENCONTRO DE CAPRINOCULTORES DO SUL DE MINAS E MÉDIA MOGIANA, 5., Espírito Santo do Pinhal, 2001. **Anais...** Espírito Santo do Pinhal: CREUPI, 2001.

BRESSLAU, S.; FONSECA, M. F. A. C.; BORGES, C. H. P. Caracterização dos fornecedores de leite de cabra da Queijaria Escola de Nova Friburgo, RJ. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., Juiz de Fora, 1997. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997, p. 322-324.

BRODY, S. **Bioenergetics and growth with special reference to the efficiency complex in domestic animals**. New York: Reinhold Publishing Corporation, 1945. 1023 p.

CANZIANI, J. R. F. Uma abordagem sobre as diferenças de metodologias utilizadas no cálculo do custo total de produção da atividade leiteira a nível individual (produtor) e a nível regional. In: Seminário sobre Metodologias de Cálculo do Custo de Produção de Leite, 1., Piracicaba, 1999. **Anais...** Piracicaba: USP, 1999.

CARVALHO, S. *et al.* Comportamento ingestivo de cabras alpina em lactação submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001.

CASTRO, C. C.; PADULA, A. D.; MULLER, L. A. Estudo da cadeia láctea do Rio Grande do Sul: uma abordagem das relações entre os elos da produção, industrialização e distribuição. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 2, n. 1-4, p. 143-164, 1998.

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

CHURCH, D. C. **El ruminat**: fisiología digestiva y nutrición. Zaragoza, Espana: Editora Acribia, S.A. 1988. 641 p.

HINCKLEY, L. S. Commercial dairying - A vital lesson. **Dairy Goat Journal**, v. 8, n. 62, p. 672, 2001.

DOMINGUES, O. **Introdução à zootecnia**. Rio de Janeiro: Edições SAI, n 5, 3. ed., 1968. 392 p. (Série didática).

FONSECA, M. F. A. C.; BRESSLAU, S.; SANTOS, P. C. B.; PERALI, C. Análise do mercado do leite de cabra no estado do Rio de Janeiro. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., Juiz de Fora, 1997. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997, p.352-354.

FRANCE, J.; DIJKSTRA, J.; DHANOA, M. S. Growth functions and their application in animal science. **Ann. Zootech.**, v. 45, p. 165-174, 1996.

GOMES, S. T. **Indicadores de eficiência técnica e econômica na produção de leite**. São Paulo: FAESP, 1997. 178 p.

GOMES, S. T. Cuidados no cálculo do custo de produção de leite. In: SEMINÁRIO SOBRE METODOLOGIAS DE CÁLCULO DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE LEITE, 1., Piracicaba, 1999. **Anais ...** Piracicaba: USP, 1999.

GOMES, S. T. Mão-de-obra contratada *versus* familiar na produção de leite. In: GOMES, S. T. **Economia da produção de leite**. Belo Horizonte: Itambé, 2000. p.16-18.

GOMES, S. T.; SANTOS, P. C. B. **Planilha de custo de produção de leite de cabra** - estado do Rio de Janeiro. Niterói: Emater, 1995. 32 p.

GONÇALVES, A. L.; LANA, R. P.; RODRIGUES, M. T.; VIEIRA, R. A. M.; QUEIROZ, A. C.; HENRIQUE, D. S. Padrão nictemeral do pH ruminal e o comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso: concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 1886-1892, 2001.

GONÇALVES, A. L.; VIEIRA, R. A. M.; HENRIQUE, D. S.; HENRIQUE, K. A. Nutrição de caprinos e ovinos. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DOS NEGÓCIOS PECUÁRIOS – ENIPEC, Cuiabá, 2004. **Anais...** Cuiabá: Famato, 2004.

GOTTSCHALL, C. S. Impacto nutricional na produção de carne e curva de crescimento. In: LOBATO, J. F. P.; BARCELLOS, J. O. J.; KESSLER, A. M. **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: Edipucrs, 2001. p. 169-192.

GUIMARÃES, M. P. S. L. M. P. Custos de produção do leite de cabra – Capril Sanri, Florestal, MG. In: ENCONTRO DE CAPRINOCULTORES DO SUL DE MINAS E MÉDIA MOGIANA, 5, Espírito Santo do Pinhal, 2001. **Anais...** Espírito Santo do Pinhal: Creupi, 2001.

HAAS, L. S. N.; HAAS, P. Viabilidade econômica da caprinocultura. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 3., Jaboticabal, 1994. **Anais ...** Jaboticabal: Unesp, 1994. p. 162-195.

HOFFMANN, R. **Administração da empresa agrícola**. São Paulo: Pioneira, 1984. 325 p.

HOFFMAN, R. R. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. **Oecologia**, v. 78, p. 443-457, 1989.

HUNGATE, R. E. **The rumen and its microbes**. London: Academic Press, 1988. 155 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tabela 2001**: Efetivos dos rebanhos. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 jul. 2003.

INRA. Goat Nutrition. **Recommended allowances and feed tables**. France: John Libbey Eurotex, Montrouge, 1978. 367 p.

JUNG, H. G.; ALLEN, M. S. Characteristics of plant cell wall affecting intake and digestibility of forages by ruminants. **J. Anim. Sci.**, v. 73, p. 2774-2790, 1995.

KLEIBER, M. **The fire of life**. An introduction to animal energetics. 2. ed. New York: Robert E. Krieger Publishing Company, 1975. 453 p.

KREUTZ, C. L. **Análise de tecnologias e perspectivas da bovinocultura de leite na pequena propriedade gaúcha**. 1988. 149 f. Tese (Doutorado em Economia Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

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

LA CHEVRE. **Revista especializada em caprinocultura**. Edição de dezembro de 2002.

LEHNINGER, A. L.; Nelson, D. L.; COX, M. M. Principles of biochemistry. 2. ed. New York: Worth Publishers, 1993.

LOPES, M. A.; CARVALHO, F. M. Custo de produção do leite. **Boletim Agropecuário**, UFLA, n. 33, 2000.

MATSUNAGA, M. *et al.* Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

McCULLOUGH, M. E. Optimum feeding of dairy animals - For meat and milk. The University of Georgia Press. Athens. 2. ed. 1973. In: RIBEIRO, S. D. A. **Caprinocultura**: criação racional de caprinos. São Paulo: Nobel, 1997.

MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Lavras, 1992. **Anais...** Lavras: UFLA, 1992.

MERTENS, D. R. **Using fiber and carbohydrate analyses to formulate dairy rations**. Informational Conference with Dairy and Forages Industries. US Dairy Forage Research Center, 1996.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **J. Dairy Sci.**, v. 80, p. 1463-1481, 1997.

MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academy Press, 1990. 483 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of goats**. Washington, DC: National Academy Press, 1981. 91 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. Washington, DC: National Academy Press, 1996. 296 p.

NOCEK, J. E.; RUSSELL, J. B. Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. **J. Dairy Sci.**, v. 71, p. 2070-2111, 1988.

NOCEK, J. E.; TAMMINGA, S. Site of digestion of starch in the gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk yield and composition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 3598-3629, 1991.

NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários**: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987. 269 p.

OLIVEIRA, C. A. Palestra apresentada no III Simpósio sobre Agronegócios – Caprinos e Ovinos. Universidade do Grande Rio, Silva Jardim, RJ, 2003.

PEROSA, J. M. Y. Módulo mínimo para produção de leite de cabra. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 5., Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu: Unesp, 1998. p. 67-80.

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

ROUSSELOT, M. C. Maîtrise et amélioration de la qualité nutritionnelle du lait de chèvre par l'alimentation. In: INTÉRÊTS NUTRITIONNEL ET DIÉTÉTIQUE DU LAIT DE CHÈVRE, Niort, 1996. **Annales...** Paris: Inra, 1997, p.151-1 62.vv

RUSSELL, J. B.; O'CONNOR, J. D. ; FOX, D. G. *et al.* A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets: ruminal fermentation. **J. Anim. Sci.**, v. 70, n. 12, p. 3551-3581, 1992.

SAHLU, T.; GOETSCH, A. L. Feeding the pregnant and milking doe. In: Goat field day, Langston, 1998. **Proceedings...** Langston: E (Kika) de la Garza Institute for Goat Research, 1998.

SANTOS, F. A. P.; JÜCHEN, S. O. Nutrição de vacas de alta produção de leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS, Carambeí, 2000. **Anais...** Carambeí: Fundação ABC, 2000.

SANTOS, L. E. Hábitos e manejo alimentar de caprinos. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 3, Jaboticabal, 1994. **Anais...** Jaboticabal: Unesp, 1994, p. 1-27.

SAUVANT, D. *et al.* Dry matter intake of adult goats. In: MORAND-FEHR, P. (Ed.). **Goat nutrition** Wageningen: Pudoc, 1991, p. 25-36.

SCHUH, G. E. Considerações teóricas sobre custos de produção na agricultura. **Agricultura em São Paulo**, v. 1, n. 23, p. 97-121, 1976.

SEAGRI – SECRETARIA DE AGRICULTURA IRRIGAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Leite de cabra**. Uma opção criativa, um desafio. Série Alternativas de investimento, 4., Salvador-BA, 1998. 50 p.

SILVA, R. R. **Agribusiness da caprinocultura de leite no Brasil**. Salvador: Bureau, 74 p.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca, NY: Cornell Univ. Press, 1994.

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

WALDO, D. R. Factors influencing voluntary intake of forage. In: National Conference on Forage Quality Evaluation and Utilization, 1970, Lincoln, Nebraska. Proceedings ... Lincoln: Nebraska Center for Continuing Education, 1970. p. 1-22. In: MERTENS, D. R. Rate and extent of digestion. In: FORBES, J. M.; FRANCE, J. (Ed.) **Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism** Cambridge: CAB International, Cambridge University Press, 1993. p.13-51.

WALDO, D. R.; SMITH, L. W.; COX, E. L. Model of cellulose disappearance from the rumen. **J. Dairy Sci.**, v. 55, n. 1, p. 125-129, 1972.

WILKINS, R. J. The potential digestibility of cellulose in forage and faeces. **Journal of Agricultural Science**, v. 73, n. 1, p. 57-64, 1969.

YAMAGUCHI, L. C. T. Custo de produção de leite: critérios e procedimentos metodológicos. In: Seminário sobre Metodologias de Cálculo do Custo de Produção de Leite, 1., Piracicaba, 1999. **Anais...**Piracicaba: USP, 1999.