



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO LEITE INTEGRAL POR SORO DE
QUEIJO *IN NATURA* NO ALEITAMENTO ARTIFICIAL DE
CABRITOS**

HÉLIA MARIA DE SOUZA LEITE

Zootecnista

MOSSORÓ – RN – BRASIL
OUTUBRO-2013

HÉLIA MARIA DE SOUZA LEITE

**SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO LEITE INTEGRAL POR SORO DE
QUEIJO *IN NATURA* NO ALEITAMENTO ARTIFICIAL DE
CABRITOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do
Semiárido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das
exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência
Animal.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia de Oliveira Lima - UFERSA
Co-orientador: Prof. Dr. Josemir de Souza Gonçalves -
UFERSA

MOSSORÓ – RN – BRASIL
OUTUBRO-2013

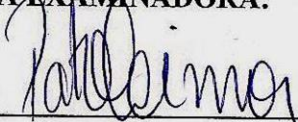
HÉLIA MARIA DE SOUZA LEITE

**SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO LEITE INTEGRAL POR SORO DE
QUEIJO *IN NATURA* NO ALEITAMENTO ARTIFICIAL DE
CABRITOS**

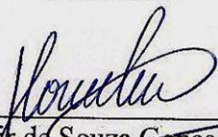
Dissertação apresentada à Universidade Federal
Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus de
Mossoró, como parte das exigências para a
obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

APROVADA EM 16/10/2013

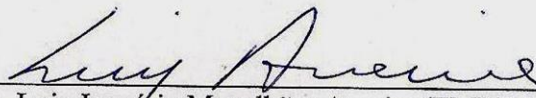
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dra. Patrícia de Oliveira Lima (UFERSA)
Presidente



Prof. Dr. Josemir de Souza Gonçalves (UFERSA)
Primeiro Conselheiro



Prof. Dr. Luiz Januário Magalhães Aroeira (EMBRAPA)
Segundo Conselheiro



Prof. Dra. Raquel Lima Salgado (UFPB)
Terceira Conselheira

Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA

L533s Leite, Hélia Maria de Souza.

Substituição parcial do leite integral por soro de queijo in natura no aleitamento artificial de cabritos. / Hélia Maria de Souza Leite. -- Mossoró, 2013.

48f.: il.

Orientadora: Prof^a. Dra. Patrícia de Oliveira Lima

Co-orientador: Prof. Dr. Josemir de Souza Gonçalves

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal. Área de concentração em Produção Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pós-Graduação.

1. Caprinos - Alimentação. 2. Dieta alternativa- Soro de queijo. 3. Aleitamento artificial - Cabritos. 4. Sucedâneo. I. Título.

CDD: 636.39

Bibliotecária: Vanessa Christiane Alves de Souza

CRB-15/452

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

HÉLIA MARIA DE SOUZA LEITE - – Nascida em 13 de agosto de 1986 na cidade de Caraúbas – RN, Filha de Luzimar Pereira de Souza Leite e Orlando Cesar Fernandes Leite, formou-se em Zootecnia aos 24 anos em agosto de 2011 pela Universidade Federal Rural do Semiárido. Participou no desenvolvimento de projetos como: Aleitamento artificial de bezerros alimentados com soro de queijo in natura, gerenciamento e transferência de tecnologias em sistemas de produção leiteira do rio grande do norte, substituição do leite integral por soro de queijo in natura no aleitamento artificial de cabritos e diagnóstico da bovinocultura leiteira no município de Apodi-RN (aspectos técnicos e econômicos). É integrante do grupo de pesquisa PETRUS (UFERSA). . Em 2012 foi aprovada na seleção para o mestrado em Ciência Animal – UFERSA, onde continuou seus estudos na área de produção de ruminantes e dando início ao seu projeto de dissertação.

*A Deus, minha força maior.
Aos meus pais minha maior
riqueza e a minha
orientadora pelas
oportunidades.*

Dedico

“Construí amigos, enfrentei derrotas, Venci obstáculos, bati na porta da vida e disse-lhe: Não tenho medo de vivê-la!”

(Augusto Cury)

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a **DEUS**, ele que sempre no silêncio é a voz que me fala mais forte pra eu não desisti, a cada derrota que tive no meio do caminho ele me fez mais forte e transformou-as em incentivo.

A meus pais **LUZIMAR PEREIRA DE SOUZA LEITE** e **ORLANDO CEZAR FERNANDES LEITE** por ter me dado tudo que tenho, muitas vezes dando mais que podia, por abrir mão de tantas coisas para que fosse possível eu chegar até aqui, inclusive da vida tranquila da cidade pequena, vindo morar em Mossoró/RN por causa dos filhos para que a gente tivesse condições de continuar estudando, espero um dia poder retribuir tudo.

Aos meus sobrinhos (**HELISA** e **TÁCIO**) pelas alegrias, aos meus irmão **HUGO** e **HELGA** apesar de todas as diferenças vocês são fundamentais na minha vida, ao meu cunhado **TERCEIRO MAIA** pela ajuda sempre que possível, me dando apoio.

A **CAIO DELEON MARQUES DOS SANTOS**, pelo amor pela calma e por sempre me apoiar em todas as horas, até quando tivemos que ficar longe um do outro.

A minha orientadora Dra. **PATRÍCIA DE OLIVEIRA LIMA**, que me deu oportunidade no momento que eu mais precisava, meu maior incentivo para concluir minha graduação veio de você, exemplo de mulher, tanto como pessoa quanto profissional, obrigada pelo espírito muitas vezes materno, em qualquer fase da minha vida vou me lembrar de você como a pessoa de fundamental importância para meu crescimento, obrigada.

As verdadeiras amigas de todas as horas, hoje pra mim mais que irmãos, **ANA PAULA PINHEIRO DE ASSIS** e **MARIA VIVIANNE FREITAS GOMES DE MIRANDA**, por tantos momentos bons e ruins, cada degrau que subi até hoje tem um ajuda de vocês, independente dos rumos da vida, o meu sentimento por vocês será sempre o mesmo.

Ao professor Dr. **JOSEMIR GONÇALVES DE SOUZA**, pela colaboração de fundamental importância, não me negando ajuda nem mesmo nas horas mais difíceis.

A professora Dra. **RAQUEL LIMA SALGADO**, por toda ajuda e ensinamentos.

A Ma. **RENATA NAYHARA DE LIMA** pela importante contribuição.

Ao grupo **PETRUS**, em especial aos que me ajudaram na execução desse projeto: **CEDMA OLIVEIRA, JOÃO ARTHUR, MARIA IZABEL, KÁTIA TATIANNA, IURY MOURA, ANDREZZA KYARLLE** que contribuíram na execução do experimento.

Ao Sr. **CLADIONOR DOS SANTOS**, pela forma tão acolhedora que nos recebeu em sua propriedade, nos dando condições de realizar esse projeto.

A **FAPERN** pelo apoio financeiro.

A todos vocês minha eterna gratidão...

SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO LEITE INTEGRAL POR SORO DE QUEIJO *IN NATURA* NO ALEITAMENTO ARTIFICIAL DE CABRITOS

LEITE, Hélia Maria de Souza. de. **Substituição parcial do leite integral por soro de queijo *in natura* no aleitamento artificial de cabritos**. 2013. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Produção e Sanidade Animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

RESUMO – O presente trabalho objetivou avaliar o desempenho de cabritos mestiços alimentados com soro de queijo associado ao leite integral bovino, em substituição ao leite de cabra, até os 60 dias de vida. Foram utilizados 24 cabritos machos, não castrados, sem padrão racial definido SPRD, sendo distribuídos em três tratamentos e oito repetições: leite de cabra (controle); 50% de leite integral bovino + 50% de soro de queijo; leite integral bovino. O desenvolvimento foi avaliado através de pesagens semanais e mensurações corporais de altura de cernelha, altura de garupa, perímetro torácico e comprimento do corpo. As estimativas de consumo foram feitas por medições diárias de consumo de feno e concentrado pelo método oferta/sobra. Todas as variáveis foram submetidas ao teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade). O consumo total, o ganho de peso assim como também as medidas biométricas apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos ($P < 0,05$). Os animais aleitados com soro de queijo e leite bovino apresentaram desempenho inferior aos demais tratamentos.

Palavras-Chave: dieta, ganho de peso, sucedâneo

REPLACEMENT FOR INTEGRAL PART OF MILK WHEY CHEESE IN NATURA IN ARTIFICIAL FEEDING OF KIDS

LEITE, Hélia Maria de Souza. de. **Substituição parcial do leite integral por soro de queijo *in natura* no aleitamento artificial de cabritos**. 2013. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Produção e Sanidade Animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

ABSTRACT - This study aimed to evaluate the performance of crossbred goats fed whey associated with bovine milk , substituting goat milk until 60 days of life . We used 24 male goats , neutered without defined breed SPRD , being divided into three treatments and eight replications goat milk (control), 50 % of bovine milk + 50 % of whey , milk cattle . The development was evaluated by weekly weighing and body measurements of withers height , hip height , heart girth and body length . Consumption estimates were made by measuring daily consumption of hay and concentrated by the method supply / spare. All variables were tested with Tukey comparison of means (5 % probability) . Total consumption , weight gain as well as biometric measurements showed significant differences between treatments ($P < .05$) . The Animis suckled with whey and bovine milk showed lower performance than other treatments .

Keywords: diet, weight gain, substitute

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2

Tabela 1 – Composição química-bromatológica do concentrado e do feno de capim tifton fornecido aos cabritos.....	23
Tabela 2 - Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), gordura total (GT) e Lactose (LAC) com base na matéria seca para as diferentes dietas líquidas.....	24
Tabela 3 – Consumo médio de concentrado e feno em g/dias por cabritos em fase de cria alimentados com dietas a base de soro	25
Tabela 4 – Peso vivo (Kg), ganho de peso médio semanal (g), ganho de peso médio diário (g), de cabritos recebendo diferentes dietas líquidas na fase de aleitamento.....	26
Tabela 5 – medidas corporais(cm) iniciais e finais de cabritos recebendo diferentes dietas líquidas na fase de aleitamento.....	28

Capítulo 3

Tabela 1 – Composição química-bromatológica do concentrado e do feno de capim tifton fornecido aos cabritos.....	34
Tabela 2 - Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), gordura total (GT) e Lactose (LAC) com base na matéria seca para as diferentes dietas líquidas.....	34
Tabela 3 -Médias dos valores de pH ₀ , pH _f , temperatura da carcaça quente e temperatura de carcaça fria relacionada ao procedimento de abate	36
Tabela 4 -Pesos e rendimentos do abate de cabritos aos 60 dias de idade	37
Tabela 5 - valores absoluto (kg), coeficiente de variação dos componentes não carcaça em função de diferentes dietas líquidas.....	38

Capítulo 4

Tabela 1 – Composição química-bromatológica do concentrado e do feno de capim tifton fornecido aos cabritos.....	45
Tabela 2 - Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), gordura total (GT) e Lactose (LAC) com base na matéria seca para as diferentes dietas líquidas.....	45
Tabela 3 - Contação dos componentes das dietas.....	46
Tabela 4 - Média de consumo e custo diário e total das dietas líquidas e sólidas ingeridas por cabritos.	46

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2

Figura 1 – Animais consumindo concentrado	21
Figura 2 – Pesagem de animais.	21
Figura 3 – Mensurações corporais dos cabritos: Perímetro torácico (A), Altura de garupa (B), Comprimento de corpo (C) e Altura de cernelha (D).....	22

SUMÁRIO

Resumo.....	vii
Abstract.....	viii
Lista de tabelas.....	ix
Lista de figuras.....	x
 Capítulo 1 – Considerações Gerais.....	 13
Referências.....	16
 Capítulo 2 – Desempenho de cabritos em fase de aleitamento alimentados com soro de queijo associado ao leite bovino.....	 18
Resumo.....	18
Palavras-chave.....	18
Introdução.....	19
Material e métodos.....	20
Resultados e discussão.....	23
Conclusão.....	28
Referências.....	28
 Capítulo 3 – Características de carcaça e componentes não carcaça de cabritos alimentados com soro de queijo de leite bovino em substituição ao leite de cabra.....	 30
Resumo.....	30

Palavras-chave.....	30
Introdução.....	31
Material e Métodos.....	32
Resultado e discussão.....	35
Conclusão.....	39
Referências.....	39

Capítulo 4 – Avaliação econômica da utilização do soro de queijo em associação ao leite bovino.....	41
Resumo.....	41
Palavras-chave.....	41
Introdução.....	42
Material e métodos.....	43
Resultados e discussão.....	45
Conclusão.....	47
Referências.....	47

CAPITULO 1 – CONSIDERAÇÃO GERAIS

A exploração de caprinos tem buscado a introdução de novas técnicas de manejo e melhoramento, visando sua consolidação como pecuária racional para o Semiárido, representando importante fonte de proteína animal e atendendo parte das necessidades nutricionais das populações com menor poder econômico do Nordeste brasileiro. Para o aumento da produtividade desses pequenos ruminantes, há necessidade de incorporar ao sistema produtivo técnicas adequadas que viabilizem o desenvolvimento dessa atividade.

Nos sistemas mais tecnificados de criação de caprinos com dupla função (produção de leite e carne), os cabritos são desmamados logo após a ingestão do colostro e aleitados artificialmente. O leite bovino é uma alternativa para a substituição ao leite de cabra, pois tem resultado semelhante em desempenho ao de animais alimentados com leite da sua espécie, mas mesmo sendo de custo inferior ao de cabra, ainda encarece a criação (RIBEIRO, 2003).

O cenário econômico, principalmente o enfrentado pelos produtores, força o produtor a buscar formas de redução de custos, visto que o mercado não mais absorve as ineficiências da produção com o aumento de preço. Ao contrário, como o preço é determinado pelo mercado só resta ao produtor trabalhar, sempre buscando um aproveitamento máximo dos recursos disponíveis, na tentativa de reduzir seus custos de modo a ampliar a sua margem de lucratividade (MANCIO, 2005).

Neste contexto, os caprinos são considerados ideais para serem explorados no Nordeste, visto o processo de seleção natural que foram submetidos, que os fazem suportar o rigor do clima e adequar-se aos sistemas de produção, além do notório papel social que desempenham na agricultura familiar, sendo responsáveis pela fixação do homem no campo, fonte de proteína animal de alto valor biológico disponível para as populações de baixa renda.

A etapa mais cara de criação dos cabritos é a fase de aleitamento, pois mesmo que o consumo não seja alto, o animal vai está dependendo de um alimento de alta qualidade, o leite utilizado na dieta é um exemplo, já que representa uma das principais fontes de renda da propriedade. Por isso, o ideal seria adotar um manejo que tornasse o desaleitamento o mais precoce possível, promovendo economia a partir do incremento do uso de outros alimentos de custo comparativo inferior (PERES, 1988).

Mesmo diante de todo esse cenário vivenciado pelo produtor, deve-se ter como objetivo o equilíbrio das ações que visam a antecipação do desaleitamento com as de

preservação de saúde e desenvolvimento do animal, sob a pena dos prejuízos decorrentes principalmente o índice de mortalidade, comprometendo assim os resultados esperados (COELHO, 1999).

Quando o aleitamento artificial é utilizado, recomenda-se que as crias sejam separadas das mães logo após a ingestão do colostro. Existem diversos sistemas de aleitamento para cabritos, ocorrendo variações no tipo e na quantidade, frequência e no período de fornecimento da dieta líquida. Os períodos de fornecimento do leite variam de 35 a 90 dias, estando relacionados com a oferta e a quantidade de alimentos sólidos e o consequente desempenho dos cabritos.

Se a meta é atingir a taxa máxima de crescimento, isso pode ser alcançado oferecendo leite à vontade aos animais, porém, o desenvolvimento funcional do rúmen desse animal será mais lento (TEH et al. 1984). A avaliação do desenvolvimento tanto anatômico quanto funcional do rúmen de cabritos, em função dos sistemas de aleitamento adotados, torna-se imprescindível para a otimização dos sistemas de manejos empregados na atividade, pois o trato digestório do pré ruminante devido a rápida transformação durante nas semanas de vida.

Cabritos submetidos a dieta de leite prolongada podem sofrer retardamento no desenvolvimento do rúmen, tornando o sistema produtivo oneroso, visto que, como ruminante, o caprino pode utilizar alimentos menos nobres que o leite para obter desenvolvimento satisfatório.

A precocidade no fornecimento da dieta sólida para cabritos é importante tanto para o seu desempenho, como para o desenvolvimento do rúmen, tornando-o um ruminante mais cedo. O animal por não encontrar os nutrientes necessários na dieta líquida é forçado a buscá-los em outros alimentos. Do nascimento até as três semanas é caracterizada como a fase (FASE I) de não ruminante, na qual a ingestão de colostro e leite materno, a (FASE II) é a fase de transição entre três e oito semanas, após a oitava semana, há desenvolvimento pleno do trato, passando o animal para a fase adulta de ruminante.

As dietas ricas em concentrado nessa fase tem a capacidade, em decorrência do efeito trófico, em acelerar o desenvolvimento estrutural do trato digestivo, pois na fase inicial de aleitamento dos cabritos, em virtude da goteira esofágica, os nutrientes são lançados no abomaso e saem para o intestino delgado, para digestão e absorção (SILVA et al., 2004).

Mesmo o leite sendo o alimento mais indicado para o cabrito nessa fase, a superalimentação com o leite pode reduzir a digestibilidade de outros nutrientes, provocando

diarréias e outros problemas estomacais, além de não trazer benefícios financeiros para o produtor.

Utilizar um sucedâneo vai além de simplesmente reduzir gastos, no caso do soro é também uma forma de consciência ambiental. De acordo com a ABIQ (Associação Brasileira das indústrias Produtoras de Queijo), a produção anual de queijo no Brasil é de 350.000 toneladas por ano, gerando 3,5 milhões de t de soro de queijo. Este resíduo é caracterizado principalmente pela elevada carga orgânica e principalmente a imensa quantidades de efluentes gerados (cerca de 3,7 bilhões de litros só no ano de 2002) (FONTES et.al., 2006). Atualmente, apenas 50% da produção mundial de soro de queijo gerado é tratado ou transformado em produtos alimentícios. O restante é disposto em rios, lagos, ou outros corpos de água causando assim grave impacto ambiental.

O soro é o subproduto do processamento de queijo ou de algum produto de leite dessorado ou acidificado, por meio da formação do coalho ou uma queda no pH podendo ser caracterizado como um líquido amarelo-esverdeado (SOUZA,1997) e, dependendo do tipo de queijo, de sabor ligeiramente ácido ou doce (MINUT, 1951).

O valor nutricional do soro para os animais é indiscutível, pois durante a fabricação do queijo somente a caseína e a gordura são retiradas. É constituído basicamente de água (93%) e somente 7% de matéria seca (parte sólida), do qual 71% são de lactose, 10% são de (PB), 12% de gordura e 11% são de sais minerais. O soro fresco apresenta uma relação proteína: lactose de aproximadamente 1:5 a 1:6 (PAOLUCCI, 1991).

A introdução do soro na alimentação dos cabritos na fase inicial deve ser feita de forma cuidadosa. O fornecimento deve ser regular e de forma gradativa, com duração de uma a duas semanas, para evitar diarréias permitindo assim, que a microflora do rúmen possa se ajustar a esse novo alimento (LIMA, 2008). Alguns problemas causados pela substituição ocorrem principalmente pelo elevado valor energético que é estimado em 80% de nutrientes digestíveis totais. É necessário ressaltar que mesmo o soro sendo um derivado do leite, sua composição é totalmente distinta. Uma das principais diferenças é a alta concentração de lactose (65% a 70% da matéria seca), o que impede a substituição completa do leite.

Trabalhar com animais em aleitamento é a fase mais crítica e delicada em se tratando do ponto de vista nutricional, já que, devido a limitações enzimáticas e à baixa síntese microbiana, os cabritos apresentam exigências dietéticas mais complexas quanto aos aminoácidos e vitaminas e não utilizam com eficiência fontes protéicas e energéticas de

origem não láctea. ORSKOV (1990) relata ser possível substituir precocemente a proteína do leite por outras proteínas, apesar de que, tecnicamente, essa substituição seja difícil, pois quando a proteína láctea reage com os sucos estomacais forma-se um grande coágulo que posteriormente se desintegra aos poucos, o que garante a nutrição dos cabritos.

Portanto, o programa de aleitamento ideal vai ser aquele que consiga unir um adequado balanço entre a taxa máxima de crescimento e um precoce desenvolvimento funcional do rúmen.

REFERÊNCIAS

ABREU, L. R. – Tecnologia de Leites e Derivados, 1ª ed. Minas Gerais, 112-115, 126-127, 1999.

COELHO, S. G., Ganho de peso e desenvolvimento do estômago dos bezerros desaleitados aos 30 dias de idade e alimentados com concentrado e com ou sem feno. 1999. 123 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, 1999.

FONTES, F. A.P.V.; COELHO, S.G.; LANA, A.M.Q., COSTA, T.C.; CARVALHO, A.U. Desempenho de bezerros alimentados com dietas líquidas a base de leite integral ou soro de leite. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 58, n.2, p.212-219, 2006.

MANCIO, A. B. Desempenho de produtivo de cabritos alimentados com diferentes dietas líquidas associados com um promotor de crescimento. Revista Brasileira de Zootecnia, V. 34, p. 1305 – 1313, 2005.

MINUT, J. **Elaboracion de quesos**. Beunos Aires: El Ateneo, 1951. 589p.

ORSKOV, E.R. **Alimentación de los ruminantes**. Acríbia, Zaragoza, 1990. p.10.

LIMA, P.O. Substituição parcial do leite por soro de queijo e ovo na dieta líquida de bezerros leiteiros. 2008 132f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural do Ceará, Fortaleza, CE.

PAOLUCCI, A.A.P., Formulação de um meio cultura à base de soro de queijo para produção de *Lactococcus lactis* ssp. *Lactis*, Viçosa, 1991, mestrado, Universidade Federal de Viçosa.

PERES, J. R. Bezerras e os substitutos do leite. Balde Branco. São Paulo, 34, p. 34 – 38. 1988.

RIBEIRO, S.D. A. Caprinocultura – criação racional de caprinos. 1 ed. São Paulo: Nobel, 2003. 318p.

SILVA, T.M. et. al. Desenvolvimento alométrico do trato gastrointestinal de bezerros da raça holandesa alimentados com diferentes dietas líquidas durante o aleitamento. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 26:493, 2004.

SOUZA, E.C.G. de. **Características nutricional da plasteina obtida de proteína da folha de mandioca, da soja e do soro de queijo.** 1997. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

TEH, T. H., POTCHOIBA, M.I., ESCOBAR, E. N. AND LU, C. D. Weaning methods of goats kids. **Journal of Dairy science**, V. 67, p. 137, 1984 b.

CAPÍTULO 2 – DESEMPENHO DE CABRITOS EM FASE DE ALEITAMENTO ALIMENTADOS COM SORO DE QUEIJO ASSOCIADO AO LEITE BOVINO

RESUMO – O presente trabalho objetivou avaliar o desempenho de cabritos mestiços alimentados com soro de queijo associado ao leite integral bovino, em substituição ao leite de cabra, até os 60 dias de vida. Foram utilizados 24 cabritos machos, não castrados, sem padrão racial definido SPRD, sendo distribuídos em três tratamentos e oito repetições: leite de cabra (controle); 50% de leite integral bovino + 50% de soro de queijo; leite integral bovino. O desenvolvimento foi avaliado através de pesagens semanais e mensurações corporais de altura de cernelha, altura de garupa, perímetro torácico e comprimento do corpo. As estimativas de consumo foram feitas por medições diárias de consumo de feno e concentrado pelo método oferta/sobra. Todas as variáveis foram submetidas ao teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade). O consumo total, o ganho de peso assim como também as medidas biométricas apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos ($P < 0,05$). Os animais aleitados com soro de queijo e leite bovino apresentaram desempenho inferior aos demais tratamentos.

Palavras-Chave: dieta, ganho de peso, sucedâneo

INTRODUÇÃO

É notória a importância econômica e social da caprinocultura leiteira no Nordeste brasileiro, a qual detém cerca de 91,36% do efetivo nacional (IBGE, 2008). Para essa região, onde as condições edafo-climáticas dificultam a exploração agrícola, a caprinocultura já consolidou sua importância e viabilidade, despertando o interesse de criadores em explorar o leite ou a carne.

É prática usual nas unidades produtoras de leite a separação dos cabritos das mães logo após a fase de ingestão do colostro, quando passam a ser aleitados artificialmente ou são descartados, principalmente os machos, logo após o nascimento, visando elevar a disponibilidade de leite de cabra para a comercialização de carne desses animais como forma alternativa de aumentar a renda do produtor.

A criação de cabritos de origem leiteira visando à produção de carne pode se transformar numa prática onerosa de acordo com a fonte de leite disponibilizada aos animais durante a fase de aleitamento. RIBEIRO et al. (1997) comentaram que as despesas com alimentação dos animais na caprinocultura leiteira representam 50 a 60% dos custos de produção e podem atingir até 80% na fase de aleitamento.

Nesse contexto, a busca por alternativas que possam reduzir os custos com o fornecimento de alimentos aos cabritos e garantir maior retorno econômico para os produtores são fatores importantes para a sustentabilidade da atividade leiteira (OLIVEIRA et al. 2010).

Vários sucedâneos, como o de soro de queijo caprino ou bovino, pelo seu valor nutricional e baixo custo de aquisição, têm sido utilizados para aleitamento de cabritos na fase de cria. MONTENEGRO et al. (1998) e BESERRA et al. (2003) asseguram que o soro de queijo de cabra pode ser utilizado em níveis de 20 a 60% de substituição ao leite de vaca, pois não prejudica o desenvolvimento dos cabritos e permite reduzir os custos de produção desses animais. Além disso, a utilização do soro de queijo na alimentação animal tem contribuído para redução dos efluentes líquidos lançados ao meio ambiente pelas indústrias de laticínios (MACHADO et al., 2001).

Com relação à composição, o soro é constituído basicamente de água (93%) e somente 7% da matéria seca (parte sólida), do qual 71% são lactose, 10% são proteína bruta (PB), 12% são gordura e 11% são sais minerais (LIZIERE; CAMPOS, 2006). No entanto é preciso adiantar que a substituição total não é recomendado, pois essa alta concentração de lactose

provocaria diarreia nos animais por fermentar no intestino.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da substituição do leite de cabra por soro de queijo de leite bovino sobre o desempenho produtivo de cabritos machos na fase de cria.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Nova Ilha no município de Mossoró/RN. Foram utilizados 24 cabritos do sexo masculino, não castrados sem padrão racial definido (SPRD), provenientes de propriedades leiteiras próximas à região.

Os cabritos foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições: leite caprino (controle); leite bovino; 50% de leite bovino + 50% de soro de queijo *in natura*, o soro de queijo utilizado foi obtido no Setor de Laticínios Leite do Sertão e congelado à 18°C para conservação, sendo descongelado diariamente para fornecimento aos cabritos. As misturas de leite e soro foram realizadas nas proporções condizentes aos tratamentos e aquecidos a aproximadamente 38°C para fornecimento, usando-se mamadeiras individuais, com oferta de 500 mL às 7h30 h e 500 mL às 15 h, de modo que não ocorressem sobras da bebida láctea.

Do nascimento até os três dias de vida os cabritos receberam colostro e do quarto ao décimo dia de vida os animais receberam leite de cabra na quantidade de um litro, dividido em dois fornecimentos (manhã e tarde) conforme o manejo normal já adotado nas suas propriedades de origem. O período de adaptação às dietas substitutivas teve duração de dez dias, onde gradativamente (10% a cada dia) a dieta foi fornecida, de forma que essa mudança não causasse efeitos negativos sobre o processo digestivo, assim como também para evitar diarreias.

Os animais foram agrupados em dois piquetes de dez metros de comprimento por 6 metros de largura, cercados com tela e cobertos por uma malha de sombrite 80%, afim de proporcionar um maior conforto térmico para os animais. Os cabritos ficavam contidos individualmente por uma corda, que dava acesso ao cocho individual, onde recebiam concentrado farelado comercial e feno de Tifton (*Cynodon sp.*) e água era fornecida *ad libitum*, durante todo o período experimental o qual ocorreu da seguinte forma.

- Do nascimento^o - 10^o dias de vida (coloostro + leite).
- 11^o - 20^o dias de vida (adaptação).
- 21^o - 28^o dias de vida (1^o semana).
- 29^o - 36^o dias de vida (2^o semana).
- 37^o - 44^o dias de vida (3^o semana).
- 45^o - 52^o dias de vida (4^o semana)
- 53^o - 60^o dias de vida (5^o semana).

Assim o período de coleta de dados teve duração de 39 dias

O ganho de peso dos cabritos foi avaliado com pesagens semanais, sempre no primeiro dia de cada semana pela manhã antes do fornecimento da dieta líquida.



Figura 1 e 2 – Animal consumindo concentrado e Pesagem de cabritos

Após as pesagens semanais eram realizadas as medições corporais, obtidas com fita métrica e uma régua específica para medida de crias. Nas medidas foram obtidas: altura de cernelha – correspondente a distância da cernelha até a superfície do solo; altura de garupa – correspondendo a distancia do osso sacro até a superfície do solo; perímetro torácico – perímetro imediatamente caudal e escapula passando pelo esterno e pelos processos espinhais das vértebras torácicas; e comprimento do corpo – linha reta entre a articulação da escapula - umeral e a tuberosidade coxal do ílio tomada lateralmente.



Figura 3 – mensuração corporais dos cabritos: Perímetro torácico (A), Altura de garupa (B), Comprimento de corpo (C) e Altura de cernelha (D).

As medições de consumo foram feitas através de pesagens diárias de sobras de feno e de concentrado pelo método oferta/sobra, ajustando-se a quantidade fornecida de forma atingir 10% de sobra em relação ao consumo anterior.

As amostras dos alimentos foram analisadas no laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal Rural do Semiárido quando se determinaram os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MN), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra solúvel em detergente ácido (FDA) e fibra solúvel em detergente neutro (FDN). Apresentados abaixo (Tabela 1) seguindo a metodologia de Silva e Queiroz (2002).

Tabela 1 – Composição químico-bromatológica do concentrado e do feno de capim tifton fornecido aos cabritos

Ingredientes (%MS)	Concentrado	Feno
Matéria seca	93,72	92,64
Matéria mineral	8,97	7,68
Proteína bruta	18,23	6,87
Extrato etéreo	5,42	1,26
Fibra em detergente ácido	6,03	35,78
Fibra em detergente neutro	35,78	74,96

Foram realizadas também análises físico-química das dietas líquidas, quando se determinaram os teores de proteína, gordura, lactose, extrato seco, densidade, condutividade, utilizando-se o aparelho Ekomilk, conforme recomendações do fabricante. (Tabela 2).

Tabela 2 – Teores de Proteína (P), gordura (G), lactose (LAC), extrato seco (ES), densidade (D) e condutividade (C), com base no extrato seco para as diferentes dietas líquidas

Físico-química	Soro de queijo	Leite pasteurizado (bovino)	Leite pasteurizado (cabra)
Proteína (%)	2,49	2,62	2,21
Gordura (%)	0,99	3,13	1,93
Lactose (%)	4,33	4,91	4,77
Extrato seco (%)	7,34	8,15	6,45
Densidade	27,9	28,9	23,1
Condutividade	6,64	4,16	5,92

Foram realizadas análises microbiológica em amostras das dietas líquidas utilizada onde, salmonella apresentou-se ausente.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de medias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SAS (1997), segundo o modelo estatístico a seguir: $Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ijk}$, onde, Y_{ij} = observação de cada variável relativa ao jésimo cabrito, do iésimo tratamento; μ = média da população; T_i = efeito do iésimo tratamento; $i = 1,0$ L de Leite caprino/cabrito x dia (LC), 1,0 L de leite bovino/cabrito x dia (LB); 50% de leite bovino + 50% de soro de queijo (LS); E_{ijk} = efeito aleatório relativo ao jésimo cabrito, do iésimo tratamento; $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ cabrito (unidade experimental).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ingestão média semanal e diária de concentrado e feno, apresentaram diferenças ($P < 0,05$) entre o tratamento controle e as dietas testadas, estando os valores apresentados na Tabela 3.

A precocidade no fornecimento da dieta sólida para cabritos é importante tanto para o

seu crescimento, assim também como para se obter o desenvolvimento do rúmen, tornando-o ruminante mais precoce. Os cabritos aleitados com sucedâneo, por não encontrarem os nutrientes necessários nos sucedâneos utilizados, são forçados a buscá-los alimentos sólidos. Mas mesmo com a disponibilidade desses alimentos nessa fase inicial da vida dos animais, o consumo acontece de forma lenta porém de forma crescente.

Tabela 3 – Consumo médio de concentrado e feno (g/dias) por cabritos em fase de cria alimentados com dieta a base de soro

Período	Consumo de Concentrado			CV
	LC	LB	LS	
21 – 28 dias	38,2 ^a	22,6 ^b	18,4 ^b	25,0
29 – 36 dias	69,1 ^a	32,2 ^b	30,3 ^b	32,4
37 – 44 dias	110,1 ^a	41,4 ^b	38,3 ^b	32,8
45 – 52 dias	149,9 ^a	52,3 ^b	45,2 ^b	29,9
53 – 60 dias	179,8 ^a	55,8 ^b	55,1 ^b	32,7
CMS	109,4 ^a	40,9 ^b	37,5 ^b	32,8
CMD	14,0 ^a	5,2 ^b	4,8 ^b	31,5
	Consumo de Feno			CV
	LC	LB	LS	
21 – 28 dias	48,3 ^a	25,0 ^b	21,7 ^b	29,7
29 – 36 dias	61,4 ^a	32,8 ^b	27,3 ^b	30,5
37 – 44 dias	78,5 ^a	34,3 ^b	32,6 ^b	35,1
45 – 52 dias	86,4 ^a	36,5 ^b	34,9 ^b	37,0
53 – 60 dias	87,8 ^a	38,3 ^b	36,7 ^b	37,7
CMS	72,5 ^a	33,4 ^b	30,6 ^b	38,4
CMD	9,3 ^a	4,3 ^b	3,9 ^b	37,4

Medias com letras diferentes nas linhas são significativas ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey; LC: leite de cabra; LB: leite bovino; LS: 50% de leite bovino + 50% de soro de queijo; CMS: consumo médio semanal; CMD: consumo médio diário

Verificou-se um aumento no consumo em todos os tratamentos. O consumo maior de feno e concentrado dos animais do tratamento de leite de cabra se dá principalmente, pela maior habilidade adquirida, em virtude do desenvolvimento adequado do trato digestivo dos animais da dieta controle, pois eles são mais favorecidos fisiologicamente para digestão e aproveitamento de alimentos sólidos, em virtude de estarem recebendo a dieta mais adequada.

Os mecanismos reguladores de consumo estão relacionados principalmente com os tipos de alimentos ingeridos, dependendo também da quantidade total dos nutrientes que o animal recebe para seu crescimento. (FORBES e PROVENZA, 2000). O consumo dos alimentos usados tanto para crias, como para animais adultos, está diretamente associada com a taxa de passagem do alimento pelo seu trato digestório. Além do rúmen dos cabritos neste

estudo está ainda iniciando suas atividades digestivas, em fase de colonização pelos microrganismos, a digestão do feno normalmente acontece de forma mais lenta que a do concentrado, esse pode ter sido o motivo pelo qual os animais das dietas teste apresentaram consumo mais baixo. Além disso, o pH do soro está em torno de 5,5 o do leite de cabra 6,8 e o do leite bovino 6,6 (ORDÓVEZ et. al.,2005) essa acidez do soro em relação as demais dietas, pode ter comprometido o ambiente ruminal diminuindo assim a degradabilidade das fibras, conseqüentemente reduzindo o consumo.

As dietas teste (LB e LS) tanto para o consumo de feno quanto para concentrado tiveram um aumento no consumo durante as semanas, não apresentando diferença ($P>0,05$).

Os animais do tratamento de leite de cabra (controle) apresentaram nos primeiros dias do tratamento peso superior aos dos animais do tratamento tanto de leite bovino como do leite associado ao soro, acredita-se que isso tenha sido justificado por que os cabritos que receberam o leite de cabra conseguiram se desenvolver de forma melhor por receberam a dieta mais adequada do ponto de vista nutricional, principalmente também porque até a terceira semana de vida o animal ainda não apresenta rúmen funcional, sendo extremamente sensível ao aproveitamento de qualquer outro nutriente que não seja do leite da sua própria espécie (Tabela 4).

Tabela 4 - Peso vivo (kg), ganho de peso médio semanal (g), ganho de peso médio diário (g) de cabritos recebendo diferentes dietas na fase de aleitamento

Período (dias)	Dieta Líquida			CV
	LC	LB	LS	
21 – 28 dias	6.82 ^a	5.48 ^b	4.85 ^b	12.65
29 – 36 dias	7.45 ^a	6.26 ^b	5.25 ^b	12,91
37 – 44 dias	8.25 ^a	6.84 ^b	5.55 ^c	10.66
45 – 52 dias	8.98 ^a	7.40 ^b	5.91 ^c	11.77
53 – 60 dias	9.61 ^a	7.91 ^b	6.28 ^c	13,47
GPMS	0,700 ^a	0,610 ^a	0,360 ^b	23,34
GPMD	71,0 ^a	62,0 ^a	37,0 ^b	32,15

Medias com letras diferentes nas linhas são significativas ($P<0,05$) pelo teste de Tukey; GPMS: ganho de peso médio semanal (kg/semana); GPMD: ganho de peso médio diário; LC: leite de cabra; LS: 50% de leite bovino + 50% de soro de queijo; LV: leite de vaca

Dos 21 até os 36 dias de tratamento os animais alimentados com leite bovino e leite bovino + soro de queijo apresentam-se com desempenhos semelhantes estatisticamente. A partir da terceira semana de vida os cabritos já saem da fase de não ruminante e passam a buscar nos alimentos sólidos os nutrientes não encontrados na dieta e, é a partir daí, da

capacidade de converter esse alimento de forma aproveitável que se observa claramente a diferença de aumento de peso entre os três tratamentos. Esse consumo de alimentos sólidos é de extrema importância, pois as dietas ricas em concentrado nessa fase tem a capacidade, em decorrência do efeito trófico, em acelerar o desenvolvimento estrutural do trato digestivo, pois na fase inicial de aleitamento, em virtude da goteira esofágica, os nutrientes são lançados no abomaso e saem para o intestino delgado, para digestão e absorção (SILVA et. al., 2004).

O ganho médio semanal do tratamento leite bovino + soro apresentou-se inferior aos demais tratamentos. Esse menor valor pode ter sido decorrente dos problemas ocasionados pela diarreia que aconteceu no período inicial do tratamento, possivelmente em decorrência do alto teor de lactose no soro de queijo, que apresenta aproximadamente, 78,8% na matéria seca (VALADARES FILHO et al., 2006). Além da dieta líquida, os animais receberam gradualmente crescentes níveis de concentrado e feno, o que contribuiu para elevar o aporte de nutrientes, principalmente energia e proteína, e para estimular o desenvolvimento do rúmen, por meio do crescimento das papilas ruminais, promovido pelos ácidos graxos voláteis da fermentação desses alimentos, e da inoculação da microbiota ruminal, como reporta VAN SOEST(1994), além de reduzir o estresse dos cabritos ao desaleitamento, facilitando o desmame precoce.

O ganho de peso diário neste trabalho foi inferior ao relatado por GERAGE et al. (2009) para cabritos da raça Saanen alimentados com leite de vaca desmamados. Com cabritos tendo ganho de peso de médio diário de 100 g por dia, porém os animais utilizados neste trabalho são SPRD e de descarte com menores exigências de manutenção, assim como também menor ganho de peso.

A ideia da utilização de um sucedâneo, não deve ser de uma dieta que supere a controle e sim uma dieta que não comprometa a saúde e desenvolvimento normal do animal na fase de aleitamento. O peso médio ideal para o desmame é de 9 kg a 10 kg que seria o equivalente a um aumento de 2,5 vezes no peso inicial dos cabritos ao nascer, sendo essa referência usada para animais da raça Saanen e Alpina com 60 dias recebendo leite de cabra (YÁÑEZ et al, 2004). Com base nessa comparação podemos observar que os resultados obtidos nesse estudo ficaram inferiores a esse referencial de peso ideal para o desmame, lembrando que esse peso utilizado como referência é dado para animais de raças puras recebendo leite de cabra, o trabalho utilizou animais sem padrão racial definido aleitados com sucedâneo, podendo assim ser justificável e, até aceitável o menor peso final dos animais.

Tabela 5 - Medidas corporais (cm) de cabritos iniciais e finais do período experimental de 60 dias recebendo dietas na fase de aleitamento

Medidas	Dieta líquida			CV
	LC	LB	LS	
		Altura de cernelha		
Semana inicial	40,7 ^a	32,0 ^b	31,5 ^b	6,69
Semana final	56,6 ^a	43,1 ^b	37,6 ^b	8,11
		Perímetro torácico		
Semana inicial	44,8 ^a	35,5 ^b	33,3 ^b	7,86
Semana final	45,8 ^a	42,1 ^b	39,0 ^b	6,16
		Comprimento de corpo		
Semana inicial	42,3 ^a	35,3 ^b	32,5 ^b	6,28
Semana final	43,0 ^a	39,4 ^b	37,6 ^b	4,56
		Altura de garupa		
Semana inicial	41,7 ^a	32,6 ^b	31,6 ^b	6,15
Semana final	47,3 ^a	41,6 ^b	38,7 ^b	6,22

Medias com letras diferentes nas linhas são significativas ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey; GMS: LC: Leite de cabra; LS: 50% de leite bovino + 50% de soro de queijo; LV: Leite de vaca.

Para as variáveis observadas o tratamento que apresentou maior crescimento foi o da dieta controle (leite de cabra), considerando que o crescimento do animal tende a acompanhar o aumento de peso, a dieta controle por apresentar animais mais pesados, as medidas biométricas acompanharam esse ganho. As dietas substitutivas não apresentaram diferenças significativas entre si, tendo um desenvolvimento semelhante para as características.

O perímetro torácico está relacionado principalmente com a capacidade respiratória e produtiva do animal, nos animais de peso inferior o tamanho dos órgãos em relação ao peso total é maior, para essa característica os animais que apresentaram maior aumento de perímetro torácico foram os animais de menor peso, no caso, os animais alimentados com leite bovino e soro de queijo, não apresentando diferenças significativas quando comparadas as duas dietas substitutivas para essa característica.

Como trabalhou-se com animais SPRD, cuja composição genética é desconhecida e diversa, possivelmente a inversão no desenvolvimento dos cabritos em relação as medidas biométricas, provavelmente deve-se a diferença de crescimento entre as raças que participaram na formação dos indivíduos nesse estudo, de forma geral houve superioridade dos animais do tratamento leite de cabra para as medidas corporais, seguidas pelos animais do tratamento leite bovino e, por fim, os animais do que receberam leite bovino + soro.

CONCLUSÃO

Os animais alimentados com leite e soro tiveram um depenho inferior ao dos demais tratamentos.

REFERÊNCIAS

BESERRA, F.J.; BEZERRA, L.C.N.M.; SILVA, E.M.C. et al. Efeito do aleitamento artificial à base de soro de queijo de leite cabra sobre as características da carcaça e da carne de cabritos “mamão” do tipo genético threecross. *Ciência Rural*, v.33, n.5, p.929-935, 2003.

FORBES, J.M; PROVENZA, F.D. Integration of learning and metabolic signals into a theory of dietary choice and food intake. *Ruminant Physiology of digestion and metabolism the ruminant*. CAB International. Publishing, UK, 2000.

GERAGE, L. V., PIRES, A. V.; SUSIN, I.; ARAÚJO, R.C.; MENDES, C.Q.; RIBEIRO, M.F.; Queiroz, M.A.A. Desempenho de cabritos (as) aleitados (as) com sucedâneos lácteos. Disponível em: www.usp.br/siicusp/resumos/14siicusp/2402.pdf, acessado em 10/10/2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/default.shtm> Acesso em: 10/4/2008.

LIZIERE, R. S.; O. F. Soro de queijo “in natura” na alimentação do gado de leite. In: PASTA DO PRODUTOR DE LEITE Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 19 – não paginado (Embrapa gado de leite. Pasta do produtor, 46), 2006.

MACHADO, R.M.G.; SILVA, P.C.; FREIRE, V.H. Controle ambiental em indústrias de laticínios. *Brasil Alimentos*, v.7, p.34-36, 2001.

MONTENEGRO, M.P.; AZEVEDO, A.R.; BARROS, N.N. et al. Uso do soro de queijo de cabra no aleitamento artificial de cabritos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.27, n.6, p.1212-1217, 1998.

OLIVEIRA, J.B.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P. et al. Subprodutos industriais na ensilagem de capim-elefante para cabras leiteiras: consumo, digestibilidade de nutrientes e produção de leite. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.2, p.411-418, 2010.

ORDÓVEZ, J.A.; *Tecnologia dos alimentos: Alimentos de origem animal – volume 2*, Editora Artened, Porto Alegre – RS, 2005.

RIBEIRO, M.N.; PIMENTA FILHO, E.C.; ALMEIDA, C.C. et al. Características físico-químicas da carne de caprinos submetidos a diferentes níveis de substituição do leite por soro de queijo durante o aleitamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.26, n.3, p.595-598, 1997.

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

SILVA, T.M. et. al. Desenvolvimento alométrico do trato gastrointestinal de bezerros da raça holandesa alimentados com diferentes dietas líquidas durante o aleitamento. *ActaScientiarum. Animal Sciences*, 26:493, 2004.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **SAS-STAT. User's guide**. Carry SAS Institute, 1997. 1167p.

VALADARES FILHO, S.C., MAGALHÃES, K.A., ROCHA JUNIOR, V.R., CAPELLE, E.R. *Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos*. 2 ed. Viçosa:UFV, 2006.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of ruminant*. Ithaca. Cornell University Press. 1994.

YÁÑEZ, E.A.; RESENDE, K.T.; FERREIRA, A.C.D. et al. Utilização de medidas biométricas para predizer características da carcaça de cabritos Saanen. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.1564-1572, 2004.

CAPÍTULO 3 – CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇAS E COMPONENTES NÃO CARCAÇA DE CABRITOS ALIMENTADOS COM SORO DE QUEIJO E LEITE BOVINO EM SUBSTITUIÇÃO AO LEITE DE CABRA

RESUMO: Objetivou-se com o trabalho avaliar a influência da substituição do leite de cabra por soro de queijo e leite bovino sobre o rendimento de carcaça e componentes não carcaça de cabritos abatidos aos 60 dias de idade. Foram utilizados 24 cabritos do sexo masculino não castrados, sem padrão racial definido SPRD, distribuído em um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições: leite de cabra (controle); 50% de soro de queijo + 50% de leite bovino, leite bovino. Os animais foram abatidos aos 60 dias, onde foram verificadas as medidas de pH e temperatura ao abate, e após 24 horas. Foram também avaliados os pesos e rendimentos das carcaças quente e fria, perda e quebra por resfriamento, além dos pesos dos componentes não-carcaça. Todas as variáveis foram submetidas ao teste de comparação de médias Tukey, aos níveis 5% de probabilidade. A substituição do leite caprino por soro de queijo e leite bovino não interferiu nos parâmetros de características de carcaça, porém o rendimento de carcaça dos animais aleitados com leite e soro, foi inferior ao dos demais tratamentos.

Palavras-Chave: pH, rendimento de carcaça, temperatura, vísceras

INTRODUÇÃO

Os consumidores tem procurado alimentos mais saudáveis, com preferência a carnes magras e que apresentam boas características organolépticas. Diante dessa realidade, o caprino apresenta-se como boa alternativa de produção de alimento, seja pela alta capacidade de transformação de alimento fibroso em produtos de alta qualidade nutricional, como a carne e o leite, seja por apresentar carne vermelha com baixos teores de gordura saturada e colesterol, bem como menor concentração de ácidos graxos saturados em relação aos demais ruminantes (MADRUGA et. al., 2005).

Os caprinos mais expressivos no Nordeste são compostos de animais sem padrão racial definido (SPRD), de notável rusticidade e pouca variabilidade genética apresentando com um reduzido potencial de produção.

A carne caprina representa uma importante fonte nutricional, pois esses animais são capazes de produzir carne de qualidade de forma econômica em regiões onde estão bem adaptados. Todavia, a maioria dos produtores do Brasil, por não estarem devidamente preparados para produzir carne de boa qualidade, coloca no mercado carcaça de animais com idade avançada, dificultado o crescimento do consumo. Um outro aspecto que se soma a este é a maneira como a carne é apresentada ao consumidor (SANTOS, 2003). Por esses motivos a produção e comercialização da carne caprina estão ainda em fase de organização.

No Nordeste brasileiro, as condições climáticas e a ocorrência de uma grande variedade de espécies vegetais, que se prestam a alimentação desses animais, são fatores importantes para favorecer a exploração caprina. No entanto, em determinadas épocas do ano, as espécies vegetais tornam pouco desenvolvidas, reduzindo, portanto, a disponibilidade de nutrientes para os animais. Como consequência, o crescimento deles é retardado, e a produção e o rendimento da carcaça e dos cortes são baixos.

A produção eficiente de carne caprina deve basear-se no sistema em que os animais, em curto espaço de tempo e com menor custo, produzam carcaças que possam ser comercializadas a preços competitivos. Neste sentido, deve-se considerar os melhores índices de conversão alimentar e ganho de peso, características obtidas principalmente em animais ainda jovens.

No abate, além da carcaça, obtêm-se outros produtos aproveitáveis, denominados como componentes não carcaça. Os produtos dos componentes não pertencentes à carcaça,

comumente chamados de “quinto quarto”, são todos os componentes do peso do corpo vazio do animal, excetuando-se a carcaça. Os primeiros a utilizarem a denominação de quinto quarto foram os açougueiros franceses, com o objetivo de designar por esse quarto uma porção complementar que poderia ser comercializada (ROSA et al., 2002).

Os componentes não carcaça podem representar mais de 50% do peso vivo do animal. Destes, as vísceras representa em média 20% do peso vivo, rendimento extremamente significativo que pode ser revertido em lucro para o produtor, uma vez que eles podem ser utilizados na culinária e são muito apreciados, em especial pela população nordestina (COSTA et. al., 2008).

Assim, o trabalho teve por objetivo avaliar as características de carcaça, rendimento e componentes não-carcaça de cabritos abatidos aos 60 dias de vida, que receberam soro de queijo e leite bovino em substituição ao leite de cabra.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Nova Ilha no município de Mossoró/RN. Onde foram utilizados 24 cabritos do sexo masculino não castrados, sem padrão racial definido (SPRD), com aproximadamente 10 dias de vida, provenientes de propriedades leiteiras próximas à região.

Os cabritos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições: leite caprino (controle); leite bovino; 50% de leite bovino + 50% de soro de queijo *in natura*, o soro de queijo utilizado foi obtido no Setor de Laticínios Leite do Sertão e conservado a 10°C, sendo descongelado diariamente para fornecimento aos cabritos. As misturas de leite e soro foram realizados nas proporções condizentes aos tratamentos e aquecidos à 38°C para fornecimento, usando-se mamadeiras individuais, com oferta de 500 mL às 7h30 e 500 mL às 15 h, de modo que não ocorressem sobras da bebida láctea.

Do nascimento até os três dias de vida os cabritos receberam colostro e do quarto ao décimo dia de vida os animais receberam leite de cabra na quantidade de um litro, dividido em dois fornecimentos (manhã e tarde) conforme o manejo normal já adotado nas suas propriedades de origem. O período de adaptação às dietas substitutivas teve duração de dez

dias, onde gradativamente (10% a cada dia) a dieta foi fornecida, de forma que essa mudança não causasse tanto impacto sobre o processo digestivo, e as funções fisiológicas normais do trato gastrointestinal. Após a adaptação foi iniciado o período experimental que teve duração de cinco semanas.

Os animais foram agrupados em dois piquetes de dez metros de comprimento por 6 metros de largura, a área foi cercada e reforçada com tela, o piquete foi coberto por uma malha de sombrite 80%, afim de proporcionar um maior conforto térmico para os animais. Os cabritos ficavam contidos individualmente por uma corda, que dava acesso a um cocho individual, onde recebiam concentrado farelado comercial para crias, feno de Tifton (*Cynodon sp.*) e água *ad libitum*.

Os alimentos foram analisados no laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal Rural do Semiárido para determinação de matéria seca (MS), matéria mineral (MN), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra solúvel em detergente ácido (FDA) e fibra solúvel em detergente neutro (FDN). Apresentados abaixo (Tabela 1) seguindo a metodologia de Silva e Queiroz (2002).

Tabela 1 – Composição química-bromatológica do concentrado comercial e do feno de capim tifton fornecido aos cabritos

Ingredientes (%MS)	Concentrado	Feno
Matéria seca	93,72	92,64
Matéria mineral	8,97	7,68
Proteína bruta	18,23	6,87
Extrato etéreo	5,42	1,26
Fibra em detergente ácido	6,03	35,78
Fibra em detergente neutro	35,78	74,96

Tabela 2 – Teores de Proteína (P), gordura (G), lactose (LAC), extrato seco (ES), densidade (D) e condutividade (C), com base no extrato seco para as diferentes dietas líquidas

Físico-químico	Soro de queijo	Leite pasteurizado (bovino)	Leite pasteurizado (cabra)
Proteína (%)	2,49	2,62	2,21
Gordura (%)	0,99	3,13	1,93
Lactose (%)	4,33	4,91	4,77
Extrato seco (%)	7,34	8,15	6,45
Densidade	27,9	28,9	23,1
Condutividade	6,64	4,16	5,92

As dietas líquidas também passaram por análises físico-química dos seus constituintes, proteína, gordura, lactose, extrato seco, densidade e condutividade, utilizando-se o aparelho Ekomilk, conforme recomendações do fabricante (Tabela 2).

Foi realizada também uma análise microbiológica das deitas utilizadas na qual identificada ausência de *Salmonella* Spp.

Aos 60 dias de idade os cabritos foram abatidos do Abatedouro Municipal de Apodi/RN antes de serem abatidos, foram pesados e submetidos a um jejum de aproximadamente 16 horas (período noturno), tendo acesso somente a água. Durante o abate, o sangue foi coletado por aproximadamente 4 minutos, e em seguida os cabritos foram esfolados e as carcaças foram evisceradas. O peso corporal vazio (PCVZ) foi obtido diretamente pelo somatório dos pesos de patas, cabeça, pele, aparelho reprodutor, sangue, órgãos, vísceras vazias. As carcaças foram pesadas, obtendo assim o peso da carcaça quente (RCQ = PCQ/PCVZ x 100), neste momento procedeu-se também as medições de pH e temperatura da carcaça quente, utilizando uma balança, um potenciômetro digital portátil e um termômetro digital de infravermelho. Após as pesagens e medições, as meias-carcaças foram identificadas, e resfriadas durante 24 horas. Após esse tempo, nas meias carcaças foram novamente pesados, determinando o peso da carcaça fria (PCF) e o rendimento da carcaça fria (RCF = PCF/PCVZ x 100), bem como as medidas de temperatura e pH.

Foram ainda avaliadas as variáveis: perda de peso por resfriamento (PR): referente a diferença em (Kg) entre o peso de carcaça quente e o peso da carcaça fria; e a quebra ao resfriamento (QR): relação percentual entre o peso da carcaça quente e o peso da carcaça fria. Todas as variáveis referentes à carcaça dos cabritos foram observadas de acordo com a metodologia indicada por PEROBELLI et al., (1995), de forma absoluta obtidas diretamente por pesagem (Kg) e relativa (% peso do corpo vazio – PCVZ).

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SAS (1997), segundo o modelo estatístico a seguir: $Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ijk}$, onde, Y_{ij} = observação de cada variável relativa ao j ésimo cabrito, do i ésimo tratamento; μ = média da população; T_i = efeito do i ésimo tratamento; $i = 1,0$ L de Leite caprino/cabrito x dia (LC), 1,0 L de leite bovino/cabrito x dia (LB); 50% de leite bovino + 50% de soro de queijo (LS); E_{ijk} = efeito

aleatório relativo ao jésimo cabrito, do iésimo tratamento; j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 cabrito (unidade experimental).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos para as medidas de pH e temperatura, tanto no período pré resfriamento quanto no pós resfriamento, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos ($P>0,05$). Como esses parâmetros estão relacionados, principalmente aos procedimentos de abate, os resultados justificam-se pois, tanto os animais possuíam características semelhantes como as carcaças foram submetidas aos mesmos procedimentos de abate e refrigeração.

Tabela 3 – Médias dos valores de pHo, pHf, temperatura da carcaça quente e temperatura de carcaça fria relacionados aos procedimentos de abate

Variável	Tratamentos			CV
	LC	LB	LS	
pHo (30 minutos pós abate)	6,5 ^a	6,26 ^a	6,21 ^a	5,63
pHf (24 horas pós-abate)	5,95 ^a	5,42 ^a	5,13 ^a	6,44
Temperatura da carcaça quente (°C)	29,28 ^a	28,41 ^a	29,88 ^a	2,84
Temperatura da carcaça fria (°C)	8,71 ^a	9,83 ^a	9,61 ^a	4,73

Medias com letras diferentes nas linhas são significativas ($P<0,05$) pelo teste de Tukey; LC: leite de cabra; LS: 50% de leite bovino + 50% de soro de queijo; LV: leite de vaca

Os valores de pH estão dentro dos resultados indicados para se obter carne de qualidade, ou seja, iniciar a redução de pH próximo a 7,0 e após 24 horas entre 5,9 – 5,5 (ROÇA, 2001). Podemos então afirmar que os procedimentos de abate não geraram fatores estressantes capazes de causar efeito negativo sobre o pH das carcaças, e, por conseguinte não interferindo na qualidade da carne. Os resultados obtidos para temperatura de carcaça quente neste trabalho, encontram-se semelhantes aos indicados por FELÍCIO (1997), em torno de 29 graus, no entanto, a temperatura de carcaça fria apresentou-se superior a indicada pelo autor (5 graus), provavelmente devido às condições de resfriamento as quais as carcaças foram submetidas (superlotação), que podem ter influenciado nesses resultados. A principal consequência da elevada temperatura de carcaça fria, seria uma diminuição no tempo de prateleira dessa carne, devido a melhores condições para desenvolvimento de microrganismos.

Com relação ao peso e rendimento de carcaça, houve efeito das dietas líquidas

($P<0,05$) conforme observado na Tabela 5. Os animais que receberam leite de cabra apresentaram superioridade no peso vivo pré-abate, no peso de carcaça quente e fria, assim como também no rendimento. Não houve diferença entre o tratamento controle e o leite bovino, apresentando-se o tratamento de leite e soro diferente dos demais tratamento ($P<0,05$). Possivelmente em resposta ao efeito da dieta líquida recebida pelos animais, composta por leite caprino, cuja composição é mais rica nutricionalmente, além de ser a dieta a qual os animais estão mais aptos a metabolizar.

Tabela 4 – Pesos e rendimentos do abate de cabritos aos 60 dias de idade

Variável	Tratamentos			CV
	LC	LB	LS	
Peso vivo pré-abate (kg)	9,61 ^a	7,91 ^b	6,28 ^c	13,47
Peso vivo de abate (kg)	8,83 ^a	7,64 ^b	5,68 ^b	12,31
Peso do corpo vazio (kg)	7,53 ^a	6,73 ^a	4,78 ^b	12,33
Conteúdo gastrointestinal (kg)	1,30 ^a	0,94 ^a	0,92 ^a	23,61
Peso de carcaça quente (kg)	4,30 ^a	3,65 ^a	2,51 ^b	15,64
Peso de carcaça fria (kg)	4,20 ^a	3,53 ^a	2,45 ^b	15,73
Rendimento de carcaça quente (%)	48,59 ^a	47,61 ^a	44,06 ^b	7,31
Rendimento de carcaça fria (%)	47,55 ^a	46,06 ^a	42,97 ^b	7,75
Perda por resfriamento (kg)	0,09 ^a	0,12 ^a	0,06 ^a	43,40
Quebra por resfriamento (%)	2,13 ^a	3,46 ^a	2,56 ^a	48,78

Medias com letras diferentes nas linhas são significativas ($P<0,05$) pelo teste de Tukey; LC: leite de cabra; LS: 50% de leite bovino + 50% de soro de queijo; LV: leite de vaca

O peso e o rendimento de carcaça fria refletem a perda de peso durante o resfriamento, essa perda foi comum aos três tratamentos. A carne proveniente de cabritos abatidos aos 60 dias apresentam apenas traços de gordura, entretanto a mesma é macia, com aroma mais suave do que a carne caprina de animais velhos, tornando-se atrativa aos consumidores. Porém, a pouca gordura de cobertura na carcaça aumenta a quebra do resfriamento.

A gordura de cobertura oferece proteção à carne resfriada e/ou congelada, tendo influência na palatabilidade (SILVA SOBRINHO, 2001). Neste trabalho as carcaças foram refrigeradas por um período de 24 horas sem nenhuma proteção, o que pode ter favorecido a maior quebra por resfriamento, no entanto sem diferença significativa entre as dietas testada.

Diferenças de rendimentos de carcaças entre animais da mesma idade sob as mesmas condições devem ser esperadas pelas respostas diferentes do animal submetidos ao mesmo ambiente, dieta e maturidade fisiológica.

Os valores obtidos de rendimento de carcaça quente para caprinos SPRD situa-se entre 43,6 e 45,7%, para cabritos de origem leiteira abatidos em diferentes idades (BUENO et al., 1997), mas pode variar, segundo NAUDE e HOFMEYER (1981), entre 44 e 55%, sendo que, segundo esses autores, vários fatores influenciam esta variável, sendo a alimentação, a idade por peso de abate e genótipo os mais importantes.

No nordeste brasileiro, o rendimento de carcaça caprina quente, ou seja, o percentual de peso da carcaça quente em relação ao peso vivo varia de 35,5 a 50,0%, levando-se em consideração diferentes raças, idades e faixas de peso ao abate. Os valores encontrados nesse estudo, estão dentro dessas medidas, podendo assim afirmar que os animais que receberam a dieta de soro e leite, não apresentaram valores inferiores aos parâmetros de medidas já pré estabelecidas.

Segundo MÜLLER (1987), as características de medidas e rendimentos de carcaças são parâmetros que apresentam alta relação com a porção aproveitável do tecido muscular dos animais. Portanto, o estudo destas características permite comparar sistemas de aleitamento com sistemas tradicionais à base de leite caprino.

A carne obtida a baixo custo na utilização de um sucedâneo, se torna uma fonte de renda a mais para o produtor, dando várias possibilidades de comercialização uma dessas alternativas é o cabrito-mamão, uma carne nobre que pode se tornar uma importante fonte de lucro para o caprinocultura do Nordeste. O animal é abatido ao alcançar o peso vivo de aproximadamente de 7 kg, entre 35 e 60 dias de idade, gerando uma carne mais tenra, menos gorda e mais digestiva. Por sua qualidade superior, a carne de cabrito-mamão permite que os criadores direcionem sua produção para um mercado diferenciado, onde os preços são mais compensadores e os consumidores mais exigentes.

A exploração de cabritos machos é ainda uma alternativa importante já que o produtor fica menos tempo com o animal, gastando menos com a sua alimentação e obtém maior remuneração (EMBRAPA, 2004).

Tabela 5 – Valores absolutos (Kg) e coeficiente de variação dos componentes não-carcaça de cabritos em função de diferentes dietas líquida

Rendimento (kg)	Peso absoluto (kg)			CV
	LC	LB	LS	
Couro	0,740 ^a	0,500 ^a	0,498 ^a	15,09
Cabeça	0,500 ^a	0,450 ^a	0,370 ^a	10,38
Patas	0,290 ^a	0,250 ^a	0,180 ^a	13,95
Aparelho reprodutivo	0,037 ^a	0,017 ^a	0,029 ^a	32,00
Sangue	0,350 ^a	0,300 ^a	0,220 ^a	28,30
Rins	0,075 ^a	0,035 ^a	0,046 ^a	19,37
Pulmões	0,190 ^a	0,120 ^a	0,140 ^a	28,55
Baço	0,018 ^a	0,011 ^a	0,018 ^a	23,17
Coração	0,040 ^a	0,040 ^a	0,020 ^a	21,33
Fígado	0,170 ^a	0,120 ^a	0,150 ^a	28,02
Esôfago/Traqueia	0,064 ^a	0,046 ^a	0,030 ^a	20,71
Diafragma	0,030 ^a	0,026 ^a	0,030 ^a	20,54
Bexiga	0,020 ^a	0,010 ^a	0,010 ^a	41,91
Bexiga (vazia)	0,018 ^a	0,008 ^a	0,008 ^a	33,83
Rúmen-retículo	0,780 ^a	0,510 ^a	0,499 ^a	25,43
Rúmen-retículo (vazio)	0,160 ^a	0,120 ^a	0,120 ^a	19,90
Omaso	0,015 ^a	0,013 ^a	0,017 ^a	47,04
Omaso (vazio)	0,013 ^a	0,010 ^a	0,010 ^a	35,92
Abomaso	0,220 ^a	0,150 ^a	0,130 ^a	38,37
Abomaso (vazio)	0,068 ^a	0,050 ^a	0,057 ^a	17,67
Intestino delgado	0,380 ^a	0,320 ^a	0,220 ^a	16,46
Intestino delgado (vazio)	0,300 ^a	0,210 ^a	0,170 ^a	20,96
Intestino grosso	0,280 ^a	0,230 ^a	0,170 ^a	25,41
Intestino grosso (vazio)	0,120 ^a	0,100 ^a	0,097 ^a	24,90

Medias com letras diferentes nas linhas são significativas ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey; LC: leite de cabra; LS: 50% de leite bovino + 50% de soro de queijo; LV: leite de vaca

As dietas testadas proporcionaram crescimento adequado aos órgãos internos, similares aqueles obtidos com a dieta controle (leite de cabra), indicando assim, exigências para manutenção semelhantes entre os tratamentos. Segundo FERREL e JENKINS (1983),

estudo do desenvolvimento dos órgãos são importantes, pois as diferenças de tamanho relativo dos órgãos induzem variações nas exigências energéticas de manutenção. Ou seja, maiores proporções relativas de órgãos internos e vísceras, determinam maior requerimento de manutenção por parte destes, já que esses componentes demandam maior gasto de energia para a manutenção que o restante do corpo.

Embora o fígado geralmente reflita a taxa metabólica dos animais, as dietas testadas não diferenciou o respectivo peso absoluto entre os tratamentos, coração e pulmões, segundo FERREIRA et al.(2000), são órgãos essenciais à vida e prioritários na utilização de nutrientes, independentemente do nível de alimentação, o que pode justificar o fato de não se terem observado diferenças entre os tratamentos.

A importância dos componentes não carcaça não está vinculada apenas ao retorno econômico, mas também como uma alternativa alimentar, principalmente nas populações de baixo poder aquisitivo. Além disso, o valor nutritivo desses órgãos é comparável ao da carcaça, porque as vísceras utilizadas no consumo humano também constituem uma importante fonte de proteína animal (ROSA et al., 2004).

CONCLUSÃO

O rendimento de carcaça dos animais aleitados com leite e soro de queijo foi inferior as demais dietas testadas.

REFERÊNCIAS

- COSTA, R.G.; CARTAXO, F.Q.; SANTOS N.M. et al. Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*, v.9, p.497-506, 2008.
- BUENO, M.S.; SANTOS, L.E.; CUNHA, E.A. et al. Avaliação de carcaças de cabritos com diferentes pesos vivos. **Boletim da Indústria Animal**, v.54, p.61-67, 1997.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, Qualidade amplia mercado do cabrito no Brasil, 2004.
- FELÍCIO, P.E. Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luis de Queiroz", 1997.

FERRELL, C.L.; JENKINS, T.G. Energy utilization by mature, nonpregnant nonlactating cows of different types. **Journal Animal Science**, v.58, n.1, p.234-242, 1983.

FERREIRA, M. de A.; VALADARES FILHO, S. de C.; MUNIZ, E.B.; VERAS, A.S.C. Características das carcaças, biometria do trato gastrointestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1174-1182, 2000.

MADRUGA, M.S.; NARIN, N.; DUARTE, T.F.; SOUSA, W.H.; GALVÃO, M.S.; CUNHA, M.G.G.; RAMOS, J.L.F. Chemical and sensory characteristics of commercial cuts of goat SRD and mestizo de Boer. **Food Science and Technology**, v.25, n.4, p.713-719, 2005.

MÜLLER, L. Normas para avaliação de carcaças e concursos de carcaças de novilhos. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Zootecnia, 1987. 31 p.

MONTE, A.L. de S.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; PÉREZ, J.R.O.; ZAPATA, J.F.F.; BESERRA, F.J.; OLIVEIRA, A.N. de. Rendimento de cortes comerciais e composição tecidual da carcaça de cabritos mestiços. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.2127-2133, 2007. Suplemento.

NAUDÉ, R.T.; HOFMEYR, H.S. Goat production. In: MOURAND, M. (Ed.) **Meat production**. New York: Academic Press, 1981. p.253-283.

PEROBELLI, Z.V., RESTLE, J., MÜLLER, L. 1995. Estudo das carcaças de vacas de descarte das raças Charolês e Nelore. *Pesq. Agropec. Bras.*, 30(3):409-412.

ROÇA, R.O. Tecnologia da carne e produtos derivados. 2.ed. Botucatu: Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial/ FCA/UNESP, 2001. 201p

ROSA, G.T.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S. et al. Proporções e coeficientes de crescimento dos não-componentes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2290-2298, 2002.

SANTOS, R.L. dos. Diagnóstico da cadeia produtiva da caprinocultura de corte no Estado da Bahia. Barreiras: Faculdade São Francisco de Barreiras, 2003. 38p. Monografia.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **SAS-STAT. User's guide**. Carry SAS Institute, 1997. 1167p.

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

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2001b. p.425-446.

CAPITULO 4 – AVALIAÇÕES DOS CUSTOS DA UTILIZAÇÃO DE SORO DE QUEIJO ASSOCIADO AO LEITE BOVINO

RESUMO: Objetivou-se com esse trabalho realizar uma análise da viabilidade econômica da substituição do leite de cabra por soro de queijo associado ao leite bovino. Foram utilizados 24 cabritos machos SPRD, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições: (LC) leite de cabra (controle); (LB) leite bovino; (LS) 50% de leite bovino + 50% de soro de queijo. A avaliação econômica constou do cálculo de indicadores de custos e receitas, e de medidas de resultados econômicos. Foram calculados para cada tratamento testado: receita total, receita adicional, custo total da alimentação, custo adicional com alimentação e lucro adicional. Observou-se que o tratamento que apresentou maior lucro foi o sucedâneo (LS), principalmente atribuído ao baixo custo da dieta líquida. Os resultados obtidos demonstraram que a substituição do leite de cabra por soro de queijo associado ao leite bovino se torna uma alternativa bastante viável, se mostrando mais vantajosa do ponto de vista econômico na fase de aleitamento de cabritos.

Palavras-Chave: baixo custo, vantagens, sucedâneo lácteo.

INTRODUÇÃO

A tradicionalidade dos sistemas de produção tem se mostrado pouco eficiente economicamente, fazendo com que os sistemas busquem alternativas que aumentem sua lucratividade (MISSIO et. al., 2009).

O cenário econômico, principalmente o enfrentado na nossa região, força o produtor a buscar formas de redução de custos, visto que o mercado não mais absorve as ineficiências da produção com o aumento de preço. Ao contrário, como o preço é determinado pelo mercado só resta ao produtor trabalhar, sempre buscando um aproveitamento ao máximo dos recursos disponíveis, na tentativa de reduzir seus custos de modo a ampliar a sua margem de lucratividade (MANCIO, 2005).

Neste contexto, os caprinos são considerados ideais para este ecossistema, visto o processo de seleção natural que foram submetidos, que os fazem suportar o rigor do clima e adequar-se aos sistemas de produção nesta região, além do notório papel social que desempenham na agricultura familiar, sendo responsáveis pela fixação do homem no campo, fonte de proteína animal de alto valor biológico disponível para as populações de baixa renda.

Devido aos altos valores biológicos e econômicos do leite caprino, a sua substituição, na alimentação dos cabritos, por um produto de menor custo e níveis nutricionais semelhantes tem constituído um desafio dentro dos sistemas de produção de ruminantes. Os níveis de substituição do leite em sistemas de aleitamento estão relacionados ao custo comparado do produto substituinte (MODESTO et. al., 2002). Além dos custos, outros problemas necessitam ser observados quando se procura substituir o leite por outro alimento, na fase de aleitamento, tais como: ausência de sistemas enzimáticos capazes de hidrolisar outro carboidrato que não seja lácteo, outros lipídeos que não sejam os da gordura do leite (ácidos graxos de cadeia curta); a necessidade fisiológica de uma proteína que, como a caseína, propicie a formação de um coágulo de boa consistência no abomaso, além da presença de fatores antinutricionais (DAVIS & DRACKLEY, 1998).

Entre os substitutos lácteos de origem animal de composição mais próxima ao leite integral encontra-se o soro de queijo. Segundo FONTES et. al., (2006) as proteínas do soro de queijo tem alto valor biológico, e sua utilização na alimentação humana e animal permite, ainda, a redução da liberação de resíduos poluentes no meio ambiente e o aumento na margem da lucratividade da indústria.

Objetivou-se avaliar a viabilidade econômica da substituição do leite cabra por soro de queijo associado ao leite bovino.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Nova Ilha no município de Mossoró/RN. Onde foram utilizados 24 cabritos do sexo masculino sem padrões racial definido (SPRD), provenientes de propriedades leiteiras próximas à região.

Os cabritos foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições: leite caprino (controle); leite bovino; 50% de leite bovino + 50% de soro de queijo *in natura*. O soro de queijo de leite de vaca utilizado foi obtido no Setor de Laticínios Leite do Sertão e congelado a 18°C para conservação, sendo descongelado diariamente para fornecimento aos cabritos. As misturas de leite e soro foram realizadas nas proporções condizentes aos tratamentos e aquecidas a 38°C para fornecimento, usando-se mamadeiras individuais, com oferta de 500 mL às 7h30 e 500 mL às 15 h, de modo que não ocorressem sobras da bebida láctea.

Do nascimento até os três dias de vida os cabritos receberam colostro e do quarto ao décimo dia de vida receberam leite de cabra, na quantidade de um litro, dividido em dois fornecimentos (manhã e tarde), conforme o manejo normal já adotado nas suas propriedades de origem. O período de adaptação às dietas substitutivas teve duração de dez dias, tendo esse período ocorrido antes do início da coleta de dados dos animais, onde gradativamente (10% a cada dia) a dieta foi fornecida, de forma que essa mudança não causasse excessivo impacto sobre o processo digestivo, assim como também para evitar diarreias.

Os animais foram agrupados em dois piquetes de dez metros de comprimento por 6 metros de largura, a área foi cercada e reforçada com tela, o piquete foi coberto por uma malha de sombrite 80%, a fim de proporcionar um maior conforto térmico para os animais. Os cabritos ficavam contidos individualmente por uma corda, que dava acesso a um cocho individual, onde recebiam concentrado farelado comercial para crias, feno de Tifton (*Cynodon sp.*) é água *ad libitum*, desde o início do período experimental até os 60 dias de vida. A composição média para as diferentes dietas líquidas e alimentos sólidos são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Composição química-bromatológica do concentrado e do feno de capim tifton fornecido aos cabritos

Ingredientes (%MS)	Concentrado	Feno
Matéria seca	93,72	92,64
Matéria mineral	8,97	7,68
Proteína bruta	18,23	6,87
Extrato etéreo	5,42	1,26
Fibra em detergente ácido	6,03	35,78
Fibra em detergente neutro	35,78	74,96

Tabela 2 – Teores de Proteína (P), gordura (G), lactose (LAC), extrato seco (ES), densidade (D) e condutividade (C), com base no extrato seco para as diferentes dietas líquidas

Físico-químico	Soro de queijo	Leite pasteurizado (bovino)	Leite pasteurizado (cabra)
Proteína (%)	2,49	2,62	2,21
Gordura (%)	0,99	3,13	1,93
Lactose (%)	4,33	4,91	4,77
Extrato seco (%)	7,34	8,15	6,45
Densidade	27,9	28,9	23,1
Condutividade	6,64	4,16	5,92

A avaliação de desempenho econômico constou do cálculos de indicadores de custos e receitas, e de medidas de resultados econômicos, descritos em DELECO (2007). Foram calculados para a cada tratamento testado:

- Receita adicional, em reais por animal – diferença entre a receita obtida em cada tratamento e a receita total obtida no tratamento controle;
- Custo total da alimentação, em reais por animal – custo total da alimentação em cada tratamento;
- Custo adicional com alimentação, em reais por animal – diferença entre o custo total da alimentação obtida em cada tratamento e o custo total verificado no tratamento controle;

- Lucro adicional, em reais por animal – diferença entre o valor do acréscimo à receita adicional e o valor do acréscimo ao gasto com alimentação.

Como os custos da produção para as diversas práticas de aleitamento de cabritos analisadas só diferenciam um do outro por alguns itens específicos da despesa, ou seja, a alimentação dos animais, optou-se por usar o conceito de custo adicional, assim, o custo total de cada sistema de aleitamento é o valor que excede ao custo total do sistema de referência (leite de cabra).

Por se tratar de valor relativo, o custo adicional poderá apresentar valor negativo, caso em que o custo total da prática de aleitamento de referência for superior ao da prática a ela comparada. Através do mesmo raciocínio, foi considerada a noção de receita adicional. A partir destes dois conceitos obteve-se o lucro adicional, que é a receita líquida adicional de cada sistema, em relação ao sistema de referência.

Os valores utilizados na análise são referentes ao comércio da cidade de Mossoró-RN.

Tabela 3- Cotação dos componentes das dietas

Item	Unidade	Preço
Ração comercial	Kg	1,50
Feno	Kg	0,55
Leite de Cabra	L	2,00
Leite integral	L	1,60
Soro de queijo	L	0,80

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento em que os animais receberam leite integral associado ao soro se apresentou mais vantajoso economicamente quando comparado aos demais tratamentos.

Os custos com alimentação total (líquida e sólida), para substituição do leite de cabra por soro de queijo associado ao leite bovino no estudo apresentou um lucro de R\$ 31,98 quando comparado com a dieta de leite de cabra, por animal, seguida pela dieta de leite bovino com 16,38 comparado à dieta controle, mesmo o leite bovino sendo de custo inferior ao caprino e fornecendo um aporte de nutrientes maior que o soro, quando usado individualmente, ainda encarece muito o sistema quando utilizado na alimentação dos animais.

Tabela 4 - Média de consumo e custo diário e total das dietas líquidas e sólidas ingeridas por cabritos

Item	Tratamentos		
	LC	LB	LS
Leite de Cabra			
Consumo 1-60 dias (L/animal/dia)	1,00	-	-
Custo (R\$/dia/L)	2,00	-	-
Leite integral			
Consumo 1-60 dias (L/animal/dia)	-	1,00	0,50
Custo (R\$/dia/L)	-	1,60	0,80
Soro			
Consumo 1-60 dias (L/animal/dia)	-	-	0,50
Custo (R\$/dia/L)	-	-	0,40
Concentrado			
CMDC (kg/animal/dia)	0, 014	0, 0052	0, 0048
Custo (R\$/dia)	0,021	0,0078	0,0072
Feno			
CMDF (kg/animal/dia)	0, 0093	0, 0043	0, 0039
Custo (R\$/dia)	0,0061	0,0028	0,0025
Dieta Completa			
Custo Total (R\$/dia)	2,03	1,61	1,21
Custo Total (R\$/animal)	79,17	62,79	47,19

CMDC: Consumo de médio diário de concentrado; CMDF: consumo médio diário de feno ; LC: leite de cabra; LB: leite bovino; LS: 50% leite integral + 50% de soro de queijo

. Considerando o baixo custo de aquisição do soro, além dos benefícios secundários. Utilizar um sucedâneo vai além de simplesmente reduzir gastos, no caso do soro é também uma forma de consciência ambiental. Este resíduo é caracterizado principalmente pela elevada carga orgânica e, principalmente a imensa quantidade de efluentes gerados (cerca de 3,7 bilhões de litros só no ano de 2002) (FONTES et.al., 2006). Atualmente, apenas 50% da

produção mundial de soro de queijo gerado é tratado ou transformado em produtos alimentícios. O restante é disposto em rios, lagos, ou outros corpos de água causando assim grave impacto ambiental.

É responsabilidade do homem dá um destino adequado aos resíduos gerados tanto os de origem animal como de qualquer outro setor de produção que possa a vim comprometer o meio ambiente. A meta em qualquer setor de produção é produzir mais aproveitando ao máximo os recursos disponíveis no meio ambiente, sem degradá-lo.

Mesmo diante de todas as dificuldades vivenciadas pelo produtor, e a busca constante pela obtenção de lucro, não devemos deixar de levar sempre em consideração que, deve-se trabalhar pensando em manter o equilíbrio das ações que visam à antecipação do desaleitamento com as de preservação de saúde e desenvolvimento do animal, sob a pena dos prejuízos decorrentes principalmente o índice de mortalidade, comprometendo assim os resultados esperados.

CONCLUSÃO

A substituição do leite de cabra por soro de queijo associado ao leite bovino apresentou-se a dieta de menor custo quando comparada aos demais tratamentos.

REFERÊNCIAS

- DAVIS, C. L.; DRACKLEY, J.K. **The development, nutrition and management of the young calf**. Iowa: State University, 1998. 339p.
- DELECO, J. A.P.V. Se eu calcular todos os custos, desisto da roça. *Brasil Hortifruit*, Piracicaba, v. 56, n.5, p. 6-13, nov. 2007.
- FONTES, F.A.P.V.; COELHO, S.G.; LANA, A.M.Q.; COSTA, T.C. Desempenho de bezerros alimentados com dietas líquidas a base de leite integral ou soro de leite. **Arquivo Brasileiro de Medicina veterinária e Zootecnia**, v.58, n.2, p.212-219, 2006.

MANCIO, A. B. Desempenho de produtivo de cabritos alimentados com diferentes dietas líquidas associados com um promotor de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, V. 34, p. 1305 – 1313, 2005.

MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.; FREITAS, L.S.; SACHET, R.H.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. Desempenho e avaliação econômica da terminação de animais em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p. 1309 – 1316, 2009.

MODESTO E. C.; MANCIO, A. B.; MENIN, E.; CECON, P. R.; DETMAN, E. Desempenho produtivo de bezerros desmamados precocemente alimentados com diferentes dietas líquidas com utilização de promotores de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.429-435, 2002 (suplemento).