

ANA GABRIELA POMBO CELLES CORDEIRO

**TIPO DE SUCEDÂNEO E FORMA FÍSICA DO CONCENTRADO
PARA CAPRINOS JOVENS MANTIDOS
SOB FOTOPERÍODO NATURAL E ARTIFICIAL**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de Pós-
graduação em Zootecnia, para obtenção
do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2008

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

T

C794t
2008

Cordeiro, Ana Gabriela Pombo Celles, 1979-

Tipo de sucedâneo e forma física do concentrado para caprinos jovens mantidos sob fotoperíodo natural e artificial / Ana Gabriela Pombo Celles Cordeiro. – Viçosa, MG, 2008.

xv, 57f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Marcelo Teixeira Rodrigues.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 49-53.

1. Caprino - Nutrição. 2. Fotoperiodismo. 3. Alimentos - Consumo. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.


CDD 22.ed. 636.39085

ANA GABRIELA POMBO CELLES CORDEIRO

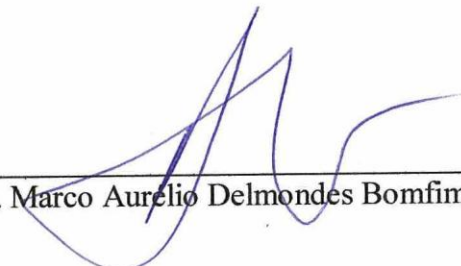
**TIPO DE SUCEDÂNEO E FORMA FÍSICA DO CONCENTRADO
PARA CAPRINOS JOVENS MANTIDOS
SOB FOTOPERÍODO NATURAL E ARTIFICIAL**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de Pós-
graduação em Zootecnia, para obtenção
do título de *Magister Scientiae*.

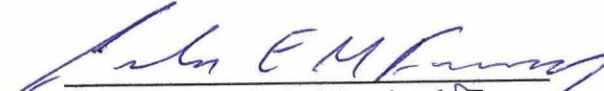
APROVADA: 28 de Fevereiro de 2008



Prof. José Carlos Pereira
(Co-Orientador)



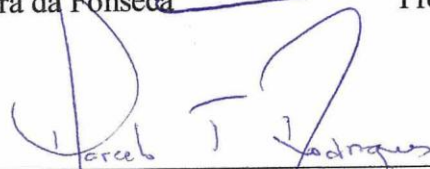
Dr. Marco Aurélio Delmondes Bomfim



Prof. Carlos Elycio Moreira da Fonseca



Prof. Iran Borges



Prof. Marcelo Teixeira Rodrigues
(Orientador)

Dedico aos meus pais Paulo e Moema,
pelo apoio nos momentos difíceis,
carinho e atenção,
transformando o meu sonho
em nosso trabalho

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa e o Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realizar o curso e concretizar um sonho.

Ao professor Marcelo Teixeira Rodrigues, pelos ensinamentos, palavras carinhosas, e apoio. Representa em minha vida mais que um orientador, pois é um grande amigo da família.

Aos professores José Carlos Pereira, Paulo Cecon, Iran Borges, Carlos Elycio e o pesquisador Marco Bomfim pela participação, colaboração e paciência.

A empresa Produmix® pela contribuição e atenção durante a fase experimental.

Aos meus irmãos Luis Eduardo e Paulo Bruno, cunhada Ingrid, sobrinho Paulo Eduardo e familiares, que compreenderam a minha ausência e sempre torceram pelo sucesso deste trabalho.

Ao Marcone pela ajuda em cada formatação, nas dúvidas, nas críticas, por sempre ter uma palavra carinhosa, solidária e incentivadora, e por ser um grande companheiro.

Aos meus “irmãos científicos” Nívea e Rogério por acompanharem toda a etapa do curso, fazendo parte da minha família Viçosa.

Ao meu amigo Márcio por todo apoio e incentivo, tornando o trabalho mais prazeroso e divertido. Sem dúvida também faz parte da família Viçosa.

Aos amigos do departamento, representados pela Claudilene, Stefanie e Claudinha entre outros, que se tornaram amigos dentro e fora da universidade.

As amigas Eunice e Karine pela ajuda e amizade durante todos esses anos.

Aos amigos Catarina e Mitson pela atenção, apoio e incentivo.

Aos meus queridos estagiários representados por Carol, Marquinho, Michele, Lidiane, Paula, Luana, Felipe entre outros, pelo apoio, aprendizado, conversas, brincadeiras, dúvidas e amizade.

Aos funcionários do capril Sr. Zé Maria, João, Arlindo, Ronaldinho, Sr. Manoel, Sr. Antônio, Paulo, Zé Maria, Cláudio, Corujinha e Anderson por toda ajuda e auxílio.

Aos colegas do grupo de estudo de caprinos (GECA) representados pela Márcia, Fernanda, Miller, Charles, Thimóteo, Simone entre outros, que participaram de diversas formas neste trabalho, e sempre incentivaram com palavras de carinho.

A Celeste por toda a sua dedicação, paciência no começo de cada período, esclarecimento nas minhas inúmeras dúvidas e o carinho.

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

BIOGRAFIA

ANA GABRIELA POMBO CELLES CORDEIRO, filha de Paulo Roberto Celles Cordeiro e Moema Pombo Celles Cordeiro, nasceu em Barra do Graças – MT, em 02 de Dezembro de 1979.

Em Agosto de 2000, iniciou na Fundação Educacional Serra dos Órgãos o curso de graduação em Medicina Veterinária, graduando-se em 13 de Dezembro de 2005.

Em Março de 2006, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia na Universidade Federal de Viçosa, concentrando seus estudos na área de Produção e Nutrição de Ruminantes, concluindo-o em 28 de Fevereiro de 2008.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xi
APÊNDICES	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiv
INTRODUÇÃO GERAL	1
REVISÃO DE LITERATURA	4
Caprinocultura no Brasil e no mundo	4
Fisiologia e desenvolvimento do sistema digestório de cabritos	5
Aleitamento	7
O uso de sucedâneo do leite de cabra.....	11
Fatores antinutricionais	13
Desmame.....	14
Efeito do fotoperiodismo no desenvolvimento animal	15
Peletização do concentrado	17
LEITE EM PÓ INTEGRAL DE VACA E SUCEDÂNEO COMERCIAL CONTENDO PROTEÍNAS VEGETAIS NO ALEITAMENTO DE CAPRINOS SUBMETIDOS AO FOTOPERÍODO NATURAL E ARTIFICIAL.....	20
1. Introdução	20
2. Material e métodos	21
2.1. Local e época do experimento.....	21
2.2. Animais e instalações.....	22
2.3. Alimentação e o programa de luz.....	23
2.4. Procedimentos iniciais de manejo.....	25
2.5. Análise estatística.....	27
2.6. Custos relativos à alimentação	27
3. Resultados e discussão	27
4. Conclusões	36
ALTERAÇÃO DA FORMA FÍSICA DA MISTURA CONCENTRADA E VARIAÇÃO NO FOTOPERÍODO SOBRE O DESEMPENHO DE CABRITAS APÓS O DESMAME.....	37
1. Introdução	37
2. Material e métodos	38
2.1 Local e época do experimento.....	38
2.2. Animais e instalações.....	39
2.3. Alimentação	40
2.4. Análise estatística.....	42
3. Resultados e discussão	42
4. Conclusões	48

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Rebanhos de caprinos no mundo relativo ao ano de 2004.....	4
Tabela 2 – Composição bromatológica dos sucedâneos em % de Matéria Seca (MS)	24
Tabela 3 – Apresentação das combinações do esquema fatorial utilizado para a alimentação e a exposição luminosa	24
Tabela 4 – Composição bromatológica dos ingredientes utilizados na dieta experimental.....	26
Tabela 5 – Média de pesos (kg) de cabritas ao desaleitamento de acordo com o sucedâneo recebido e exposição à fotoperíodo	29
Tabela 6 – Equações de regressão ajustadas do consumo de sucedâneo do leite, do 8° ao 63° dia de vida de cabritas em aleitamento	30
Tabela 7 – Equações de regressão ajustadas para o peso de cabritas na fase de aleitamento para as respectivas combinações entre alimentos e fotoperíodo	32
Tabela 8 – Idade estimada para se proceder ao desaleitamento considerando o peso obtido ao nascimento para as combinações entre alimentos e fotoperíodo	34
Tabela 9 – Custo (R\$) relacionado ao alimento e luminosidade durante o estudo.....	35
Tabela 10 – Custo final (R\$) referente às despesas por animal durante o estudo.....	36
Tabela 11 – Composição bromatológica dos ingredientes utilizados na dieta experimental.....	41
Tabela 12 – Proporção dos ingredientes na dieta experimental.....	41
Tabela 13 – Média do consumo (kg/dia) de acordo com a mistura concentrada recebida e a exposição à fotoperíodo	43
Tabela 14 – Média do consumo de feno (Kg/dia) relacionado ao concentrado recebido e a exposição à fotoperíodo	44
Tabela 15 – Equações de regressão ajustadas para o peso em função das respectivas combinações entre alimentos e fotoperíodo	475
Tabela 16 – Valores de peso (Kg) à diferentes idades estimadas a partir das equações de regressão das combinações entre alimentos e fotoperíodo	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico dos valores médios das temperaturas máximas (°C), mínimas (°C), e umidade relativa do ar (%) durante a fase experimental (cria) na cidade de Viçosa – MG.....	22
Figura 2 – Ilustração do tipo de aleitamento e das baias individuais.....	23
Figura 3 – Consumo estimado de sucedâneo (litros/dia) para cada combinação do estudo.....	31
Figura 4 – Média do grupo para o ganho de peso (kg) das cabritas em cada combinação do estudo.....	33
Figura 5 – Gráfico dos valores médios das temperaturas máximas (°C), mínimas (°C), e umidade relativa do ar (%) durante a fase experimental (recria) na cidade de Viçosa – MG.....	39
Figura 6 – Ilustração das baias coletivas.....	40
Figura 7 – Ganho de peso (kg) das cabritas para cada combinação do estudo.....	45

APÊNDICES

Tabela 1 A – Resumo da análise de variância do peso final em função do alimento e da luminosidade na fase de cria	54
Tabela 2 A – Memória dos custos de produção na fase de aleitamento	54
Tabela 3 A – Memória do custo total dos sucedâneos para cada alimento.....	55
Tabela 4 A – Resumo da análise de variância do peso final em função do tratamento e da luminosidade na fase de recria.....	55
Tabela 5 A – Animais (A), alimentos (AL), luminosidade (LUM), peso (Kg) e idades (dias) referentes ao período experimental	556
Gráfico 1 A - Luminosidade natural e artificial durante a fase experimental.....	57
Quadro 1 A – Memória dos custos de energia por animal na fase de cria.....	57

RESUMO

CORDEIRO, Ana Gabriela Pombo Celles, M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, Fevereiro de 2008. **Tipo de sucedâneo e forma física do concentrado para caprinos jovens mantidos sob fotoperíodo natural e artificial** Orientador: Marcelo Teixeira Rodrigues. Co-orientadores: José Carlos Pereira e Paulo Roberto Cecon.

O estudo foi desenvolvido para avaliar a viabilidade da utilização de fontes protéicas de origem animal e vegetal na fase de aleitamento sob fotoperíodo natural e artificial, além do desenvolvimento de cabritas até a idade da primeira cobertura submetidas ao consumo de concentrado farelado e peletizado sob o efeito da luminosidade natural e artificial. Dois experimentos foram realizados distintamente, onde no capítulo um foi analisado o consumo diário das dietas líquidas, e o peso dos animais a cada semana até o período da desmama, que ocorreu com 63 dias de idade e o peso mínimo de 12 kg. No segundo foi avaliado o consumo de concentrado em diferentes formas físicas, como o desenvolvimento das cabritas, através de pesagens semanais até atingir o índice zootécnico de 35 kg, que é recomendado para primeira cobertura. No primeiro experimento, 64 cabritas foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 2×2 , apresentando 16 animais por tratamento, sendo utilizadas como fontes protéicas, leite em pó integral de vaca e o sucedâneo comercial reconstituído, e dois efeitos do fotoperíodo (natural com 12 horas diárias e artificial com 16 horas diárias de luminosidade). Após o nascimento, foram realizados procedimentos iniciais de manejo como corte e cura do umbigo e fornecimento de colostro, além do período de adaptação das dietas líquidas estabelecidas para cada experimento. No 8º dia de vida iniciou a fase experimental, permanecendo por 63 dias e/ou 12 kg para realizar a desmama. As dietas líquidas foram fornecidas *ad libitum*, o concentrado a partir da segunda semana e o feno de Capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) oferecido somente na semana antecedente ao desaleitamento. Ocorreu interação significativa ($P < 0,10$) entre sucedâneo e fotoperíodo para peso ao final do período de aleitamento. Os animais aleitados com leite em pó integral de vaca obtiveram os melhores resultados em ganho de peso independente do fator luminosidade. Maiores consumos foram observados quando os animais estavam em luminosidade natural recebendo sucedâneo comercial, seguido por sucedâneo comercial com luminosidade artificial, leite em pó integral de vaca com luminosidade artificial, e leite em pó de vaca com luminosidade natural. Ao se

avaliar os custos relativos da alimentação, o sucedâneo comercial apresentou vantagens quanto ao menor custo, demonstrando ser uma alternativa viável no aleitamento. No capítulo dois, 40 animais desaleitados, foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 X 2, sendo avaliadas as formas físicas dos concentrados (farelado e peletizado), e o efeito do fotoperíodo semelhante ao capítulo um. As cabritas foram alojadas em baias coletivas contendo 10 animais por tratamento. A dieta oferecida foi constituída de feno de Capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) à vontade e a proporção de um quilo de concentrado por unidade animal em cada baia. Para avaliar o desenvolvimento dos animais, as pesagens foram realizadas semanalmente, pela manhã, retirando as sobras antes de fornecer a dieta. Atingido o peso determinado de 35 kg, as cabritas foram retiradas do experimento e encaminhadas à cobertura. Os animais sob efeito do fotoperiodismo artificial apresentaram o consumo final de concentrado peletizado superior ao concentrado farelado. O consumo de feno foi semelhante sob efeito da luminosidade natural e artificial na dieta contendo concentrado farelado, mas em relação ao concentrado peletizado, o consumo de feno foi maior nos animais submetidos ao efeito do fotoperíodo artificial. O ganho de peso foi superior no tratamento contendo concentrado peletizado sob efeito da luminosidade artificial, seguidos por concentrado peletizado com luminosidade natural, concentrado farelado com luminosidade artificial e posteriormente natural. A dieta contendo concentrado em forma de “peletts” apresentou os melhores resultados para o desenvolvimento das cabritas, mas os índices zootécnicos foram satisfatórios, com grande parte dos animais atingindo a idade da primeira cobertura aos nove meses de idade.

ABSTRACT

CORDEIRO, Ana Gabriela Pombo Celles, M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, February de 2008. **Type of milk replacer and physical form of concentrate for kids raised under natural and artificial photoperiod.** Adviser: Marcelo Teixeira Rodrigues. Co-adviser: José Carlos Pereira and Paulo Roberto Cecon.

The feasibility of using protein sources from plants, during the weaning period, and the effect of physical characteristic of concentrate in the diet, on performance of growing female goats to conception, were studied in conjunction of manipulation of photoperiod. For the first essay sixty four female kids were randomly assigned by using an experimental design in a 2x2 factorial arrangement to compare the effect of two sources of protein, namely reconstituted powder milk from cows and a milk replacer containing protein from plant sources, and animals raised under exposition of either a natural photoperiod of 12 hours of light or an artificial photoperiod of 16 hours. Animals were weaned at 63 days of age for comparing performance. Liquid diet was fed *ad libitum* and the concentrate mixture was offered from day 14 after birth whereas hay of Tifton-85 grass (*Cynodon ssp*) only two weeks before weaning. A significant interaction ($P < 0.10$) was observed for source of protein and photoperiod as weight at weaning was tested. Animals fed liquid diet based on powder milk from cows gained more weight at weaning regardless the photoperiod applied. Conversely, intake of replacer using protein from milk regardless photoperiod was lower as compared to intake of kids fed liquid diet with protein from plant source. At evaluating relative costs of feeding and growth performance, the use of replacer based on protein from plant source proved to be more economical; therefore it may be suggested as a feasible alternative for raising kids to weaning. For the second essay, forty female just after weaned were randomly assigned to one of four combinations determined in a 2x2 factorial arrangement considering two physical form of concentrate mixture (pellet and conventional) and the use of either a natural photoperiod of 12 hours of light or an artificial photoperiod of 16 hours. Diet was based on forage, fed *ad lib*, and the concentrate mix offered to a limit of 1 kg per goat daily to promote maximum performance. The forage source was hay of Tifton-85 grass (*Cynodon ssp*) exclusive. Performance of goats was compared by weighing animals weekly, and continued to obtain 35 kg liveweight. It was found interaction between physical form of concentrate and photoperiod. Goats fed concentrate as pellets gained more weight than those fed conventional diet,

regardless photoperiod, and the same pattern was observed as intake of concentrate was measured, which suggests that the better performance was attained by the positive effect on consumption promoted by using concentrate as pellets. Consumption of forage did not differ regarding photoperiod when offered conventional diet. Conversely, the use of pellets and artificial photoperiod promoted higher intake of forage.

INTRODUÇÃO GERAL

Os cenários caracterizados pela estabilização da economia e aumento das relações comerciais do Brasil com outros países, em especial nas duas últimas décadas, e o aumento de demanda interna por produtos da agropecuária pela população foram fatores fundamentais para a abertura de mercado para a caprinocultura com mudanças sensíveis nos sistemas de produção e administração destas unidades.

A cadeia produtiva do leite como também da carne caprina têm apresentado transformações impostas por novas regras de mercado e aumento da legislação sanitária e fiscal. A utilização de uso de unidades de resfriamento de leite nas propriedades, a formação de linhas comerciais de leite com coleta granelizada e a mudança verificada com a profissionalização da atividade permitindo que caprinocultores concentrem suas ações na atividade específica é um reflexo destas mudanças impostas pela nova estrutura.

A adoção de inovações tecnológicas impõe desafios aos produtores, procurando evitar aumento de custos de produção sem o devido reflexo sobre a produtividade resultando em aumento do lucro. Verificando por este prisma é imperativo que a análise de custo/benefício seja uma constante nos estudos visando à implantação de novas técnicas de produção.

A produção do leite de cabra tem se tornado cada vez mais especializada, com melhoramento genético do rebanho e aperfeiçoamento das técnicas de manejo para fornecer produtos de melhor qualidade. O alto valor nutritivo do leite, e o preço com valor atrativo para a venda, são fatores que justificam o uso de fontes protéicas de origem animal e vegetal como alternativa para o aleitamento dos filhotes, destinando a produção total de leite à venda.

A alimentação das crias é o fator determinante para o bom desenvolvimento dos animais até a fase adulta, e há necessidade de substitutos lácteos que forneçam fontes protéicas de boa qualidade, suprindo as exigências nutricionais dos animais sem que promova disfunções fisiológicas, além de apresentar baixo custo.

A escolha do sucedâneo deve ser criteriosa, analisando a qualidade, a disponibilidade no mercado, o valor pago pelo produto, e a referência de bons resultados. Deve ser levado em consideração a idade em que o animal consome o sucedâneo, bem como as diluições e fornecimento adequado, não havendo oscilações na quantidade e temperatura no fornecimento. Por ser a fase mais importante de uma criação especializada, o período do nascimento até o desmame deve ser bem conduzido, a fim de obter bom resultado no desenvolvimento do filhote com praticidade e custo/benefício favorável a realidade do produtor.

A recria constitui a fase subsequente ao desmame, e de maneira semelhante ao período de aleitamento busca-se uma continuidade no processo de crescimento. Para o caso específico de sistemas intensivos de produção de leite o índice zootécnico considerado ideal para medir a adequação de resultados tem sido o peso e a idade para a concepção. Os valores recomendados como consenso entre produtores de leite têm sido o peso de 35 kg aos sete meses de idade, mas na realidade dos criatórios brasileiros especializados os animais chegam ao peso com um ano de idade, acarretando prejuízos ao produtor.

Para atender a elevada demanda de nutrientes durante o período de crescimento rápido, recorre-se ao uso de mistura de alimentos concentrados. Os caprinos, no entanto, são animais considerados intermediários quanto ao hábito de alimentação, e de maneira diferente de grandes ruminantes apresentam alto grau de seletividade de alimentos. O uso do concentrado com diferentes formas físicas pode ser uma alternativa viável para acelerar o desenvolvimento dos animais, atingindo peso adequado em menor tempo. Os caprinos são seletivos quanto à escolha dos alimentos, e a peletização do concentrado é uma alternativa que pode minimizar o problema quando comparado ao uso de concentrado de forma farelada na dieta. Vale ressaltar, a importância no fornecimento do alimento volumoso e água de boa qualidade.

O fotoperiodismo artificial pode ser empregado no auxílio do desenvolvimento precoce para a cobertura, pois já é utilizado na reprodução de caprinos como prática de manejo em que as estações de acasalamento são

programadas, uma vez que a espécie é sensível ao fotoperíodo, e ocorre em época específica do ano onde são concentradas todas as coberturas e partos. A manipulação do fotoperíodo natural nas instalações poderia influenciar no desenvolvimento das cabritas, pelo aumento no tempo de exposição do alimento frente ao animal, estimulando o consumo e conseqüentemente o ganho de peso, atingindo índices zootécnicos precocemente.

Esta dissertação versa sobre a adequação de uso de fontes alternativas de sucedâneos do leite de cabra na fase de aleitamento, da comparação entre formas físicas de misturas concentradas durante a fase de recria como também da resposta de caprinos ao se alterar a exposição à luz natural durante as fases de cria e recria.

REVISÃO DE LITERATURA

Caprinocultura no Brasil e no mundo

A caprinocultura tem aumentado significativamente nos últimos 15 anos, sendo que nas regiões tropicais e áridas concentram-se 74% da população mundial da espécie (Ribeiro et al., 2007). A razão para este aumento se deve em grande parte à importância que a Caprinocultura exerce na economia e na subsistência de pequenas propriedades rurais em especial nas regiões com alta densidade demográfica na zona rural, característico de países em desenvolvimento, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Rebanhos de caprinos no mundo relativo ao ano de 2004

Caprinos		
País	Cabeças	Participação (%)
1° China	172.957.208	23,3
2° Índia	124.500.000	16,8
3° Paquistão	52.800.000	7,1
4° Sudão	40.000.000	5,4
5° Bangladesh	34.500.000	4,6
6° Nigéria	27.000.000	3,6
7° Irã	26.000.000	3,5
8° Indonésia	12.450.000	1,7
9° Tanzânia	11.700.000	1,6
10° Quênia	11.000.000	1,5
11° Brasil	9.850.000	1,3
Total Mundial	742.864.558	100,0

Fonte: FAO

A exploração da atividade com um caráter empresarial tem também ocorrido, principalmente em regiões de maior desenvolvimento econômico com aumento na demanda por leite e derivados, além da carne. No Brasil, não havia nenhuma comercialização legalizada de leite de cabra até 1998, e todo o comércio era realizado de maneira clandestina, quanto aos aspectos sanitários e fiscais (Cordeiro, 1998).

O Decreto N° 9.525 de 15 de Dezembro de 1986 da Secretaria do Estado da Fazenda do Governo do Rio de Janeiro, surgiu devido ao aumento das criações de cabras destinadas à produção de leite naquele estado, estabelecendo normas para

produção e beneficiamento artesanal do leite. Naquela época, admitia-se a necessidade de estimular a produção e o beneficiamento em caráter artesanal, a nível doméstico ou em pequenas propriedades rurais, porém o leite deveria ser pasteurizado, e previamente embalado, seguido pelo resfriamento, transporte, conservação e consumo. A comercialização do leite para fins terapêuticos aumentou expressivamente nesta época comparado à produção de queijos (Ribeiro e Ribeiro, 2004).

Na década de 90, iniciou o crescimento de grupos cooperativos e empresariais mudando o cenário do agronegócio na caprinocultura leiteira. O leite continuou sendo o maior foco da comercialização, embora a produção de queijos finos tenha aumentado. A comercialização do leite de cabra em pó e longa vida foram dois importantes produtos na caprinocultura nacional, pois desencadeou crescimento no tamanho médio dos rebanhos e tendência a especialização, com rebanhos específicos para a produção leiteira (Ribeiro & Ribeiro, 2004).

Segundo Borges (2003), nos anos seguintes surgiram inúmeros estabelecimentos registrados nos Serviços de Inspeção que produzem e comercializam leite pasteurizado, ultrapasteurizado (Ultra High Temperature), esterilizado, em pó, além de iogurtes, sorvetes, doces, cosméticos e queijos elaborados a partir do leite de cabra.

Martins et al. (2006), relatam que houve um aumento de 35% no efetivo total de caprinos no Brasil, com uma concentração de 93% do rebanho caprino brasileiro, na região Nordeste no período de 1975 a 2003. Porém, é recente o aumento do potencial produtivo de leite de cabra e derivados na região, havendo necessidade de aprimoramento nos programas e incentivos governamentais, pois ainda são poucos os sistemas organizados de aquisição, industrialização e distribuição de leite para programas institucionais de governos estaduais, que possivelmente favorecerá o desenvolvimento no setor, beneficiando os pequenos produtores regionais e a caprinocultura brasileira (Cordeiro, 2007).

Fisiologia e desenvolvimento do sistema digestório de cabritos

O sistema digestivo dos ruminantes passa por rápida transformação durante os primeiros meses de vida. Ao nascer, os cabritos são anatomicamente semelhantes aos monogástricos, e a dieta líquida constitui a principal fonte de nutrientes, uma vez

que os órgãos rúmen, retículo e omaso encontram-se em fase inicial de desenvolvimento (Church, 1993). Os pré-estômagos são pequenos e não-funcionais, sem a presença de microrganismos, e as papilas ruminoreticulares e folhas omasais apresentam-se nas formas iniciais de desenvolvimento. (Dukes, 2006). Berchielli et al. (2006), relatam que o desenvolvimento estrutural dos órgãos é causado pelo tipo de alimento que o animal consome. De acordo com Marques (2003) a dieta exclusivamente líquida (leite) estabelece pequeno efeito no desenvolvimento do rúmen-retículo, pois estimulam o fechamento da goteira esofágica, não permitindo a entrada de alimento nos pré-estômagos, passando diretamente para o abomaso. O crescimento anatômico varia em função da idade e alimento fornecido, principalmente após o início da ingestão de alimentos sólidos, como forrageiras de boa qualidade e grãos, favorecendo o desenvolvimento anátomo-funcional (tamanho, forma e capacidade) do sistema digestório.

Segundo Ribeiro (1997) o abomaso é o compartimento mais desenvolvido no animal após o nascimento, e inicialmente trabalha sozinho recebendo o leite diretamente do sulco reticular, que fecha no momento da deglutição, e inicia a digestão através da coagulação protéica. Segundo Furlan et al. (2006) não há estímulo em secretar ácido e pepsinogênio no abomaso durante o primeiro dia, permitindo a absorção completa das imunoglobulinas sem digeri-las.

No recém-nascido, o impulso sensorial é integrado na medula oblonga e o impulso eferente vagal provoca o fechamento do sulco reticular e relaxamento do orifício retículo-omasal e canal omasal. A contração do sulco reticular produz um tubo temporário que conecta os orifícios do cárdia e retículo-omasal, conhecido como goteira esofágica (Dukes, 2006). O fechamento desta ocorre por excitação reflexa, estimulada pela presença de alimentos líquidos na boca e no esôfago. Dessa forma, o leite e/ou colostro ingerido são desviados do rúmen- retículo terminando no abomaso que sofrerá digestão enzimática (Marques, 2003).

No abomaso, a caseína é coagulada devido à ação da renina e pepsina, que promovem a transformação do leite em coágulo e soro. O coágulo permanece no abomaso, sendo lentamente digerido pela pepsina, e o soro flui rapidamente em direção ao duodeno. A boa consistência do coágulo permite o fluxo contínuo e lento de nutrientes (frações da caseína associadas a glóbulos de gordura) para o intestino, onde serão digeridos e absorvidos (Campos & Lizieire, 1995).

No ruminante jovem o ato de mamar na teta ou similares promove a secreção salivar, quando comparado a beber leite no balde, levando à maior fluxo de saliva que inicia a hidrólise dos lipídios do leite. Assim, a salivação e secreção abomasal é proporcional ao número de mamadas, tornando o método de aleitamento em bicos de plástico similares à teta materna mais eficaz do que o método de aleitamento no balde (Dukes, 2006).

O consumo de alimento sólido, nas primeiras semanas de vida, é o fator mais importante na transição de pré-ruminante para o ruminante adulto. Furlan et al. (2006), relatam que bovinos alimentados com dieta rica em concentrado, o tamanho (volume) do retículo-rúmen comparado com animal alimentado com forragem é menor. No entanto, essas estruturas de pré-estomago tem capacidade adaptativa em razão da dieta.

Durante o período de transição, os animais, além do leite, começam a ingerir maiores quantidades de alimentos fibrosos, acelerando a colonização de microrganismos no rúmen-retículo, e ao final deste período (oito semanas) apresentam características, proporções, frequência e formas dos ciclos de motilidade da vida adulta (Dukes, 2006).

O desenvolvimento em volume e muscular do rúmen pode ser alcançado com a presença de alimentos forrageiros na dieta, mediante estímulo físico. Alimentos concentrados (grãos de milho, farelo de soja e de trigo) são responsáveis pelo desenvolvimento das papilas do rúmen, a partir da fermentação produzem ácidos graxos voláteis (butirato, propionato e acetato), constituindo um estímulo químico. Esse último tipo corresponde a um desenvolvimento funcional, pois permite a absorção precoce dos ácidos orgânicos, que é a principal fonte de energia para ruminantes (Marques, 2003).

Aleitamento

A fase inicial de crescimento dos animais é caracterizada por uma dependência do leite materno e marcada por grandes mudanças na fisiologia e metabolismo animal com especial ênfase ao sistema digestivo. Os recém-nascidos apresentam grande suscetibilidade a mudanças dos fatores de ambiente e a intervenção nas práticas de manejo e alimentação irá determinar o desempenho

futuro. Outro aspecto a ser considerado é que o período do nascimento à desmama ou desaleitamento apresenta custo elevado quando comparado a outras fases da criação.

O maior desafio dos produtores ao lidar com esta fase da criação é fazer com que os animais cheguem ao desaleitamento em condições de desenvolvimento satisfatórias, a um menor custo possível. Para isto uma série de medidas deve ser considerada desde o nascimento, a saber, a boa condição de saúde inicial, o peso adequado ao nascimento, a ingestão de colostro suficiente e a verificação dos procedimentos necessários que permitam o conforto animal.

O colostro é produzido no final da gestação e nos primeiros dias de lactação, sendo muito rico em anticorpos e nutrientes, e sendo indispensável aos recém-nascidos. O melhor aproveitamento do colostro ocorre nas primeiras seis horas de vida, pois a absorção dos anticorpos é maior logo após o nascimento (Ribeiro, 1997). As funções deste alimento podem ser resumidas em: facilitar a expulsão do mecônio devido às propriedades laxativas, proporcionar ao neonato um concentrado de energia e nutrientes altamente digestíveis, e transferir a imunidade passiva para as principais enfermidades (Buxadé, 1996).

Os anticorpos presentes no colostro são absorvidos intactos pela mucosa intestinal, e a facilidade de transportar as imunoglobulinas sem digestão e absorvê-las intactas é limitada às primeiras 24 a 48 horas após o nascimento. A falha em administrar o colostro torna o animal recém-nascido susceptível a infecções agudas (poliartrite, onfaloflebite), e possivelmente a diarreia (Dukes, 2006). O colostro comparado ao leite apresenta uma maior concentração de vitaminas, principalmente as lipossolúveis A, D, E e K (Campos & Lizieire, 1995).

A quantidade oferecida de colostro ao animal deve ser no mínimo 200 ml, para que haja boa quantidade de imunoglobulina (Vinha, 1996), na temperatura ao redor dos 30°C e previamente tratada termicamente.

O tratamento térmico do colostro consiste em seu aquecimento em banho-maria ou equipamentos especialmente fabricados para esta finalidade, durante uma hora à temperatura de 56°C (Rosa, 1996). Não se pode ferver ou ultrapassar esta temperatura, pois as características desejáveis do colostro que promovem a proteção inicial dos filhotes serão perdidas, e não haverá a resposta imune desejada. Por outro lado, se a temperatura não for atingida ou o tempo abreviado, poderá não conseguir a eliminação desejada de possíveis patógenos (Ribeiro, 1997).

Este procedimento tem como principal finalidade a inativação do vírus da Artrite Encefalite Caprina à Vírus (CAEV) e da bactéria *Mycoplasma* spp., e assim estabelecer uma medida profilática importante no controle destas enfermidades no rebanho caprino (Vinha, 1996).

O aleitamento artificial vem sendo adotado com sucesso na caprinocultura leiteira com a finalidade de aumentar a lucratividade, pois disponibiliza no mercado maior quantidade de leite e derivados de origem caprina (Ramos et al. 2004). A oferta do leite pode ser feita através de mamadeiras individuais, mamadeiras coletivas, calha-mamadeira ou em baldes (Corcy, 1991). Buxadé (1996) relatou que no fornecimento realizado em calha-mamadeira e baldes, havia a necessidade de ensinar os filhotes a beber, mas em mamadeiras automáticas ou não as crias succionavam o leite com facilidade, além de facilitar o consumo *ad libitum* à temperatura local e proteger da contaminação ambiental.

A quantidade de leite geralmente recomendada para a cria gira em torno de 1,5 litros/dia distribuídos em duas a quatro refeições ao dia. Porém, de acordo com Corcy (1991), a partir do 4º dia e após um período gradual de transição, a dieta líquida pode ser oferecida à vontade, podendo calcular, pelo menos, 2 litros de leite diários, sendo a distribuição em duas refeições mais freqüente e recomendada. A dieta líquida a ser estabelecida pode ser de leite de vaca pasteurizado, leite integral de vaca em pó e sucedâneo comercial específico para caprinos (Santos, 2004).

Segundo Campos & Lizieire (1995), a temperatura recomendada do leite a ser oferecido é ao redor de 37°C, mas não há necessidade em ser rigoroso, desde que sejam evitadas temperaturas extremas (gelado ou muito quente). O mais importante é fornecer sempre no mesmo horário e evitar oscilações na temperatura do leite.

O sucesso em atingir bons índices na fase de aleitamento é não alterar de forma brusca aspectos importantes no manejo como: o tipo e a concentração do sucedâneo utilizado no aleitamento, a temperatura de armazenamento da dieta líquida, o número de mamadas/dia e o horário do aleitamento dos cabritos (Buxadé, 1996). Rabelo (2008) confirma que mudanças de horário no aleitamento, da temperatura do leite e da quantidade estão relacionadas com surtos de diarreia, clostridiose e dilatação ruminal.

O leite é susceptível à presença indesejável de um número elevado de bactérias, que causam a deterioração do sabor e do aspecto, além de promover disfunções ao organismo, principalmente quando são utilizados *ad libitum*. Segundo

Saha et al. (2003), a população bacteriana do leite cru multiplica-se rapidamente e o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) destrói ou inibe o crescimento bacteriano; ressalta ainda que, pesquisadores relatam o seu uso como econômico, eficiente, de baixo custo representando uma alternativa na preservação do leite em sistemas de produção para países em desenvolvimento. Além disso, a água oxigenada ou H_2O_2 tem como vantagem a característica de ser rápida e completamente destruída pela catalase normal do leite quando em níveis adequados, dando como produtos resultantes a água e o oxigênio. O leite tratado não conserva sabor desagradável, e a ação antibacteriana varia de acordo com o tipo de microrganismo, o grau de contaminação, a composição do produto, a duração do tratamento e a temperatura (Santos, 1985).

Na alimentação *ad libitum*, torna-se uma alternativa o uso do peróxido de hidrogênio, que mantém a qualidade inicial dos leites sucedâneos por longo período à temperatura ambiente, disponíveis para os animais. Isso ocorre devido às proteínas de atividade bactericida e bacteriostática no leite, que são conhecidas como lacteninas, fazem parte do sistema de inibição natural representada pelo complexo C, anticorpos, lisossimas, lactoferrinas, xantino oxidase e sistema lactoperoxidase. A ação dos inibidores naturais ocorre pela reação química específica, sem previsão no tempo de ação, pois ocorre no mecanismo biológico e em níveis variados nas fases de produção leiteira, sendo maior no colostro (Santos, 1985).

A duração prolongada do H_2O_2 depende principalmente da qualidade inicial do leite, pois as variações ocorrem em função do tempo entre a ordenha e o início do método de conservação, principalmente, no número inicial de microrganismos presentes no leite (Barabás, 1995). No leite cru, após a ação da peroxidase, ocorre a oxidação do tiocianato (componente natural do leite) em hipotiocianato, promovendo efeito antibacteriano, principalmente em bactérias Gram positivas, prolongando a vida útil do leite (Pruitt et al., 1982).

Saha et al (2003) relatam os resultados obtidos sobre os parâmetros físicos e químicos utilizando o peróxido de hidrogênio, onde coloração (físico), acidez (químico) e sabor são alterados quando o leite permanece por longas horas sem refrigeração, mas a adição de 0,01% de H_2O_2 (30W/v) é suficiente para a preservação por até 20 horas, demonstrando a eficiência em destruir e inibir o crescimento bacteriano no leite cru.

Gupta et al. (1986) mencionaram que uma concentração de 100 ppm de H₂O₂ no leite de vaca é suficiente para sua preservação por um período de 12 horas à temperatura de 30°C, porém inadequado para o leite de búfala pelo mesmo período. O tempo pode ser estendido para 24 horas, recomendando o valor mínimo para a preservação de 300 ppm para o leite de vaca e 500 ppm para o leite de búfala. Os valores para a preservação da qualidade inicial do leite estão dentro dos limites recomendados pela comissão da FAO, que é menos de 800 ppm. Todavia, informações sobre recomendações de níveis mínimos de peróxido para a preservação do leite de cabra não foram encontradas na literatura revisada para o presente trabalho.

O uso de sucedâneo do leite de cabra

Os sucedâneos são formulações comerciais reconstituídas a partir de constituintes lácteos, sendo total ou parcial a substituição por ingredientes de origem animal ou vegetal, ou o uso de leite de outras espécies na alimentação de filhotes, que no caso de caprinos, pode ser o colostro e/ou leite de vaca, leite de búfala, o soro da indústria de queijos, entre outros.

A substituição do leite de cabra no aleitamento, por sucedâneos, pode ser uma alternativa vantajosa nos criatórios com finalidade comercial, pois de acordo com valor do leite caprino no mercado torna-se uma prática econômica substituir a dieta líquida (Branco, 2001). A taxa de crescimento das crias é dependente do consumo, da composição do sucedâneo e a aproveitamento pelo animal dos nutrientes contidos no sucedâneo, e seu valor energético depende da concentração de lactose, proteína, e de gordura (Mouchrek et al., 1987).

Segundo Ribeiro (1997), a prática deste manejo proporciona vantagens como a substituição do leite de cabra por um produto mais barato, o controle do consumo da cria e da produção da cabra, induz precocemente o consumo de alimentos sólidos, antecipa o desmame, facilita a criação de filhotes de cabras que não possam aleitar adequadamente devido a perda do úbere, parto múltiplo, morte durante ou logo após o parto e principalmente evita a transmissão de doenças como a artrite encefalite caprina e a micoplasmose.

A substituição da proteína láctea por outras fontes protéicas não-lácteas, em dietas líquidas para ruminantes, resulta na maioria das vezes, em redução no

desempenho dos animais, o que parece ser consequência, principalmente, da redução na digestibilidade protéica (Lallés, 1993). Porém, o processamento adequado pode favorecer a utilização de proteínas vegetais com aumento da digestibilidade e desempenho satisfatório dos animais (Branco, 2001).

Proteínas não lácteas de origem animal foram usadas com sucesso na formulação de sucedâneos do leite. As proteínas das células vermelhas do sangue animal são secas pelo método de “spray dryer”, e incorporadas na formulação substituindo de 25 a 55% a proteína do leite. É um subproduto da produção de plasma e, em geral apresenta um menor custo quando comparado ao leite em pó integral de vaca ou concentrado protéico a base de soro. Branco (2001) observou ganho de peso e consumo de matéria seca superiores em animais tratados com fontes protéicas não lácteas de origem animal em relação ao leite de cabra, quando feita as substituições aos 30 dias de idade.

Porém, segundo a Instrução Normativa nº 15 (2003), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é proibido o uso de proteínas de mamíferos, exceto as proteínas lácteas, na alimentação de ruminantes.

A utilização de produtos da soja em sucedâneos de leite demonstra, na maioria das vezes, que os resultados não são satisfatórios. Campos & Lizieire (1995) observaram em bezerras os menores ganhos de peso e eficiência alimentar, menores digestibilidades da matéria seca, da proteína e gordura, menor absorção intestinal, menor retenção de nitrogênio e aumento nos casos de diarreia, além de deterioração gradual na integridade das vilosidades intestinais em consequência de reações alérgicas. Porém, Kuhla et al. (2007) questionaram se haviam diferenças a serem consideradas na morfologia intestinal, pois o aumento da altura da vilosidade em relação a profundidade das criptas proximais do jejuno de cabritas aleitadas com sucedâneo protéico suplementado com aminoácidos essenciais indicariam o aumento da capacidade absorptiva.

O sucedâneo de boa qualidade geralmente possui elevada proporção de produtos lácteos em sua composição, e desenvolver formulações à base de proteínas de origem vegetal torna o produto mais barato, preconizando o uso de fontes protéicas não-lácteas (Espeschit, 2003). Porém é importante que não influencie negativamente na fisiologia gastrintestinal dos animais, sendo que a produção de bons ou maus resultados no desempenho dos animais dependerá do tipo de ingrediente utilizado na formulação, e também a relação custo/benefício gerado ao

produto, podendo diminuir o custo de produção, além de aproveitar ingredientes pouco usados ou impróprios para o consumo humano.

Fatores antinutricionais

O sistema digestivo dos ruminantes antes do desenvolvimento fisiológico dos compartimentos é totalmente dependente dos nutrientes de origem láctea, principalmente nas primeiras semanas de idade. Os maiores problemas a ser contornados, quando se tenta substituir o leite por outro alimento, é a ausência de sistemas enzimáticos capazes de hidrolisar outro carboidrato que não seja a lactose, outros lipídeos que não os da gordura do leite (a gordura do leite de cabra é caracterizada pela grande proporção de ácidos graxos de cadeia média e curta), e a necessidade fisiológica de uma proteína que igualmente a caseína propicie a formação de um coágulo de boa consistência no abomaso (Campos & Lizieire, 1995).

Vários problemas de ordem nutricional têm sido relatados com a utilização de sucedâneos, principalmente no uso de fontes vegetais, pois é comum a presença de amido e fibra. A presença de gorduras com perfis em ácidos graxos diferentes daquele encontrado para o leite de cabra bem como a formação de micelas lipídicas de tamanho distinto do leite caprino torna-se outro desafio para o bom desempenho animal quando comparado ao produto natural (Branco, 2001).

A presença de fatores antinutricionais (inibidores de proteases, lecitinas, proteínas antigênicas, etc.) na soja, tem individualmente ou em associação, efeitos negativos sobre o crescimento e/ou saúde dos bezerros (Lallés, 1993), esses fatores podem causar reações alérgicas no tubo digestivo, por produção de anticorpos específicos, engrossamento da parede intestinal e aumento da velocidade de passagem dos produtos da digestão (Branco, 2001). A caseína sofre coagulação no abomaso por ação da renina, formando um coágulo firme e duro que favorece a liberação paulatina de nutrientes para o intestino. A sua substituição por outras proteínas, especialmente pela da soja, prejudica a formação do coágulo no abomaso, que passa mais rapidamente pelo trato digestivo do que a proteína do leite (Buxadé, 1996). Souza et al. (1992) observaram alta mortalidade dos animais que apresentaram diarreia, quando da utilização de soja na alimentação de cabritos desmamados precocemente.

Kuhla et al. (2007) relataram pequenas diferenças na morfologia intestinal como mudanças na mucosa do intestino delgado, deteriorando a integridade da vilosidade, altura da vilosidade diminuída, e profundidade celular da cripta com consequência para função absorptiva em cabritas aleitadas com sucedâneos formulados a partir de proteína de soja suplementada com aminoácidos essenciais comparados ao grupo aleitado com leite de vaca integral.

A proteína extraída da soja é um substituto econômico da proteína láctea em sucedâneos de pré-ruminantes, porém o desempenho animal é normalmente inferior com a sua utilização quando comparadas às proteínas de origem lácteas utilizadas nas dietas líquidas (Lálles, 1993). Schonhusen et al. (2007) observaram que a proteína originada da soja presente na formulação de dietas líquidas para caprinos altera a estrutura intestinal com consequência funcional na absorção, influenciando a biossíntese nucléica, e consequentemente afetando o crescimento celular da mucosa.

Desmame

O período pré-desmame permite o fechamento reflexo do sulco reticular, reduz a capacidade láctea como fonte de nutrientes, tornando a dependência maior por forragem. Os compartimentos gástricos estão próximos da proporção apresentada por animais adultos, aumentando o tamanho do rúmen, e consequentemente as taxas e formas cíclicas de motilidade do pré-estômago atingem as características normais à medida que o animal se aproxima da fase adulta (Dukes, 2006).

Campos & Lizieire (1995) sugerem que a desmama ou desaleitamento pode ser realizado de forma abrupta, não havendo a necessidade na redução gradativa da quantidade de leite oferecido nas últimas semanas de aleitamento, pois esta prática torna-se trabalhosa a partir do momento em que há o aumento do rebanho.

Corcy (1991) sugere dois métodos distintos de desaleitamento, sendo um precoce e outro tardio. O desaleitamento precoce pode ser realizado de modo progressivo durante uma semana, diminuindo as quantidades líquidas sem alterar a concentração. Antes de proceder ao desmame deve-se assegurar que o consumo de concentrado e feno sejam o mínimo indicado para que na 6^o ou 7^o semana o peso das cabritas esteja próximo a 12 Kg. O desaleitamento tardio consiste em oferecer o leite uma vez ao dia, em quantidade restrita, quando as cabritas alcançarem a 8^o ou 9^o semana de vida. A supressão total do leite é realizada ao atingir 12 semanas e a mudança é realizada bruscamente.

Segundo Sanches (1982) o cabrito precisa alcançar no mínimo dois critérios descritos para o desmame, como atingir 2,5 vezes o peso do nascimento, o mínimo de 35 dias de vida, o peso vivo de 10 kg e o consumo de concentrado superior a 125g/dia. Em vista disso, preconiza-se o desmame aos 60 dias de vida, e/ou com o peso de 12 kg, pois garante a continuidade de um bom desenvolvimento geral do animal.

O concentrado formulado deverá ser próprio para filhotes, e deve estar à disposição do animal a partir da primeira semana de vida, porém o feno ou outro volumoso pode ser oferecido dez dias antes da desmama. Desta forma, a cria adapta-se primeiro ao consumo de concentrado atingindo níveis satisfatórios de ingestão até o desmame, e posteriormente inicia a ingestão de volumoso. Não esquecer o fornecimento constante de água limpa, pois a limitação desta compromete o consumo de matéria seca.

Efeito do fotoperiodismo no desenvolvimento animal

A eficiência produtiva da pecuária leiteira é, em parte, determinada pela eficiência reprodutiva, e um dos parâmetros que permitem melhorar o resultado da atividade, é a redução do tempo de recria das fêmeas de reposição (Cordeiro et al., 2002).

O peso à maturidade das raças leiteiras mais utilizadas no país varia de 55 a 65 kg. Recomenda-se que o acasalamento seja iniciado quando os animais atingirem 60 a 70% do peso adulto da raça, sendo considerada, esta fase, a puberdade zootécnica (Santos, 2004). Desta maneira, o peso de 35 kg em raças leiteiras de origem européia tem sido considerado um valor prático para iniciar a vida reprodutiva das fêmeas jovens (Cordeiro et al., 2002).

A idade ao primeiro parto é um índice zootécnico de grande impacto no resultado econômico da caprinocultura leiteira. As fêmeas alimentadas em sistema de confinamento podem conceber ao redor dos sete meses de idade quando atingem em média o desenvolvimento ponderal: 22 – 25 kg com quatro meses, 28 – 30 kg com cinco meses, e 33 – 35 kg de seis a sete meses (Santos, 2004), considerando aptas para a primeira cobertura.

O peso ideal recomendado para o acasalamento das cabritas tem sido alcançado em tempo superior a 12 meses, e o custo de manutenção dos animais

torna-se elevado devido ao alto investimento despendido com as fêmeas desde o nascimento até o primeiro parto (Gonçalves et al., 1996).

No caso de cabritas de raças européias, estacionais quanto ao ciclo estral, este custo de manutenção é ainda mais elevado, uma vez que, dependendo da época de nascimento e da evolução do crescimento, os animais não concebem na primeira estação de monta, e seu primeiro parto só ocorre no segundo ano de vida (Gonçalves et al., 1996), proporcionando prejuízos ao produtor. Animais com idades muito avançadas ao primeiro parto apresentam significativa redução em sua vida útil produtiva, e para conseguir resultados econômicos razoáveis, as cabritas devem alcançar o primeiro parto com 12 meses, independente do fotoperíodo (Soares Filho et al., 2001).

A influência do fotoperíodo é marcante na espécie caprina de linhagem européia, que iniciam o ciclo reprodutivo anual em função da diminuição da intensidade de luz diária, sendo considerados animais poliéstricos estacionais de “dias curtos” ou “fotoperíodo negativo” (Traldi et al., 2007).

O objetivo do programa de luz é simular a variação do comprimento do dia que ocorre naturalmente (Ribeiro, 1997), onde o aumento da luminosidade pode elevar o ganho de peso e adiantar a idade ao primeiro parto, tornando esta prática viável economicamente. Cabritas expostas pelo fotoperíodo semelhante ao europeu conseguem atingir o primeiro parto ao redor de 14 meses, diferente da realidade encontrada no Brasil, em que o primeiro parto ocorre a partir dos 18 meses (Cordeiro, 1991). Os animais mostram eficiência em desenvolvimento, consequência de bom manejo na fase de crescimento, gerando coberturas e partos precoces com aproveitamento pleno do animal na sua vida útil, aumentando o número de animais desmamados e diminuindo o intervalo de gerações (Soares Filho et al., 2001).

Segundo Cordeiro (1991), recomenda-se o uso de lâmpadas fluorescentes para a indução do estro, por serem consideradas mais econômicas do que as incandescentes. Porém, as lâmpadas mistas podem ser utilizadas com melhor eficiência.

As lâmpadas podem ser controladas com relógio eletromecânico automático (*timer*) programando as operações desejadas de acender e/ou apagar as luzes. A iluminância (fluxo luminoso por área de superfície) pode ser medida por luxímetro aos 100 e 40 cm do piso, altura relativa aos olhos do animal em pé ou deitado. Recomenda-se que a iluminância não seja menor do que 200 luxes, mas a medição

realizada sem aparelhos, pode ter como parâmetro a intensidade de quatro a seis Watts por metro quadrado na instalação. Além disso, as luminárias devem ser colocadas a uma altura de 2,00 a 2,40 metros de altura do piso da baia (Cordeiro, 1991).

Peletização do concentrado

A estrutura e função do sistema digestivo dos caprinos exibem algumas características anatômicas e fisiológicas conhecidas, porém ambas refletem seu comportamento e adaptabilidade alimentar especializado em ambientes hostis quando comparados a outros ruminantes domésticos.

O hábito alimentar dos caprinos difere de outros ruminantes quanto à seleção, classificando-os em selecionadores intermediários. O comportamento alimentar varia de acordo com a disponibilidade de forragem, apresentando maior seletividade e menor capacidade em digerir fibras, sendo mais versáteis que bovinos considerados pastejadores obrigatórios e ovinos, embora sejam conhecidos por alimentar-se de diversos tipos de alimentos (Van Soest, 1994).

Os caprinos têm boca pequena e lábios com capacidade de preensão de alimentos. O lábio superior é completo, muscular e privado da fenda mediana labial proeminente, como a existente nos ovinos. Os lábios e a língua móveis não são usados para apreensão de alimentos como em bovinos, mas para consumir sua dieta seletivamente (Pugh, 2004).

Concentrados com o mesmo teor de proteína ou de energia podem apresentar diferenças quanto ao consumo potencial e efeito no desempenho animal. Influenciando o consumo, podem ser citados os fatores como o tamanho da partícula, aroma, qualidade dos nutrientes, aparência e sabor do concentrado (Campos & Lizieire, 1995). Segundo Amaral (2002), na nutrição, a quantidade de alimento ingerido tem importância fundamental, visto ser um dos fatores determinantes da maior ou menor disponibilidade de nutrientes para os processos fisiológicos e desempenho animal, além da qualidade do alimento ingerido, que é determinada pelas suas características físicas e a concentração de fatores nutritivos (energia e proteína).

A seletividade desses animais pode implicar em menor utilização de alguns alimentos em detrimento de outros, podendo levar à diminuição da eficiência do

sistema de produção. Assim, o estudo de alimentos na nutrição de cabritos torna-se imprescindível, e o tratamento físico da peletização tem como objetivo incrementar a eficiência de sua utilização, aproveitando melhor o potencial do animal (Amaral, 2002).

A peletização torna o alimento mais denso (apresentando facilidades para o transporte), reduz a seletividade e segregação dos ingredientes, destrói organismos patogênicos e torna o alimento mais palatável, reduzindo partículas de pó presentes no mesmo, facilitando a ingestão (Behnke, 1996). Vale ressaltar, as vantagens na redução da seletividade entre ingredientes da ração, menor energia despendida para o consumo de alimentos, redução de perdas e facilidade no manejo (Dozier, 2001).

Segundo Amaral (2002), o processo de peletização proporciona um melhor desempenho animal, principalmente quanto ao ganho de peso total, consumo de matéria seca e conversão alimentar no período de pós-desaleitamento. Devido a sua granulometria, é de fácil apreensão pelo animal, e necessita de menor tempo para ser consumida.

O concentrado farelado, pode prejudicar as vias respiratórias provocando tosse constante, além de dificultar a apreensão, necessitando de períodos prolongados de ingestão, resultando em menor eficiência de consumo quando comparado ao concentrado peletizado (Silva et al., 2007).

O consumo de concentrado aumentará após o desmame, sendo importante limitar a quantidade fornecida para estimular o consumo de volumoso. A quantidade de concentrado a ser oferecida depende da qualidade dos alimentos volumosos disponíveis e das metas estabelecidas, principalmente quanto à idade desejada para a primeira parição, valores que podem então variar de um a dois quilos de concentrado/animal/dia para ruminantes (Campos & Lizieire, 1995).

Face ao apresentado especula-se que:

- O comportamento ingestivo de caprinos recebendo dieta líquida na fase de aleitamento e crescimento é afetado por exposição ao fotoperíodo;
- Sucedâneo formulado a partir de proteínas não lácteas pode ser utilizado com eficiência na substituição parcial de fontes lácteas para a alimentação de caprinos na fase de aleitamento;
- A forma física de misturas concentradas afeta a eficiência para ganho em peso de caprinos na fase de crescimento;

- O aumento da exposição luminosa diária na fase de recria favorece no alcance de bons índices zootécnicos, resultando em redução na idade à cobertura.

Para avaliar as hipóteses sugeridas esta dissertação será apresentada em dois capítulos, sendo o primeiro um estudo com fêmeas no período de aleitamento e o segundo explorando a fase de recria tendo início do desaleitamento aos 63 dias de idade e/ou peso mínimo de 12 Kg até momento estipulado como apto para a concepção, sugerido neste estudo como o peso do animal de 35 kg.

CAPÍTULO 1

LEITE EM PÓ INTEGRAL DE VACA E SUCEDÂNEO COMERCIAL CONTENDO PROTEÍNAS VEGETAIS NO ALEITAMENTO DE CAPRINOS SUBMETIDOS AO FOTOPERÍODO NATURAL E ARTIFICIAL

1. Introdução

No sistema de produção de caprinos leiteiros, vários fatores devem ser observados quando é idealizada a maximização da produtividade e redução dos custos de produção. Um destes fatores é a substituição do leite de cabra na fase de aleitamento com o objetivo de disponibilizar o produto para a comercialização, reduzir e proporcionar as práticas de manejo na alimentação das crias.

O manejo das crias é a primeira fase da criação, sendo fundamental para o desenvolvimento dos animais até a fase adulta. Porém, o custo é elevado e a análise deve ser criteriosa ao definir o sucedâneo estabelecido para a nutrição dos cabritos. A utilização de fontes protéicas que possam substituir o leite tem sido um dos maiores desafios com o objetivo de reduzir custos de produção. O inconveniente desta prática está no fato de que na grande maioria das vezes, ocorrem problemas de intolerâncias às proteínas não-lácteas.

A utilização simultânea de várias fontes protéicas visando estabelecer um equilíbrio em aminoácidos necessários para atender a demanda animal tem sido sugerida como uma possibilidade viável. O uso de frações menores de cada uma das fontes não-lácteas na formulação pode também ser positivo uma vez que a concentração de alguns fatores considerados anti-nutricionais, e existentes em cada fonte utilizada, estaria sendo minimizada. Estas seriam alternativas viáveis para auxiliar nas formulações de dietas líquidas, contribuindo na diminuição dos custos. Com isso, o consumo de sucedâneo nutricionalmente balanceado, e proporções protéicas de origem vegetal ajustadas podem não afetar negativamente o desenvolvimento fisiológico e nem ocasionar distúrbios gastrointestinais na fase de aleitamento.

Considera-se também que o consumo de sucedâneo pode ser influenciado pelo aumento da luminosidade, acelerando o desenvolvimento dos filhotes. O

acréscimo diário de algumas horas de iluminação artificial torna exposto o alimento, incentivando o consumo. Dessa forma, o desenvolvimento e ganho em peso aumenta de acordo com o volume de sucedâneo ingerido, sendo a luminosidade artificial um fator favorável para o consumo.

Este experimento foi conduzido com o objetivo de se avaliar a substituição da alimentação láctea à base de leite de vaca por um sucedâneo obtido de mistura de fontes protéicas de origem vegetal, no desempenho de cabritas na fase de aleitamento como também os efeitos causados aos serem expostas a um maior tempo sob luz artificial.

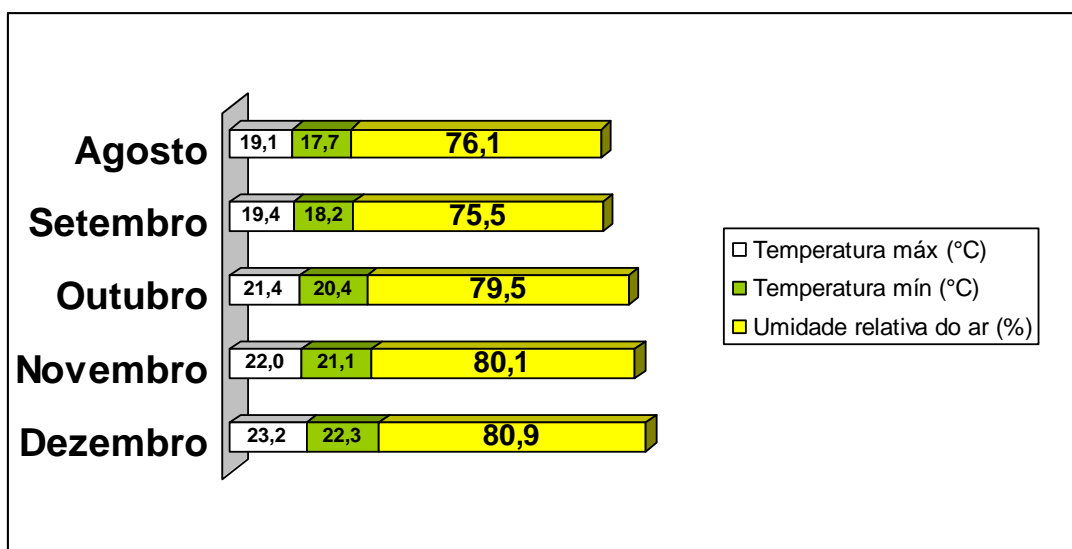
2. Material e métodos

O trabalho foi conduzido em delineamento experimental inteiramente ao acaso, utilizando um esquema fatorial 2 x 2, sendo as variáveis independentes o substituto lácteo no aleitamento (leite em pó integral de vaca e sucedâneo de fonte protéica de origem vegetal), e o fotoperíodo (12 ou 16 horas/dia), com 16 animais em cada combinação.

2.1. Local e época do experimento

Utilizou-se as instalações do setor de Caprinocultura do Departamento de Zootecnia (DZO) na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais (MG) para o desenvolvimento da fase de campo do experimento.

A cidade de Viçosa localiza-se na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, a 20°45' de Latitude Sul e no meridiano 42°51' de Longitude Oeste, a altitude média de 649 metros. O clima é subtropical, com inverno frio e seco e verão quente e úmido, apresentando precipitação pluviométrica anual média de 1342 mm, sendo que 80% das chuvas se concentram entre os meses de outubro a março, período chuvoso, e os 20% restantes entre os meses de abril a setembro, período seco. Possui temperatura média anual de 19,4°C. Durante os meses em que ocorreu o estudo, Agosto a Dezembro de 2006, as médias das temperaturas máximas registradas foram de 23,2°C, com mínimas de 17,7°C, e 78,4% da umidade relativa do ar conforme ilustrado na Figura 1, durante os meses de Agosto a Dezembro de 2006 (fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET).



Fonte: INMET

Figura 1 – Gráfico dos valores médios das temperaturas máximas (°C), mínimas (°C), e umidade relativa do ar (%) durante a fase experimental (cria) na cidade de Viçosa – MG

2.2. Animais e instalações

Foram utilizadas 64 fêmeas da raça Saanen e Alpina, em aleitamento, mantidas confinadas, em gaiolas metálicas suspensas medindo 0,50 X 0,75m de largura e comprimento, com piso em material plástico. Na parte inferior das gaiolas havia suportes metálicos para o encaixe de comedouros e bebedouros plásticos, e na parte superior, foram adaptadas bases metálicas de sustentação externa que acoplaram os recipientes plásticos com tampa e bico na extremidade, sendo a mamadeira utilizada para mensurar diariamente o consumo individual de sucedâneo das cabritas, conforme ilustrado na Figura 2.

O galpão onde foi realizado o estudo possuía proteção lateral em material plástico (lona), similar a uma cortina externa, de modo que eram suspensas em dias de temperatura elevada, e mantidas abaixadas em dias frios ou ao entardecer para proteção de ventos e aquecimento da instalação. Em noites com previsão de baixas temperaturas, eram adicionados aquecedores elétricos no interior do galpão com a finalidade de manter o ambiente aquecido.



Fonte: Cordeiro (2006)

Figura 2 – Ilustração do tipo de aleitamento e das baias individuais

2.3. Alimentação e o programa de luz

No experimento foram utilizadas duas dietas líquidas, sendo o leite em pó integral de vaca reconstituído e o sucedâneo lácteo em pó reconstituído com fontes protéicas de origem vegetal. O primeiro tratamento estabelecido foi leite em pó integral de vaca adquirido no comércio (Cooperativa de produtores de leite de Leopoldina – MG (LAC[®])), com fornecimento *ad libitum* em mamadeiras individuais e diluição de 1 litro de água em temperatura ambiente/100 gramas do leite em pó. No segundo tratamento o fornecimento *ad libitum* foi na diluição de 900 mL de água em temperatura ambiente/100 gramas de sucedâneo lácteo.

O sucedâneo comercial Caprilac[®] - Produmix é uma mistura de proteína láctea (45%) e de proteína vegetal (55%), com a composição básica: milho (pré-gelatinizado), levedura seca de cana-de-açúcar, leite desnatado em pó, soro de leite em pó, farelo de glúten de milho 60, óleo de soja, gordura vegetal estabilizada, cloreto de sódio, premix vitamínico e premix mineral, e eventuais substitutivos como lactose, glicose, leite integral em pó, dextrose, levedura seca de cervejaria e farelo de algodão.

A composição de ambos os produtos encontra-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Composição bromatológica dos sucedâneos

	LAC®	Caprilac®
Matéria Seca (g.kg-1)	949,0	943,0
Proteína Bruta (g.kg-1)	268,9	231,1
Extrato Etéreo (g.kg-1)	263,4	143,7
FDN cp (g.kg-1)	0,00	30,0
Cálcio (g.kg-1)	9,1	15,0
Fósforo (g.kg-1)	7,7	7,0
Cinzas (g.kg-1)	52,0	150,0

O programa de luz com base no fotoperíodo natural consistiu em manter a luminosidade correspondente à época do ano, de doze horas diárias, e o fotoperíodo artificial foi determinado pelo acréscimo de cinco horas diárias de luz no galpão em que se encontravam os animais, programando-se para acender as luzes antes de escurecer o galpão, garantindo o total de dezesseis horas de luz. A luminosidade natural e artificial está ilustrada no Gráfico 1A e representada na Tabela 3.

Tabela 3 – Apresentação das combinações do esquema fatorial utilizado para a alimentação e a exposição luminosa

Alimento	Fotoperíodo
LAC®	12 horas
	16 horas
CAPRILAC®	12 horas
	16 horas

Na área destinada para o fotoperíodo artificial, foram instaladas seis lâmpadas mistas de 160 Watts, dispostas paralelamente, e com média de 1,20 metros de altura em relação ao piso das baias, promovendo 960 Watts de luminosidade no galpão, que dividido pela área de 47,45 m² permitiu 20,23 Watts / m². O acréscimo de luz foi controlado por relógio eletromecânico automático (*timer*), permitindo a programação de 24h com intervalo de 15 minutos em operações de acender e apagar as luzes.

2.4. Procedimentos iniciais de manejo

Os animais foram separados das mães logo após o nascimento, momento no qual foi realizada a cura do umbigo com iodo a 10%, pesagem, identificação e alojamento em abrigo com luz artificial para o aquecimento seguindo recomendações de Machado (1982).

O colostro fornecido foi termizado (56° por 60 minutos) evitando contaminação das cabritas com possíveis patógenos existentes, sendo oferecido inicialmente até as primeiras seis horas de vida em mamadeiras individuais à vontade, e prosseguindo o manejo durante 24 horas. Os filhotes receberam leite de cabra pasteurizado do 2º ao 5º dia com volume máximo de 500 mL duas vezes ao dia. No 6º dia foi administrado mistura de ½ volume de leite de cabra acrescentado a ½ do volume de sucedâneo, podendo chegar ao total de 1 litro/dia/animal fornecido duas vezes ao dia. A partir do 7º dia iniciou-se o período experimental, com o fornecimento da dieta líquida *ad libitum* dos sucedâneos estudados.

Os animais foram distribuídos no 8º dia, individualmente, em gaiolas metálicas suspensas de 0,50m X 0,75m de largura e comprimento, com piso plástico quadriculado até atingir a idade mínima de 63 dias, adotando o critério para desaleitamento das cabritas com peso de 12 kg, associado à idade. No 15º dia foram vacinados contra clostridiose.

A distribuição foi de acordo com a ordem de nascimento, sendo a primeira dieta estabelecida de leite em pó integral diluído como fonte protéica única e a segunda dieta constituída de um sucedâneo comercial contendo mistura de fontes de proteína, de origem animal e vegetal.

O fornecimento das dietas líquidas foram *ad libitum*, e por se tratar de materiais passíveis de sofrerem alterações tais como oxidações, e permitir o crescimento de microrganismos que podem causar disfunções ao organismo afetando o desempenho dos animais, foi realizado o uso da solução de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) na quantidade de 3 mL/10 litros, que corresponde a 0,01% de H₂O₂ (35W/v), preservando a qualidade dos sucedâneos durante 20 horas. Esta proporção massa/volume (W/v) do H₂O₂ é similar da metodologia descrita por Saha et al (2003). A administração ocorreu após o preparo das diluições e adição da solução contendo H₂O₂, e devido à rápida ação e dosagens adequadas da solução química, os produtos resultantes encontrados são a água e o oxigênio não resultando em sabor

desagradável. O galpão reservado para os filhotes teve temperatura média mínima de 18,9°C e máxima de 27,8°C, sendo realizada a preparação dos sucedâneos com água em temperatura ambiente.

Os animais foram pesados semanalmente, pela manhã, antes de ser fornecida a alimentação, até 63 dias de vida. O peso de 12 kg foi determinado como segundo critério mínimo para realizar o desmame. O fornecimento de concentrado e água fresca iniciou no 8º dia, aumentando gradativamente de acordo com o consumo. A composição dos alimentos encontra-se na Tabela 4 e a análise foi realizada seguindo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002). Quando os animais encontravam-se próximos à desmama (peso na pesagem próximo à 12 kg de modo a alcançá-lo na pesagem subsequente), passaram a receber feno de Capim-Tifton 85 (*Cynodon* sp.), em forma picada com partículas de 3 cm, e tratamento preventivo com coccidiostático, por via oral. Esta prática de prevenção foi relatada por Galina et al. (1995) com o uso de medicamentos a base de Sulfa, o mesmo princípio ativo da droga utilizada no estudo.

Tabela 4 – Composição bromatológica dos ingredientes utilizados na dieta experimental

<i>Item</i>	Capim-Tifton 85 (Feno)	Concentrado
MS (g.kg-1)	903,3	871,5
PB (g.kg-1)	130,6	216,1
EE (g.kg-1)	14,05	31,8
FDN (g.kg-1)	777,8	249,3
FDNc (g.kg-1)	772,3	242,5
FDNcp (g.kg-1)	734,9	233,0
FDA (g.kg-1)	354,2	66,3
Lignina	38,8	6,7
Ca (g.kg-1)	2,6	4,0
P (g.kg-1)	3,7	3,9
Cinzas (g.kg-1)	53,9	31,3

O preparo das amostras compostas dos alimentos fornecidos e as análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), compostos nitrogenados (N), extrato etéreo (EE) seguiram as especificações descritas por Silva & Queiroz (2002). Fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), segundo Van Soest et al. (1991). Nos alimentos procedeu-se também as análises de lignina em ácido sulfúrico (LDA), conforme descrito por Pereira & Rossi Jr. (1995).

2.5. Análise estatística

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e de regressão. Para o fator qualitativo, as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey adotando-se o nível de 10% de probabilidade. Para o fator quantitativo, os modelos foram escolhidos baseados no coeficiente de determinação e no fenômeno biológico. As análises foram realizadas utilizando o SAEG 9.1.

2.6. Custos relativos à alimentação

O custo dos sistemas propostos auxilia na escolha do substituto lácteo que pode ser empregado no aleitamento dos filhotes do nascimento até desmama.

O leite em pó integral de vaca e o sucedâneo lácteo com fontes protéicas de origem vegetal, utilizados como substitutos ao leite de cabra durante a fase de aleitamento foram adquiridos no mercado local ao valor de R\$ 7,50/kg para o Leite em Pó Integral LAC[®], e por R\$ 5,33/kg o sucedâneo lácteo Caprilac[®], aquisições feitas no mês de Agosto de 2006¹.

O consumo de energia elétrica foi calculado de acordo com a intensidade de iluminação determinada por Watts, multiplicado pelo total de dias de aleitamento e as cinco horas diárias determinadas para o fotoperíodo artificial. O resultado foi convertido em quilowatt/hora (KWh) e multiplicado pelo valor médio de KWh da região, encontrando-se o valor total gasto de energia durante o experimento.

O custo de produção considerado para determinar o valor desta fase inclui a mão-de-obra + encargos sociais (referentes ao mês de Agosto de 2006), valor estimado do consumo de concentrado e volumoso durante o estudo, vacinas, medicamentos, utensílios, material de limpeza, bicos e material para elaboração das mamadeiras.

3. Resultados e discussão

Ocorreu interação significativa ($P < 0,10$) entre sucedâneo e fotoperíodo para peso ao final do período de aleitamento (Tabela 5).

O peso médio de cabritas ao desaleitamento, recebendo o leite em pó integral de vaca, não se alterou quando expostas a 12 ou 16 horas de luz diariamente. No

¹ Cotação do dólar referente ao mês de Agosto de 2006 foi de R\$ 2,22.

entanto, ocorreu uma redução do peso ao desaleitamento de cabritas recebendo o sucedâneo com fontes de origem vegetal ao se aumentar o período de exposição à luz.

Na comparação dos pesos alcançados por cabritas recebendo os dois tipos de sucedâneos observa-se que independente do tempo de exposição à luz, maiores valores foram observados quando do fornecimento do leite em pó integral de vaca.

O peso inicial dos animais nas combinações alimento e fotoperíodo foram de: 3,08 kg (Lac[®] com 12 horas/dia de fotoperíodo); 3,14 (Lac[®] com 16 horas/dia de fotoperíodo); 3,46 (CapriLac[®] com 12 horas/dia de fotoperíodo); e 3,27 (CapriLac[®] com 16 horas/dia de fotoperíodo).

Considerando os valores de peso ao início e no final do aleitamento, os ganhos em peso (g/dia) estimados para as combinações foram: 182,70 g/dia (Lac[®] com 12 horas/dia de fotoperíodo); 181,82 g/dia (Lac[®] com 16 horas/dia de fotoperíodo); 166,52 g/dia (CapriLac[®] com 12 horas/dia de fotoperíodo); e 148,16g/dia (CapriLac[®] com 16 horas/dia de fotoperíodo). Os resultados de ganho médio em peso encontrado no presente estudo são similares aos reportados por Costa et al. (1995), que observaram ganho médio em peso de 122,7 g/d(similar?) em caprinos na fase de aleitamento, e por Prado et al (1991), que forneceram sucedâneos a base de proteína de soja e leite de vaca e obtiveram ganho médio de 163,9g.

Uma recomendação prática bem consolidada pelos produtores de caprinos ou técnicos da área para o desaleitamento seguro dos animais é quando estes atingem um peso 2,5 vezes daquele obtido ao nascimento (Sanches, 1982). Desta maneira a razão obtida entre peso aos 63 dias e peso ao nascer alcançados no presente experimento para as combinações alimento e fotoperíodo foram de: 4,36 (Lac[®] com 12 horas/dia de fotoperíodo); 4,27 (Lac[®] com 16 horas/dia de fotoperíodo); 3,63 (CapriLac[®] com 12 horas/dia de fotoperíodo); e 3,52 (CapriLac[®] com 16 horas/dia de fotoperíodo). Sugere-se que a utilização da combinação Lac[®] e fotoperíodo (12 ou 16 horas) permitiria a adoção de um programa de desaleitamento precoce, representando economia no sistema produtivo.

Tabela 5 – Média de pesos (kg) de cabritas ao desaleitamento de acordo com o sucedâneo recebido e exposição à fotoperíodo

Efeitos	Fotoperíodo	
	12 horas/dia	16 horas/dia
Alimentos		
LAC [®]	13,45 a A	13,42 a A
CAPRILAC [®]	12,57 a B	11,54 b B

LAC[®] - Leite em pó integral de vaca; CAPRILAC[®] - Sucédâneo lácteo com fontes protéicas de origem vegetal e animal
 As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si ao nível de 10% de probabilidade pelo teste de Tukey.

De acordo com Medina et al. (2002) que trabalharam com bezerros da raça holandês preto e branco, aleitados com sucedâneo comercial ou leite de vaca observaram que os animais que apresentaram média de peso superior ao desaleitamento foram os que receberam leite integral, e supõe-se que isto tenha ocorrido devido ao maior teor de gordura, e conseqüentemente de energia obtido através do leite integral de vaca quando comparado ao sucedâneo comercial. Os resultados obtidos demonstram que o mesmo possivelmente ocorreu durante o estudo entre leite em pó integral de vaca e sucedâneo comercial para caprinos.

Galina et al. (1995) correlacionam o crescimento na fase de aleitamento de cabritas com o consumo de matéria seca do leite, sendo representados pela proteína e energia consumida. Desta forma, observaram que a substituição parcial de soro de queijo em sucedâneo comercial para bezerros pode tornar-se uma prática viável ou não. Quando utilizaram 20% ou 50% de substituição, os resultados não foram satisfatórios justificando que baixas porcentagens não demonstram bons resultados devido a menor proporção de energia e proteína na formulação. De outra forma que a alta concentração de soro de queijo ocasionou diarreia nos filhotes, podendo estar relacionada aos elevados níveis de lactose no alimento. Concluíram que o uso de 35% de soro de queijo no sucedâneo comercial apresentou resultados similares no ganho de peso corporal quando comparado ao leite integral de cabra e de vaca.

O fornecimento *ad libitum* das dietas líquidas permitiu a ingestão voluntária pelos animais, tornando equivalente a realidade encontrada junto à mãe, e favorecendo o consumo em pequenas quantidades durante o período de 24 horas. Mouchrek et al. (1987) relataram que o leite integral de vaca pode ser utilizado a partir de oito dias de idade em substituição total ao leite de cabra, sendo que a

quantidade do sucedâneo a ser administrada por animal e por dia deve ser igual a do leite materno. Porém, Costa et al. (1995) descreveram que o aleitamento tradicional utilizando leite de vaca não interferiu no desempenho produtivo dos cabritos até o desmame, mesmo reduzindo aos 42 dias a oferta de leite para 0,6 kg, em apenas um aleitamento diário, apresentando o peso médio de 10,56 Kg equivalente a 3,7 vezes o peso médio ao nascimento. De qualquer forma, a quantidade estabelecida é de acordo com as metas a serem atingidas pelo produtor, que é ter baixo custo sem comprometer o bom desenvolvimento ponderal das cabritas.

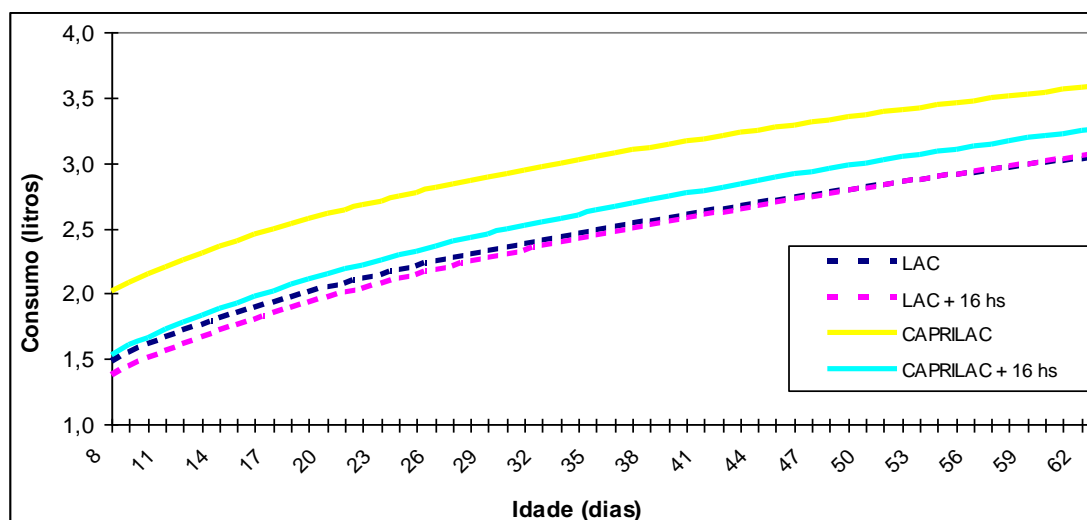
Desta maneira o consumo estimado de sucedâneo aos 63 dias de idade para as combinações alimento e fotoperíodo por grupo foram de: 3,05 L/dia ou 264,13 gMS/dia (Lac[®] com 12 horas/dia de fotoperíodo); 3,06 L/dia 264,99 gMS/dia (Lac[®] com 16 horas/dia de fotoperíodo); 3,59 L/dia 340,33 gMS/dia (CapriLac[®] com 12 horas/dia de fotoperíodo); e 3,26 L/dia 309,05 gMS/dia (CapriLac[®] com 16 horas/dia de fotoperíodo), conforme representado em equações de regressão ajustadas para o consumo (litros) na Tabela 6 e ilustrado na Figura 3.

Tabela 6 – Equações de regressão ajustadas do consumo de sucedâneo do leite, do 8^o ao 63^o dia de vida de cabritas em aleitamento

ALIMENTO	FOTOPERÍODO	EQUAÇÕES	R ²
LAC [®]	12 horas	$C_{11} = 0,7172 D^{0,3490}$	0,7724
	16 horas	$C_{12} = 0,6128 D^{0,3885}$	0,9122
CAPRILAC [®]	12 horas	$C_{21} = 1,1295 D^{0,2792}$	0,7511
	16 horas	$C_{22} = 0,7169 D^{0,3659}$	0,8583

LAC[®] - Leite em pó integral de vaca; CAPRILAC[®] - Sucadâneo lácteo com fontes protéicas de origem vegetal e animal.

C₁₁ = Consumo LAC[®] e 12 horas; C₁₂ = Consumo LAC[®] e 16horas; C₂₁ = Consumo CAPRILAC[®] e 12 horas; C₂₂ = Consumo CAPRILAC[®] e 16horas; D = dias.



LAC = Leite em pó integral de vaca; LAC + 16 hs = Leite em pó integral de vaca acrescido de 16 horas de iluminação diária; CAPRILAC = Sucedâneo lácteo com fontes protéicas de origem vegetal e animal.; CAPRILAC + 16 hs = Sucedâneo lácteo com fontes protéicas de origem vegetal e animal acrescido de 16 horas de iluminação diária.

Figura 3 – Consumo estimado de sucedâneo (litros/dia) para cada combinação do estudo

Os sucedâneos oferecidos não foram aquecidos para o fornecimento e o preparo foi realizado com água em temperatura ambiente do galpão, diferente de Abrams et al. (1985), Prado et al. (1991), Amaral (2002) e Schonhusen et al. (2007) que relataram que o sucedâneo utilizado durante o estudo foi diariamente misturado a água fresca e todas as dietas líquidas estudadas foram aquecidas entre 36 a 38°C antes do fornecimento. Segundo Ferreira et al. (2005) alguns trabalhos relacionam a ocorrência de diarreia com a temperatura de fornecimento do leite ou sucedâneo, porém não foi observado este problema em ambas as dietas líquidas durante a fase experimental.

Não foram observados distúrbios gastrointestinais durante o estudo, mesmo os animais ingerindo grandes quantidades devido ao fornecimento à vontade e a presença de frações protéicas de origem vegetal na formulação do sucedâneo comercial. Branco (2001) observou casos de diarreia utilizando sucedâneos compostos de farinha de vísceras, havendo recusa do alimento e intervenção de alguns animais que não se recuperaram, e descreve que é comum a ocorrência de diarreia em animais tratados com substitutos lácteos, principalmente quando inclui produtos de origem animal ou vegetal. Ferreira et al. (2005) acreditam que a incidência de diarreia e a composição dos sucedâneos utilizados durante o estudo influenciaram no desempenho dos animais avaliados, interferindo na capacidade de

absorção pelo trato gastrointestinal dos cordeiros retardando o desenvolvimento dos animais.

O substituto lácteo com fontes protéicas de origem vegetal não ocasionou casos de enterites nos animais durante a fase experimental deste estudo, mas foi observada a consistência amolecida das fezes durante os primeiros dias de experimento, conseqüência do alto consumo *ad libitum* dos filhotes e período de adaptação do sucedâneo comercial Caprilac[®]. Após a primeira semana de adaptação, a consistência das fezes tornou-se normal.

No caso do leite em pó integral de vaca os animais não passaram por esse processo de adaptação, mesmo porque a formulação do produto é semelhante ao leite de cabra, em relação à composição de proteínas lácteas, e mesmo a dieta sendo oferecida à vontade, não houve incidência de diarreia.

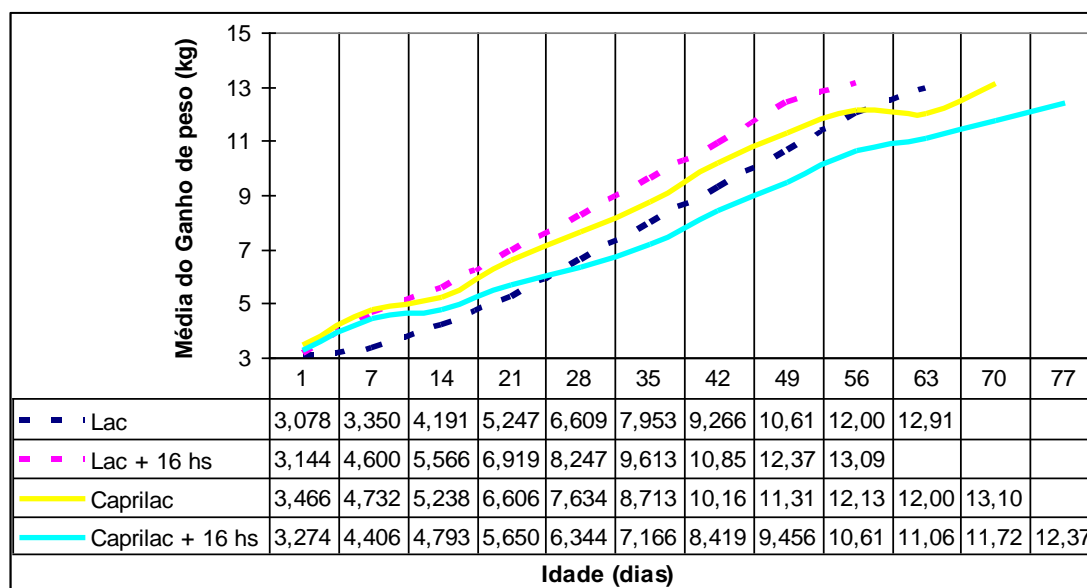
Na tabela 7 são apresentadas as equações de regressão ajustadas para o peso dos animais (kg), e ilustradas na figura 4, em função da idade do nascimento até o desmame.

Tabela 7 – Equações de regressão ajustadas para o peso de cabritas na fase de aleitamento para as respectivas combinações entre alimentos e fotoperíodo

ALIMENTO	FOTOPERÍODO	EQUAÇÕES	R ²
LAC [®]	12 horas	$P_{11} = 0,7106 ID^{0,7005}$	0,9417
	16 horas	$P_{12} = 0,9064 ID^{0,6454}$	0,9351
CAPRILAC [®]	12 horas	$P_{21} = 1,0609 ID^{0,5886}$	0,9417
	16 horas	$P_{22} = 0,9184 ID^{0,5866}$	0,9069

LAC[®] - Leite em pó integral de vaca; CAPRILAC[®] - Sucedâneo lácteo com fontes protéicas de origem vegetal e animal.

P₁₁ = Peso LAC[®] e 12 horas; P₁₂ = Peso LAC[®] e 16horas; P₂₁ = Peso CAPRILAC[®] e 12 horas; P₂₂ = Peso CAPRILAC[®] e 16horas; ID = idade em dias.



LAC = Leite em pó integral de vaca; LAC + 16 hs = Leite em pó integral de vaca acrescido de 16 horas de iluminação diária; CAPRILAC = Sucedâneo lácteo com fontes protéicas de origem vegetal e animal.; CAPRILAC + 16 hs = Sucedâneo lácteo com fontes protéicas de origem vegetal e animal acrescido de 16 horas de iluminação diária.

Figura 4 – Média do grupo para o ganho de peso (kg) das cabritas em cada combinação do estudo

Considerando a recomendação de manejo de que o peso dos animais ao momento do desaleitamento seja em média 3,5 vezes superior ao peso obtido ao nascimento, e utilizando-se as quatro equações de regressão apresentadas na Tabela 7, estimou-se a idade provável que os animais atingiram o valor recomendado (Tabela 8).

Verifica-se que a utilização do substituto lácteo com base em leite de vaca (LAC[®]) permitiu redução significativa no número de dias para que se procede o desaleitamento, representando redução de custos. Portanto, a recomendação de desaleitamento com base na idade do animal deve ser observada com cautela, pois depende da qualidade do sucedâneo recomendado.

Proceder a uma análise estatística, para comparar os valores recomendados na Tabela 8, não é possível uma vez que a idade ao desaleitamento obtida é uma estimativa quando se utiliza as equações de predição. No entanto, pode-se fazer uma inferência de que o uso de um maior período de iluminação para os animais seria pouco eficaz em reduzir os dias necessários para promover o desaleitamento quando se utilizou o produto LAC[®]. Estima-se que aumentar o número de horas de exposição à luz, quando do uso do produto CAPRILAC[®], levaria a um aumento no número de dias necessários para que o peso recomendado fosse alcançado, o que obviamente não é o objetivo de tal procedimento, uma vez que poderia influenciar

negativamente na idade à 1ª cobertura e conseqüentemente o 1º parto, gerando impacto sobre o custo de produção.

Tabela 8 – Idade estimada para se proceder ao desaleitamento considerando o peso obtido ao nascimento para as combinações entre alimentos e fotoperíodo

Alimento	Fotoperíodo	Peso ao nascimento (kg)	Idade ao desaleitamento (dias)
LAC [®]	12 horas	3,08	49,5
	16 horas	3,14	47,8
CAPRILAC [®]	12 horas	3,46	62,6
	16 horas	3,27	73,8

LAC[®] - Leite em pó integral de vaca; CAPRILAC[®] - Sucedâneo lácteo com fontes protéicas de origem vegetal e animal.

A comparação das despesas realizada entre as diferentes combinações utilizadas inclui-se os gastos relacionados durante o estudo. Valores próximos descritos por Galina et al. (1995) que trabalharam com leite integral de vaca, leite integral de cabra, sucedâneo comercial para bezerro e substituição parcial de soro de queijo no sucedâneo comercial para bezerro durante o aleitamento de cabritas, verificaram que o preço relativo a cada produto quando comparados ao valor referente ao período do estudo foi de R\$ 7,99/kg (3,60 US) para leite integral de cabra e de vaca, R\$ 5,55/kg (2,50 US) para sucedâneo comercial para bezerros e o valor calculado para o tratamento em que foi realizado a substituição parcial de soro de queijo no sucedâneo comercial para bezerros.

No tratamento com leite em pó integral de vaca, o custo do produto foi de R\$7,50/kg, sendo a média de consumo total no período experimental de 135,68 litros/animal no fotoperíodo natural e 133,34 litros/animal para fotoperíodo artificial. O acréscimo de quilowatt por hora (KWh) proporcionou custo total de R\$101,76 relacionado aos animais submetidos ao fotoperíodo natural e de R\$102,51 ao fotoperíodo artificial durante a fase experimental. O sucedâneo lácteo com fontes protéicas de origem vegetal teve custo de R\$ 5,33/kg, sendo a média de consumo total no período experimental de 167,05 litros/animal para fotoperíodo natural e 143,99 litros/animal fotoperíodo artificial. O custo relacionado a cada tratamento foi

de R\$ 88,54 para os filhotes submetidos à luminosidade natural e R\$78,81 para luminosidade artificial já adicionado o custo com energia elétrica em KWh durante o período experimental.

Tabela 9 – Custo (R\$) relacionado ao alimento e luminosidade durante o estudo

Alimento e custo (kg/R\$)	Fotoperíodo	Consumo médio (Litros/animal)	Valor do	
			KWh /animal	Total/animal
LAC [®] R\$7,50	12 horas	135,68		R\$101,76
	16 horas	133,34	R\$2,50	R\$102,51
CAPRILAC [®] R\$5,33	12 horas	167,05		R\$88,54
	16 horas	143,99	R\$2,50	R\$78,81

LAC[®] - Leite em pó integral de vaca; CAPRILAC[®] - Sucedâneo lácteo com fontes protéicas de origem vegetal e animal.

As despesas que foram comuns para os tratamentos, como mão-de-obra, encargos sociais, vacinação, medicamentos, gasto com concentrado e volumoso foram incluídas na avaliação (Tabela 2A). O custo comum entre os tratamentos foi de R\$ 34,68. Adicionando este valor de despesas comum, o custo final do nascimento até o desmame de caprinos aleitados com leite em pó integral de vaca foi de R\$136,44 e R\$ 137,18 para filhotes submetidos ao fotoperíodo natural e artificial respectivamente. Os animais aleitados com sucedâneo lácteo protéico de origem vegetal tiveram o custo final de R\$123,21 no fotoperíodo natural e R\$ 113,49 no fotoperíodo artificial.

Tabela 10 – Custo final (R\$) referente às despesas por animal durante o estudo

Alimento	Fotoperíodo	Valor total (R\$) /animal	Custo comum (R\$) /animal	Valor total final (R\$)/animal
	12 horas	R\$101,76	R\$ 34,68	R\$136,44
LAC [®]	16 horas	R\$102,51	R\$ 34,68	R\$137,18
	12 horas	R\$88,54	R\$ 34,68	R\$123,21
CAPRILAC [®]	16 horas	R\$78,81	R\$ 34,68	R\$113,49

LAC[®] - Leite em pó integral de vaca; CAPRILAC[®] - Sucedâneo lácteo com fontes protéicas de origem vegetal e animal.

4. Conclusões

Podem-se utilizar sucedâneos contendo fontes protéicas de origem vegetal para cabritas em aleitamento, pois, apesar de proporcionar menor desempenho em relação ao leite de vaca, não comprometeu o desenvolvimento fisiológico do animal, além de ser mais viável economicamente.

Não se recomenda a utilização de iluminação artificial para cabritas na fase de aleitamento, pela ausência de resultados sobre o consumo e desempenho.

CAPITULO 2

ALTERAÇÃO DA FORMA FÍSICA DA MISTURA CONCENTRADA E VARIAÇÃO NO FOTOPERÍODO SOBRE O DESEMPENHO DE CABRITAS APÓS O DESMAME

1. Introdução

Os caprinos são animais que apresentam poliestria estacional e que se faz mais pronunciada quanto mais distante se encontrar da linha do equador. Os cios são concentrados no outono e parte do inverno, com os nascimentos ocorrendo na primavera e início do verão. Uma das conseqüências deste fenômeno é que, dependendo do manejo adotado, os animais jovens poderão não atingir o peso adequado para acasalamento, em torno de 35 kg nas raças européias, implicando em ineficiência do sistema produtivo podendo inviabilizá-lo como atividade comercial. Portanto, torna-se imperativo procurar meios pelos quais o crescimento inicial dos animais possa ser maximizado visando à primeira parição de cabras próxima a 12 ou 13 meses de idade.

Entre as diversas possibilidades de manejo, a exposição dos animais a um maior tempo de luz pode contribuir para o aumento do consumo de alimentos e, como conseqüência possibilitar um maior desenvolvimento na fase de crescimento.

O caprino apresenta hábito alimentar seletivo determinante para a espécie, diferindo-o dos outros grupos de ruminantes utilizados em sistemas produtivos. O uso de misturas concentradas é muitas vezes um desafio para os criadores face ao grau de seletividade para determinado, o que contribui para o desbalanceamento das rações podendo representar perdas de desempenho e dificuldades dos animais em lidar com misturas que apresentam pulverização acentuada.

A peletização do concentrado pode ser uma alternativa para contribuir na redução de seleção do alimento, na formação de pó causada pela presença das partículas finas, na palatabilidade, e conseqüentemente melhorar o desempenho.

Este experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o ganho em peso de cabritas após o desaleitamento consumindo misturas concentradas na forma

peletizada e farelada até atingir o peso determinado apto para a primeira cobertura como também os efeitos neste desempenho animal causados pela exposição ao fotoperíodo natural e artificial.

O experimento foi conduzido com o objetivo de se comparar o desempenho de cabritas na fase de recria, quando alimentadas com misturas concentradas na forma farelada e peletizada, estando expostas ao fotoperíodo natural e artificial.

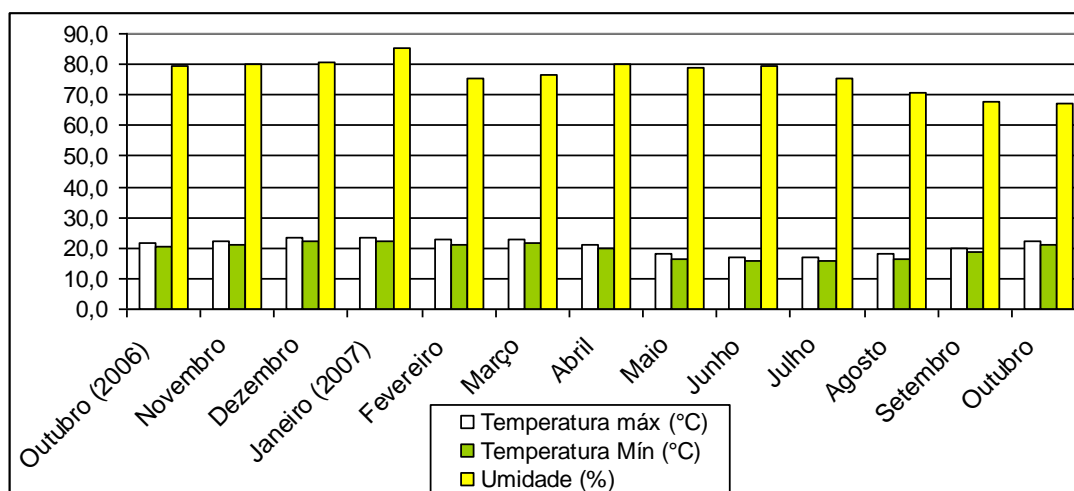
2. Material e métodos

O trabalho conduzido em delineamento experimental inteiramente ao acaso, utilizando-se um esquema em fatorial de 2 x 2, sendo as variáveis independentes as misturas de alimentos concentrados na forma farelada ou peletizada (denominada simplesmente de concentrado), e o fotoperíodo (12 ou 16 horas/dia), com 10 animais em cada combinação.

2.1 Local e época do experimento

Utilizou-se as instalações do setor de Caprinocultura do Departamento de Zootecnia (DZO) na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais (MG) para a condução da fase de campo. As análises laboratoriais foram conduzidas no laboratório de nutrição animal do mesmo departamento.

O início do estudo ocorreu em Outubro de 2006 e os animais permaneceram em fase experimental até completarem o peso de 35 kg, condição estabelecida como necessária para o início da vida reprodutiva. Durante o estudo, as médias das temperaturas máximas foram de 23,2°C, com mínimas de 15,5°C, e da umidade relativa do ar de 76,8% conforme ilustrado na figura 5 (Instituto Nacional de Meteorologia – INMET).



Fonte: INMET

Figura 5 – Gráfico dos valores médios das temperaturas máximas (°C), mínimas (°C), e umidade relativa do ar (%) durante a fase experimental (recria) na cidade de Viçosa – MG

2.2. Animais e instalações

Foram utilizadas 40 fêmeas com peso inicial médio de 13,4kg das raças Saanen e Alpina, que foram escolhidas logo após o término do período de aleitamento, sendo utilizadas 10 unidades experimentais para cada combinação de fatores em estudo. As médias apresentadas para os pesos iniciais nas combinações foram de 13,5kg para concentrado farelado e luminosidade natural, 13,3kg no fator concentrado peletizado e luminosidade natural, 13,6kg e 13,3kg para as combinações com concentrado farelado e peletizado sob fotoperíodo artificial respectivamente. Os animais foram confinados em baias coletivas com 1,60 x 3,60 m, piso ripado e área total de 5,76 m², alojando um grupo de cinco animais por baia.



Fonte: Cordeiro (2007)

Figura 6 – Ilustração das baias coletivas

Na área destinada para o fotoperíodo artificial, foram instaladas oito lâmpadas mistas de 160 Watts, dispostas paralelamente, e com média de 2,20 metros de altura em relação ao piso das baias. A luminosidade total proporcionada pelas lâmpadas é de 1.280 Watts, e a área total reservada para os animais era de 86,14m², que proporcionou 14,86 Watts/m². As variações da exposição luminosa (natural e artificial) estão representadas no gráfico 1A.

2.3. Alimentação

Na formulação das dietas para os animais utilizou-se o feno de Capim-Tifton 85 (*Cynodon spp*) como a única fonte forrageira. Para a mistura concentrada o milho (*Zea mays L.*) constituiu a principal fonte energética e o farelo de soja (*Glicine max L.*) a fonte protéica, complementados com uma mistura mineral balanceada para atender as exigências nutricionais de caprinos em crescimento, em acordo com recomendações do AFRC (1993). A composição dos alimentos encontra-se na Tabela

11 e a análise foi realizada seguindo a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Tabela 11 – Composição bromatológica dos ingredientes utilizados na dieta experimental

<i>Item</i>	Capim-Tifton 85 (Feno)	Concentrado
	Composição	
MS (g.kg-1)	903,3	871,5
PB (g.kg-1)	130,6	216,1
EE (g.kg-1)	14,05	31,8
FDN (g.kg-1)	777,8	249,3
FDNc (g.kg-1)	772,3	242,5
FDNcp (g.kg-1)	734,9	233,0
FDA (g.kg-1)	354,2	66,3
Lignina	38,8	6,7
Ca (g.kg-1)	2,6	4,0
P (g.kg-1)	3,7	3,9
Cinzas (g.kg-1)	53,9	31,3

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN = fibra em detergente neutro; FDNcp = fibra em detergente neutro corrigido em cinzas e proteína; FDA = fibra em detergente ácido; Ca = cálcio; P = fósforo

A proporção entre volumoso:concentrado na dieta foi estabelecida inicialmente como sendo de aproximadamente 64:36, conforme dados apresentados na Tabela 12, onde consta a proporção dos ingredientes da dieta experimental. Esta proporção foi oferecida inicialmente permitindo a seleção das frações de forrageira e mistura concentrada pelos animais. A oferta mínima de mistura concentrada fornecida foi estabelecida com no máximo de 1 kg/dia (Não esta coerente com a tabela 12) para cada animal, enquanto que a fonte forrageira foi fornecida *ad libitum* ao longo do período de estudo.

Tabela 12 – Proporção dos ingredientes na dieta experimental

Alimento	Proporção
Feno de Tifton – 85 (g.kg-1)	640,0
Milho, fubá (g.kg-1)	247,8
Farelo de Soja (g.kg-1)	100,2
Fosfato Bicálcico (g.kg-1)	4,8
Calcáreo Calcítico (g.kg-1)	2,4
Mistura mineral (g.kg-1)	4,8

Mistura mineral: 0,32% de Sulfato Ferroso; 0,48% de Sulfato de Cobre; 0,71% de sulfato de Manganês; 2,67% de Sulfato de Zinco; 0,02% de Sulfato de Cobalto; 0,0125% de Iodato de Potássio; 0,006; 95,78% de Cloreto de Sódio.

O critério a ser adotado para a exposição dos animais à ambiente luminoso seguiu critério semelhante ao utilizado para o estudo desenvolvido com os animais na fase de aleitamento, sendo um grupo exposto a 12 horas de luz ao longo do dia e o outro com 16 horas/dias, utilizando-se de luz artificial.

Para a avaliação do desenvolvimento animal foram feitas coletas de peso e de consumo de alimentos. A pesagem das fêmeas foi realizada semanalmente, no período da manhã, após a retirada da sobra encontrada no cocho e antes de se oferecer a ração do dia.

2.4. Análise estatística

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e de regressão. Para o fator qualitativo, as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey adotando-se o nível de 5% de probabilidade. Para o fator quantitativo, os modelos foram escolhidos baseados no coeficiente de determinação e no fenômeno biológico. As análises foram realizadas utilizando o SAEG 9.1.

3. Resultados e discussão

Ocorreu interação significativa ($P < 0,05$) entre as variáveis independentes estudadas, ou seja, concentrado e fotoperíodo para a média de consumo diário de matéria seca de mistura concentrada ao longo do período experimental (Tabela 13).

Admitiu-se que o consumo foi controlado por demanda de energia para a manutenção e crescimento animal. Assim as proporções entre as frações de volumosos para concentrados variaram ao longo do período de crescimento dos animais. As misturas de alimentos concentrados foram fornecidas na forma farelada e também peletizada.

Ao se avaliar o consumo médio de matéria seca dos animais recebendo a mistura concentrada na forma farelada observa-se uma redução na quantidade consumida quando da exposição a um período de 16 horas de luz. No entanto, a exposição à luz por maior período não alterou o comportamento de consumo dos animais consumindo misturas concentradas na forma peletizada. Sendo observado o comportamento ingestivo frente ao alimento uma consequência da facilidade na apreensão do “pellet”, decorrente do hábito alimentar seletivo dos caprinos.

O consumo médio de matéria seca (MS) das cabritas recebendo a mistura concentrada na forma peletizada foi maior tanto quando expostas à luz natural ou artificial, levando a sugerir que a modificação na forma física pode contribuir para que os animais sejam estimulados a consumir maior quantidade de nutrientes disponíveis ao longo do dia.

Tabela 13 – Média do consumo (kg/dia) de acordo com a mistura concentrada recebida e a exposição à fotoperíodo

	Fotoperíodo	
	12 horas/dia	16 horas/dia
Mistura farelada	0,74 a B	0,61 b B
Mistura peletizada	0,80 a A	0,78 a A

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

De acordo com Silva et al. (2007), que avaliaram o efeito da ração farelada e peletizada sobre o comportamento ingestivo de bezerros e observaram que o concentrado peletizado, devido a granulometria, é de mais fácil apreensão por parte dos animais, necessitando de menor tempo para ser consumido quando comparado com o concentrado farelado, que pode prejudicar as vias respiratórias provocando tosse constante devido a pulverulência, e é de apreensão mais demorada necessitando de períodos mais prolongados de ingestão. Além disso, os tempos de ócio são mais elevados para a ração peletizada, por exigir menos tempo para ser consumida, sobrando mais tempo para que o animal fique sem desenvolver nenhuma atividade.

O consumo de concentrado peletizado não sofreu influência nos animais sob o fotoperíodo artificial, porém no consumo de concentrado farelado os resultados apresentaram-se distintos, onde os animais expostos a luminosidade artificial obtiveram resultados estatisticamente inferiores quando comparados a luminosidade natural. Este fato pode ser decorrente a forma física da mistura concentrada farelada causando rejeição do alimento pelos animais quando oferecido pela manhã e expostos ao longo do dia.

A análise de variância para os dados de consumo diário de forrageiras indicou também uma interação significativa entre os fatores concentrados e fotoperíodo.

O feno de boa qualidade foi oferecido à vontade aos animais, e os valores médios do consumo estão representados na Tabela 14, onde é observada semelhança

entre as dietas contendo concentrado farelado sob efeito da luminosidade natural e artificial. De maneira distinta, o aumento em horas sob exposição à luz contribuiu para que cabritas apresentassem incremento no consumo de forrageiras.

Ao se comparar o consumo de feno entre as cabritas consumindo misturas fareladas com aquelas recebendo a mistura na forma de “pellet”, observa-se valores superiores de consumo de forrageira para a forma farelada e exposta a um período de 12 horas de luz. Aumentando-se, no entanto, a quantidade de horas em exposição à luz o consumo de feno para os animais consumindo as duas formas físicas de mistura concentrada é similar.

Tabela 14 – Média do consumo de feno (kg/dia) relacionado ao concentrado recebido e a exposição à fotoperíodo

	Fotoperíodo	
	12 horas/dia	16 horas/dia
Mistura farelada	2,79 a A	2,66 a A
Mistura peletizada	1,93 b B	2,41 a A

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

De acordo com os dados mensurados semanalmente, os animais consumiram a quantidade mínima do feno de 0,250 kg, sendo ofertado em pequenas quantidades pela manhã e no final da tarde.

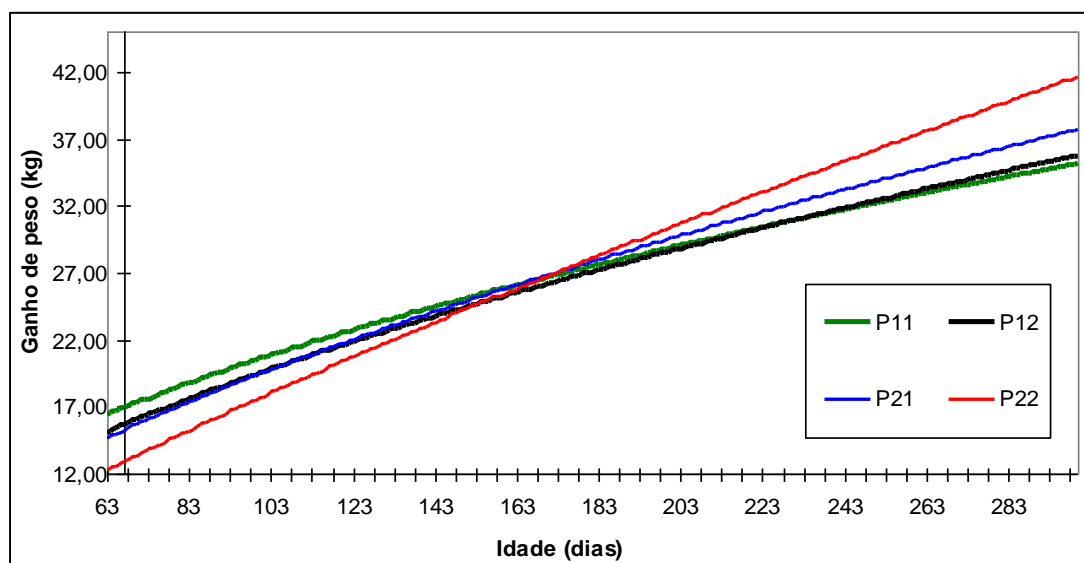
Amaral (2002) observou o maior consumo de matéria seca em cabritos da raça Saanen no período de aleitamento e pós aleitamento, e observou esta diferença para os animais que receberam o tratamento contendo concentrado em forma de “pellets” quando comparado aos tratamentos contendo concentrados farelados e extrusados, provavelmente devido à maior densidade do concentrado.

Quatro equações de regressão foram geradas para se desenvolver a análise dos dados observados de peso das cabritas. Vários modelos foram testados e verificou-se que o melhor ajuste dos dados ocorreu quando se utilizou modelo não linear representado por expressão logarítmica. Executou-se então teste de identidade de modelos para avaliar a similaridade ou não entre as quatro equações, concluindo-se pela diferenças entre estas. Portanto na Tabela 15 são apresentadas as quatro equações para cada combinação concentrado e fotoperíodo, sendo ilustradas na Figura 7.

Tabela 15 – Equações de regressão ajustadas para o peso em função das respectivas combinações entre alimentos e fotoperíodo

CONCENTRADO	FOTOPERÍODO	EQUAÇÕES	R ²
Mistura farelada	12 horas	$P_{11} = 2,1637 ID^{0,4886}$	0,8595
	16 horas	$P_{12} = 1,5258 ID^{0,5529}$	0,9158
Mistura peletizada	12 horas	$P_{21} = 1,1924 ID^{0,6055}$	0,9111
	16 horas	$P_{22} = 0,4739 ID^{0,7846}$	0,8539

P₁₁ = Peso encontrado com concentrado farelado e 12 horas; P₁₂ = Peso encontrado com concentrado farelado e 16 horas;
P₂₁ = Peso encontrado com concentrado peletizado e 12 horas; P₂₂ = Peso encontrado com concentrado peletizado e 16 horas;
ID = idade em dias.



P₁₁ = Peso encontrado com concentrado farelado e 12 horas; P₁₂ = Peso encontrado com concentrado farelado e 16 horas;
P₂₁ = Peso encontrado com concentrado peletizado e 12 horas; P₂₂ = Peso encontrado com concentrado peletizado e 16 horas.

Figura 7 – Ganho de peso (kg) das cabritas para cada combinação do estudo

Utilizou-se as equações de predição da Tabela 15 para montar a Tabela 16 onde é apresentado a estimativa de peso dos animais aos 63, 150, 200, 250 e 300 dias de idade para as diferentes combinações do desenho fatorial.

Tabela 16 – Valores de peso (kg) a diferentes idades estimadas a partir das equações de regressão das combinações entre alimentos e fotoperíodo

<i>Combinações</i>	Idade (dias)				
	63	150	200	250	300
P₁₁	16,38	25,02	28,80	32,12	35,11
P₁₂	15,07	24,35	28,55	32,30	35,73
P₂₁	14,65	24,77	29,49	33,75	37,69
P₂₂	12,23	24,15	30,27	36,06	41,61

P₁₁ – Peso encontrado com concentrado farelado e 12 horas; P₁₂ – Peso encontrado com concentrado farelado e 16 horas;
P₂₁ – Peso encontrado com concentrado peletizado e 12 horas; P₂₂ – Peso encontrado com concentrado peletizado e 16 horas.

Verifica-se que as cabritas consumindo a mistura concentrada na forma de farelo somente atingiram peso adequado para o início da vida reprodutiva acima de 300 dias de vida, correspondendo a 10 meses de idade, independente do sistema de luminosidade sendo utilizado. Ao se considerar que a estação de nascimentos de caprinos no hemisfério sul se concentra entre os meses de Agosto até Dezembro, é possível que um porcentual muito pequeno de cabritas venha a atingir o peso adequado para concepção na estação de monta seguinte. Nesta situação um planejamento estratégico deve ser sugerido para que se obtenha um maior número de nascimentos para o final da estação (Novembro e Dezembro), reduzindo assim as despesas com aqueles animais até a próxima estação.

Verifica-se que as cabritas apresentam bom desempenho no ganho em peso para iniciar a vida reprodutiva, correspondendo em até 10 meses de idade. Ao se considerar o peso de 35 kg como sendo ideal para promover o acasalamento e utilizando os modelos propostos, conclui-se que este valor é alcançado às seguintes idades: P₁₁ = 298 dias (9,9 meses); P₁₂ = 288 dias (9,6 meses); P₂₁ = 265 dias (8,8 meses); e P₂₂ = 240 dias (8,0 meses). Desta maneira sugere-se que a utilização de misturas concentradas na forma de “pellet” e com exposição de luz por 16 horas seja o método indicado quando se tem como meta a idade de primeiro parto aos 13 meses de idade. (14,6)

Os valores encontrados para o maior peso final das cabritas, submetidas ao consumo de concentrado peletizado, foram próximos ao encontrado por Amaral (2002), que relatou o maior ganho de peso para animais que ingeriram ração completa peletizada, devido principalmente a maior ingestão, promovendo um aumento médio de 47% no peso final dos animais, em relação aos que receberam

ração completa farelada, apresentando os ganhos diários médios de 133 e 253g respectivamente para concentrado farelado e peletizado.

Os ganhos diários médios para cada combinação deste estudo apresentaram resultados de 142 e 126g para mistura concentrada farelada sob efeito da luminosidade natural e artificial respectivamente, e ganhos de 154 e 157g referentes a mistura concentrada peletizada sob efeito da luminosidade natural e artificial.

Utilizando os dados de pesagem dos animais no experimento (Tabela 5A) verifica-se que 70% dos animais que consumiram concentrado em forma de “pellets” atingiram o peso de 35 kg em torno de seis a sete meses de idade em fotoperíodo natural e artificial, e somente 40% submetidos ao consumo de concentrado farelado sob efeito do fotoperiodismo natural e artificial atingiram os mesmos resultados.

Uma consideração a ser feita na análise dos resultados obtidos neste estudo é a de que o uso de misturas concentradas na forma de “pellets” e a utilização de programas de iluminação artificial podem ocasionar em aumento no custo de produção, mas ao analisar a redução na idade da primeira cobertura, e a eficiência produtiva de fêmeas com um ano de vida, possivelmente os gastos empregados na fase de recria tornam-se viáveis no custo total de produção de caprinos leiteiros.

No Brasil, existem relatos em que a primeira cobertura ocorre somente com animais na idade em torno de 10 a 12 meses, proporcionando prejuízos ao produtor de caprinos especializado, mas Galina et al. (1995) que trabalharam com cabras leiteiras mexicanas, relatam que os animais obtiveram média de 14 meses de idade ao primeiro parto, mostrando que as cabritas foram acasaladas com nove meses de idade, tornando-se uma atividade viável. Animais com idades muito avançadas ao primeiro parto apresentam significativa redução em sua vida útil produtiva (Soares Filho, et al., 2001).

O manejo adequado na fase de recria pode proporcionar índices satisfatórios nas criações brasileiras, como o encontrado por Cordeiro et al. (2002), que relatam uma alternativa eficiente no ganho de peso quando trabalhando com o aumento do fotoperíodo em cabritas da raça Saanen observando pesos médios de 35,4 kg aos 210 dias de idade, com ganho médio de 0,169 g/dia, que são índices zootécnicos semelhantes aos obtidos nas caprinocultores leiteiras em outros países, que é das fêmeas estarem aptas a cobertura ao redor dos sete meses e idade ao primeiro parto (IPP) com 12 meses de vida.

4. Conclusões

O maior consumo de mistura concentrada é obtido quando o alimento se apresenta na forma de “pellets”, independente do fotoperíodo aplicado aos animais.

A utilização da iluminação artificial durante o período de recria de fêmeas de caprinos contribui para um aumento no consumo de volumoso quando o concentrado se apresenta na forma de peletizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMS, E.; GUTHRIE, P.; HARRIS, B. Effect of dry matter from whole goat milk and calf milk replacer on performance of Nubian goat kids. **Journal of Dairy Science**, v. 68, p. 1748 – 1751. 1985.
- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. AFRC. **Energy and Protein Requirements of Ruminants**. Wallingford, UK: CAB international, 1993, 159p.
- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop Evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 1998. 328p.
- AMARAL, C. M. C. de. **Extrusão e peletização de ração completa: efeito no desempenho, na digestibilidade e no desenvolvimento das câmaras gástricas de cabritos Saanen**. Jaboticabal: Universidade Estadual de São Paulo, 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal, 2002.
- BARABÁS, J. An alternative method of milk treatment. **World animal review**, n.83, 1995.
- BRANCO, R. H. **Desempenho de caprinos alimentados com fontes protéicas não-lácteas substituindo o leite de cabra**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 128p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- BEHNKE, K. C. Feed manufacturing technology: current issues and challenges. **Animal Feed Science and Technology**, v.62, p. 49 – 5, 1996.
- BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. 583 p.
- BORGES, C. H. P. Custos de produção leite de cabra na Região Sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AGRONEGÓCIO CAPRINOCULTURA LEITEIRA, 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Simpósio internacional sobre agronegócio caprinocultura leiteira, 2003.
- BUXADÉ, C. **Zootecnia: Bases de Produccion Animal**. Espanha: Mundi-Prensa, 1996. 336p.
- CAMPOS, O. F.; LIZIEIRE, R. S. **Alimentação de Bovinos Jovens**. Caderno Técnico da escola de Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, n.14, p.73 – 100, 1995.
- CHURCH, D. F. **El rumiante: fisiologia digestiva y nutrición**. Zaragoza: Acribia, 1993. 641p.
- CORCY, J-C. **La Chèvre**. Paris : La Maison Rustique, 1991. 256p.

- CORDEIRO, P.R.C. Birth synchronization in a goat's milk herd without hormone used. In: CONGRESSO MUNDIAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 24, 1991, Rio de Janeiro. **Proceedings...** Rio de Janeiro: AMV, 1991. 7p.
- CORDEIRO, P. R. C. Opções de mercado do leite de cabra e derivados: Perspectivas de desenvolvimento, industrialização e comercialização. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Encontro Nacional para desenvolvimento da espécie caprina, 1998.
- CORDEIRO, P.R.C.; BORGES, C.H.P.; BRESSLAU, S. Aumento do fotoperíodo no desenvolvimento de cabritas Saanen. In: CONBRAVET, 2002, Gramado. **Anais...** Gramado: Congresso Brasileiro de Veterinária, 2002.
- CORDEIRO, P.R.C. Mercado do Leite de Cabra e de seus Derivados. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, n.39, p.19-23, 2007.
- COSTA, R. G.; RESENDE, K. T.; MARTINS, T. D. D.; MEDEIROS, A. N.; RAMOS, J. L. F. Efeitos do sistema de aleitamento no peso ao desmame de caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995. Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.176 – 179.
- COSTA, R. G.; RAMOS, J. L. F.; MEDEIROS, A. N.; BRITO, L. H. R. Características morfológicas e volumétricas do estômago de caprinos submetidos a diferentes períodos de aleitamento. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, n.40, p.118-125, 2003.
- DOZIER, W. A. Pelet de calidad para obtner carne de ave más económica. **Alimentos Balanceados para Animales**, p. 16 – 19, 2001.
- DUKES, H. H. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 926p.
- ESPESCHIT, C. J. B. **Desenvolvimento ponderal e do estômago de cabritos submetidos a dietas com feno e concentrado**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2003. 51p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, 2003.
- FERREIRA, M. I. C.; BORGES, I.; VIEIRA, F. A P.; COELHO, S. G.; BATISTA, C. G.; SERRANO, A. L.; CARVALHO, A. U.; LANA, A. M. Q.; LIMA JUNIOR, M.; ALBURQUERQUE, F. H. M. A. R. Avaliação de sucedâneo para cordeiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005.
- FURLAN, R. L.; MACARI, M.; FARIA FILHO, D. E. Anatomia e fisiologia do trato gastrointestinal. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. 583 p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. FAO. **Banco de dados FAOSTAT 2004**. Disponível em <<http://faostat.fao.org>> Acesso em: 17/12/2007.

- GALINA, M. A.; SILVA, E.; MORALES, R.; LOPEZ. Reproductive performance of Mexican dairy goats under various management systems. **Small Ruminant Research**, n.18, p.249 – 253, 1995.
- GALINA, M. A.; PALMA, J. M.; PACHECO, D.; MORALES, R. Effect of goat milk, cow milk, cow milk replacer and partial substitution of the replacer mixture with whey on artificial feeding of female kids. **Small Ruminant Research**, n.17, p.153 – 158, 1995.
- GONÇALVES, H.C., SILVA, M.A., MARTINS, E.N. et al. Fatores genéticos e de meio na idade ao primeiro parto de caprinos no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.163 – 165.
- GOVERNO DO RIO DE JANEIRO – SECRETARIA DO ESTADO DE FAZENDA. **Decreto N° 9.525 de 15 de Dezembro de 1986**. Publicado no D.O.E. em 16.12.1986. Disponível em <http://www.fazenda.rj.gov.br/legislacao/tributaria/decretos/> Acessado em 04/07/2007.
- GUPTA, V. K.; PATEL, R. S.; PATIL, G. R.; SINGH, S.; MATHUR, B. N. Preservation of milk with hydrogen peroxide and lactoperoxidase/thiocyanate/hydrogen peroxide systems. **Indian Journal Dairy Science**, v.39, n.3, p.269 – 276, 1986.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. INMET. **Banco de dados INMET**. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/> Acesso periódico durante as fases experimentais.
- KUHLA, S.; RUDOLPH, P. E.; ALBRECHT, D. ; SCHOENHUSEN, U.; ZITNAN, R.; TOMEK, W.; HUBER, K. A milk diet containing soy protein does not change growth but regulates jejunal proteins in young goats. **Journal Dairy Science**, v.90, p. 4334 – 4345. 2007.
- LALLÉS, J. P. Nutritional and antinutritional aspects of soybean and field pea proteins used in veal calf production: a review. **Livestock Production Science**, v.34, n.3, p. 181-202. 1993.
- MACHADO, T. M. M. Alguns fatores que interferem na saúde de caprinos jovens. **Informe Agropecuário**, v.8, n.95, p.51 – 55, 1982.
- MARQUES, D. da COSTA. **Criação de bovinos**. 7.ed. revista, atualizada e ampliada. Belo Horizonte: Consultoria Veterinária e Publicações, 2003. 586p.
- MARTINS, E. C.; GARAGORRY, F. L.; CHAIB FILHO, H. Evolução da caprinocultura brasileira no período de 1975 a 2003. **Comunicado técnico**, n.66, Sobral: Embrapa Caprinos, 2006. Disponível em <http://www.prodemb.cnptia.embrapa.br/> Acesso em 02/12/2007.

- MEDINA, R. B.; LUDER, W. E.; FISCHER, V.; DA SILVA, C. A. S.; DA COSTA, C. O.; MORENO, C. B. Desaleitamento precoce de terneiros da raça Holandês preto e branco utilizando sucedâneo do leite ou leite e concentrado farelado ou peletizado. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.8, n.1, p.61 – 65, 2002.
- MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUARIA E ABASTECIMENTO. MAPA. **Instrução Normativa Nº 15, de 29 de Outubro, 2003**. Publicado no Diário Oficial da União de 30/10/2003, Seção 1, p.78. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/>> Acesso em: 12/11/07.
- MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUARIA E ABASTECIMENTO. MAPA. **Receita Federal**. Cotação do Dólar. Disponível em <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/LegisAssunto/CotaDolar>> Acesso em: 02/12/06.
- MOUCHREK, E.; MOULIN, C. H. S.; TANAKA, T. Sistemas econômicos de aleitamento para caprinos – Utilização do leite de vaca como sucedâneo do leite de cabra. **Informe Agropecuário**, v.13, n.146, p.16 – 22, 1987.
- OBSERVATÓRIO NACIONAL. ON. **Banco de dados ON**. Disponível em <<http://www.portaldoastronomo.org/efemerides.php>> Acesso em 02/03/2008.
- PRADO, I. N.; BORGES, I.; MACEDO, F. A. F.; SANTOS, G. T. Digestibilidade aparente em cabritos pré-ruminantes alimentados com leite de vaca ou proteínas de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.8, p.1153 – 1160, 1991.
- PRUITT, K. M.; TENOVUO, J.; ANDREWS, R. W.; McKANE, T. Lactoperoxidase-Catalyzed oxidation of thiocyanate: polarographic study of the oxidation products. **Biochemistry**, v.21, n.3, p. 562 – 567, 1982.
- PUGH, D. G. **Clínica de ovinos e caprinos**. São Paulo: Roca, 2004, 513p.
- RABELO, E. Boa bezerra se faz com CCCCL. **Revista Balde Branco**, Janeiro, 2008.
- RAMOS, J. L. de F., COSTA, R. G., MEDEIROS, A. N. de. Desempenho produtivo de cabritos submetidos a diferentes períodos de aleitamento. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.3, p.684-690, 2004.
- RIBEIRO, N. R.; PIMENTA FILHO, E. C.; CRUZ, G. R. B.; BARROS, E. A.; SILVA, N. M. V. Melhoramento e conservação de pequenos ruminantes no Brasil. In: **Pequenos Ruminantes na América do Sul: Situação atual e perspectivas**. EDU – Recife: EDUFRPE, 2007. 178p.
- RIBEIRO, S. D. de A. **Caprinocultura: Criação racional de caprinos**. São Paulo: Nobel, 1997. 318p.
- RIBEIRO, S. D.; RIBEIRO, A. C. Passado, presente e futuro as caprinocultura na região Sudeste do Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 8., 2004, Botucatu. **Anais...** Botucatu: ENDEC, 2004. p.234.
- ROSA, J. S. **Enfermidades em caprinos**. EMBRAPA, Brasília, 1996.

- SAEG. Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.
- SANCHES, L. N. Níveis nutricionais recomendados para caprinos em crescimento. **Informe Agropecuário**, v.8, n.95, p. 46 – 51, Belo Horizonte, 1982.
- SANTOS, E. C. Presença de inibidores no leite fresco e suas conseqüências. **Revista do Instituto de Laticínios Candido Tostes**, v.40, n.240, p.3 – 14, 1985.
- SANTOS, R. dos. **A criação da cabra & da ovelha no Brasil**. Minas Gerais: Agropecuária Tropical, 2004. 496p.
- SAHA, B. K.; ALI, M. Y.; CHAKRABORTY, M.; ISLAM, Z.; HIRA, A. K. Study on the preservation of raw milk hydrogen peroxide (H₂O₂) for rural dairy farmers. **Pakistan Journal of Nutrition**, v.2, p.36 – 42, 2003.
- SCHONHUSEN, U.; KUHLA, S.; ZITNAN, R.; WUTZKE, K. D.; HUBER, K.; MOORS, S.; VOIGT, J. Effect of a Soy Protein-Based Diet on Ribonucleic Acid Metabolism in the Small Intestinal Mucosa of Goat Kids. **Journal Dairy Science**, v.90, p. 2404 – 2412. 2007.
- SILVA, R. R.; SILVA, I. N.; PRADO, G, G, P.; et al. Efeito da ração farelada e peletizada sobre o comportamento ingestivo de bezerros holandeses. **Archivos de Zootecnia**, v.56, n.214, p.227 – 238, 2007.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- SOARES FILHO, G.; McMANUS, C.; MARIANTE, A. S. Fatores Genéticos e ambientais que influenciam algumas características de reprodução e produção de leite em cabras no Distrito Federal. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.30, n.1, p.133-140, 2001.
- SOUZA, W. H.; BARROS, N. N.; MOUCHRECK, E. **Sistemas alternativos de alimentação de cabritos desmamados precocemente**. João Pessoa, PB: EMEPA – PB, 1992, 12p.
- TRALDI, A. S.; LOUREIRO, M. F. P.; CAPEZZUTO, A.; MAZORRA, A. L. Métodos de controle da atividade reprodutiva em caprinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.2, p.254 – 260, 2007.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2.ed. Cornell University, 1994. 476p.
- VINHA, J. G. **Manual da Criação de Cabras Leiteiras**. EMATER-RIO, Niterói, 1996. 72p

APÊNDICES

Tabela 1 A – Resumo da análise de variância do peso final em função do alimento e da luminosidade na fase de cria

F.V.	G.L.	QUADRADO MEDIO	Pr > F
Tratamento (T)	1	29,0005	0,0000
Luminosidade (L)	1	4,5213	0,0570
T x L	1	3,9497 ^{n.s.}	0,0747
Peso Inicial	1	24,6710 ^{**}	0,0000
Efeito Linear			
Resíduo	59	1,2004	
C.V. (%)	8,60		

Tabela 2 A – Memória dos custos de produção na fase de aleitamento

Histórico	Unidade	Custo unitário	Quantidade	Custo total
MO + encargos	Mês	R\$ 760,00	2	R\$ 1.520,00
Concentrado	Kg	R\$ 0,55	294,4	R\$ 161,92
Volumoso	Kg	R\$ 0,60	57,6	R\$ 34,56
Vacinas e medicamentos	Dose	R\$ 1,02	64	R\$ 65,28
Bicos	Unidade	R\$ 2,10	95	R\$ 199,50
Mamadeiras	Unidade	R\$ 1,80	70	R\$ 126,00
Material de limpeza		R\$ 112,00	1	R\$ 112,00
Total				R\$ 2.219,26
Total/animal			64	R\$ 34,68

Tabela 3 A – Memória do custo total dos sucedâneos para cada alimento

	Consumo total (Kg)	Custo \$/Kg	Custo total	Custo total + total/animal
LV	135,6842	0,75	R\$101,76	R\$ 136,44
LV + luz	133,3414	0,75	R\$102,51	R\$ 137,18
SUC	167,0510	0,53	R\$ 88,54	R\$ 123,21
SUC + luz	143,9862	0,53	R\$ 78,81	R\$ 113,49

LV - Leite em pó integral de vaca; LV + luz – Leite em pó integral de vaca com luminosidade artificial; SUC - Sucedâneo lácteo com fontes protéicas de origem vegetal; SUC + luz – Sucedâneo lácteo com fontes protéicas de origem vegetal com luminosidade artificial.

Tabela 4 A – Resumo da análise de variância do peso final em função do tratamento e da luminosidade na fase de recria

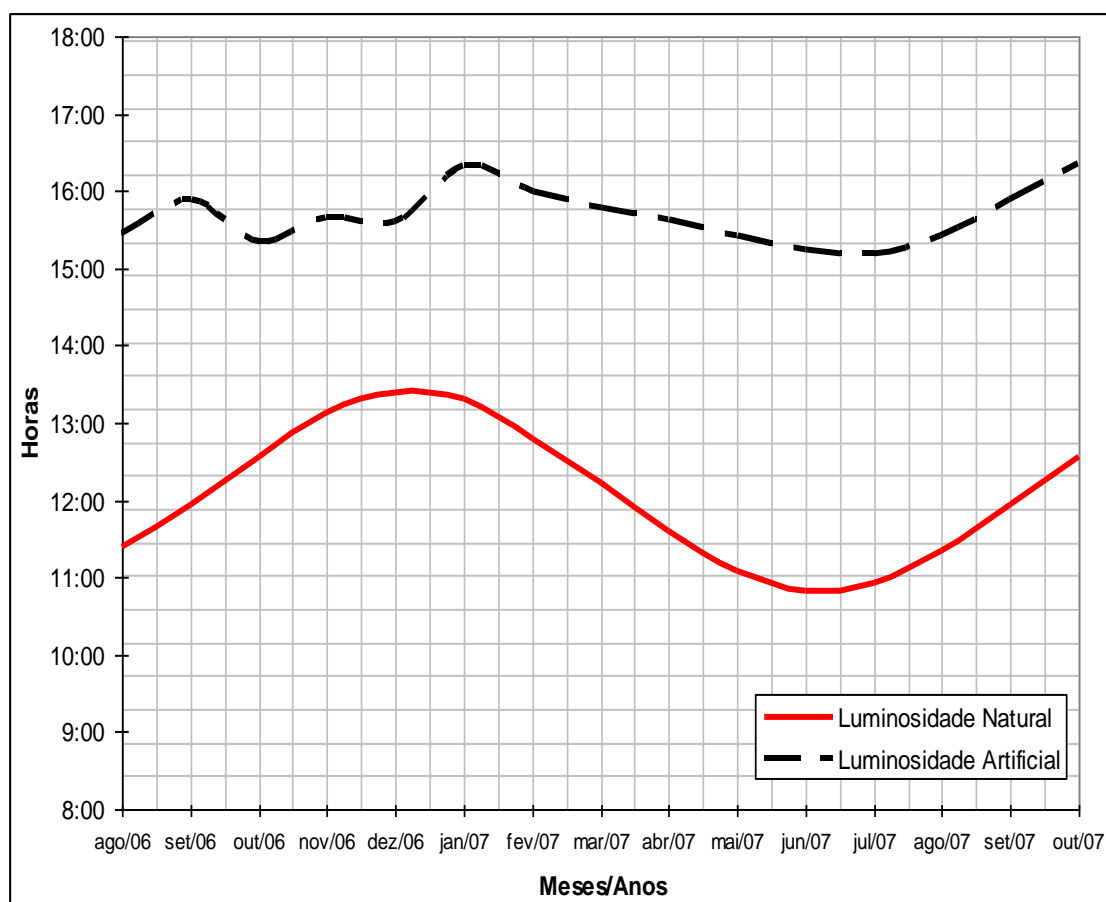
F.V.	G.L.	QUADRADO MEDIO	Pr > F
Tratamento (T)	1	5.911522	1.116
Luminosidade (L)	1	8.678943	1.638
T x L	1	0.9006275E-02	0.002
Peso Inicial	1	4.173174	0.788
Efeito Linear			
Resíduo	35	5.297881	
C.V. (%)	6.27		

Tabela 5A – Animais (A), alimentos (AL), luminosidade (LUM), peso (kg) e idades (dias) referentes ao período experimental

A	AL	LUM	PESO	IDADE
1	1	1	37,00	203
2	1	1	35,00	224
3	1	1	35,50	336
4	1	1	36,50	224
5	1	1	35,00	196
6	1	1	36,00	224
7	1	1	35,50	238
8	1	1	35,60	175
9	1	1	35,30	238
10	1	1	36,00	210
1	2	1	35,50	203
2	2	1	35,00	196
3	2	1	36,00	203
4	2	1	36,50	210
5	2	1	36,00	182
6	2	1	35,50	224
7	2	1	35,00	301
8	2	1	35,50	231
9	2	1	35,00	196
10	2	1	35,00	175
1	1	2	36,00	329
2	1	2	35,00	196
3	1	2	35,70	238
4	1	2	36,50	252
5	1	2	35,00	217
6	1	2	35,20	189
7	1	2	35,00	224
8	1	2	35,50	294
9	1	2	35,00	323
10	1	2	35,50	210
1	2	2	36,90	196
2	2	2	36,70	196
3	2	2	35,00	231
4	2	2	35,00	308
5	2	2	36,40	196
6	2	2	36,20	206
7	2	2	35,00	210
8	2	2	36,30	211
9	2	2	35,50	215
10	2	2	36,00	244

Alimento 1 – mistura farelada; Alimento 2 – mistura pelotizada
Luminosidade 1 – 12 horas/dia; Luminosidade 2 – 16 horas/dia

Gráfico 1 A – Luminosidade natural e artificial durante a fase experimental



Fonte: Observatório Nacional

Quadro 1 A – Memória dos custos de energia por animal na fase de cria

CÁLCULO DO CONSUMO DE ENERGIA NA FASE DE ALEITAMENTO
960 Watts da área experimental x 56 dias de aleitamento x 5 horas de acréscimo diário de luz = 268800 Watts por período total na fase experimental
268800 / 1000 = R\$ 268,80 KWh por período total
268,80 x 0,29807 (valor do KWh) = R\$ 80,12
R\$ 80,12/32 animais = R\$ 2,50/animal