

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DE BAHIA – UESB
CAMPUS DE ITAPETINGA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO DE RUMINANTES

FARELO DA VAGEM DE ALGAROBA EM DIETAS PARA CABRAS EM LACTAÇÃO

CARLOS ALBERTO SANTANA DE OLIVEIRA

ITAPETINGA
BAHIA - BRASIL
2009

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
CAMPUS DE ITAPETINGA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
Área de concentração: Produção de Ruminantes

CARLOS ALBERTO SANTANA DE OLIVEIRA

**FARELO DA VAGEM DE ALGAROBA EM DIETAS PARA CABRAS EM
LACTAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB / *Campus* de Itapetinga – BA, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Zootecnia, área de Concentração: Produção de Ruminantes, para obtenção do título de “Mestre”.

**Orientadora: Prof.^ª D.Sc. Mara Lúcia Albuquerque
Pereira**

Co-orientador: Prof. D.Sc. Márcio dos Santos Pedreira

**ITAPETINGA
BAHIA - BRASIL
2009**

636.085 Oliveira, Carlos Alberto Santana de.
O46f Farelo da vagem de algaroba em dietas para cabras em lactação. /
Carlos Alberto Santana de Oliveira. – Itapetinga-BA: UESB, 2009.
48p. Il.

Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB - *Campus* de Itapetinga. Sob a orientação da Prof.^a D.Sc. Mara Lúcia Albuquerque Pereira e co-orientador Prof. D.Sc. Márcio dos Santos Pedreira.

Dissertação normalizada e revisada por Rogério Pinto de Paula – CRB 1746-6 Reg.

1. Produção de ruminantes – Caprinos – Alimentação – Farelo de vagem de Algaroba. 2. Caprinos – Lactação – Alimentação alternativa. 3. Nutrição animal – Caprinos. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, *Campus* de Itapetinga. II. Pereira, Mara Lúcia Albuquerque (Orientadora). III. Pedreira, Márcio dos Santos (Co-orientador). IV. Título

CDD(21): 636.085

Catálogo na Fonte:

Rogério Pinto de Paula – CRB 1746-6 Reg.
Diretor da Biblioteca Regina Célia Ferreira Silva – BIRCEFS
Presidente do Conselho de Bibliotecas da UESB
Assessor de Cultura e Extensão – ASCULTE
UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Produção de ruminantes – Caprinos – Alimentação – Farelo de vagem de algaroba
2. Algaroba – Alimentação alternativa – Caprinos
3. Nutrição animal – Caprinos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
Área de Concentração em Produção de Ruminantes
Campus de Itapetinga-BA

TERMO DE APROVAÇÃO

Título: “Farelo da Vagem de Algaroba em Dietas para Cabras em Lactação”

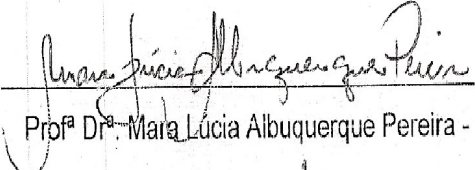
Autor: Carlos Alberto Santana De Oliveira

Orientador: Prof^a. D.Sc. Mara Lúcia Albuquerque Pereira

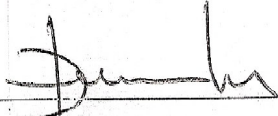
Co-Orientador: Prof. D.Sc. Márcio dos Santos Pedreira

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM
ZOOTECNIA, Área de Concentração: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca

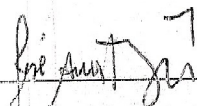
Examinadora:



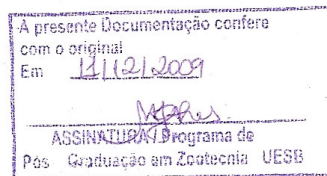
Prof^a Dr^a Mara Lúcia Albuquerque Pereira - UESB



Prof. Dr. Sêno Augusto de Albuquerque Fernandes - UESB



Prof. Dr. José Augusto Gomes Azevêdo – UESC



Data da realização: 10 de Julho de 2009.

Aos meus pais, JOSÉ PEDRO e MARIA CONSTÂNCIA, pela minha formação, pelo amor, pela força, confiança e dedicação despendidos em todas as etapas da minha vida.

A minha amada esposa JIRLANE NOBRE e meus queridos filhos GABRIEL NOBRE e RAFAELA NOBRE pelo amor incondicional e pelo exemplo de força e determinação.

A todos os meus familiares, os quais me deram muito apoio e resignação.

DEDICO!

A Deus ser único e supremo

Aos meus pais, esposa e filhos pela compreensão

A Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus de Itapetinga, pela oportunidade de continuidade da realização da minha formação profissional;

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia;

À Profa. Dra. Mara Lúcia Albuquerque Pereira, pela sua orientação, disponibilidade e ensinamentos;

Ao Professor Dr. Márcio dos Santos Pedreira, pela co-orientação, amizade, ensinamentos e boa vontade;

Ao Laboratório de Nutrição Animal, sempre marcado pelo pulso firme e profissionalismo dos professores José Luiz e Carmen Rech, e pelo companheirismo e espírito de cooperação.

Aos amigos Maharishi, Léo, Mazzilli, Paulo Barrão, Lucas, Lizziane e Marcos que foram pessoas decisivas na condução deste experimento;

A minha amiga Taiala, pela sua ajuda não só na condução do experimento, como também pela realização das análises bromatológicas, que Deus te ilumine sempre;

Ao colega e grande amigo Evanilton, pela ajuda durante as horas de estudo e apoio na montagem desta dissertação, pelo incentivo e pela grande amizade.

Ao Profº Dr. Antonio Jorge Del Rei Moura e seus orientados, os quais deram contribuição decisiva na coleta total de urina;

Aos funcionários do Setor de Caprinocultura Edilson e Jesulino (Barriga), que sempre estiveram à disposição no que era necessário

A Zé Queiroz um amigo e sempre a disposição nos momentos de dificuldade;

Não poderia deixar de agradecer àquelas pessoas que não acreditavam, pois foram as mesmas que me deram mais força para chegar aonde cheguei.

Aos meus colegas da UESB, que sempre me deram incentivo e apoio, principalmente à Regina Célia (in memoriam)

A todos, o meu sincero MUITO OBRIGADO!

AGRADEÇO!

RESUMO

OLIVEIRA, C. A. S. Farelo da Vagem de Algaroba em Dietas para Cabras em Lactação. Itapetinga: UESB, 2007. 48p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Produção de Ruminantes).*

Diferentes níveis de inclusão (0, 33,3, 66,7, e 100%) do farelo de vagem de Algaroba (*Prosopis juliflora*) na matéria natural do concentrado, fornecido na proporção de 60% com silagem de capim Elefante constituindo 40% da MS de dietas para cabras Saanen, foram utilizados para avaliar o consumo voluntário, a digestibilidade, o valor energético, a produção e composição do leite, o balanço de nitrogênio, a excreção de uréia, o comportamento ingestivo e o custo econômico das dietas. Foram utilizadas oito cabras adultas com médias de 60 dias em lactação e 50 kg de peso corporal, distribuídas em dois quadrados latinos balanceados 4 x 4, em quatro períodos experimentais de dezessete dias cada, sendo os primeiros dez dias de adaptação e sete dias de coletas de dados. Os animais foram alojados em baias individuais de madeira com piso ripado, com cochos de alimentação e de água. Os resultados foram analisados por meio de análise de variância e os itens significativos submetidos a estudo de regressão. Os consumos de MS, PB e NDT não foram influenciados ($P>0,05$) pelos níveis de farelo de vagem de algaroba (FVA). Os consumos de EE (0,51; 0,34; 0,36; 0,20 kg/dia) e CNF (0,54; 0,53; 0,49; 0,36 kg/dia) apresentaram efeito linear negativo ($P<0,05$) e para FDA (0,28; 0,35; 0,41; 0,41 kg/dia) observou-se regressão linear positiva em função do aumento de FVA na dieta. O consumo de MO (1,29; 1,35; 1,39; 1,12 kg/dia) e de FDN apresentaram comportamento quadrático ($P<0,05$). Para FDN, estimaram-se consumos máximos de 0,665 kg/dia e 1,48% PC com níveis de 60,3 e 60,9% de substituição, respectivamente. Os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes e o percentual de NDT (65,5%) das dietas não foram afetados ($P>0,05$). Os tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio não foram influenciados pela adição de FVA, portanto a taxa de alimentação de MS das dietas sofreu queda linear ($P<0,05$) refletindo restrição do consumo. O balanço de nitrogênio (N) foi negativo e não foi influenciado pelo aumento dos níveis de FVA, assim como as excreções de N no leite e na urina expressas em g/dia e mg/kgPC^{0,75} não foram afetadas ($P>0,05$). No entanto, a excreção fecal de N reduziu ($P<0,05$) com a inclusão de FVA. A utilização de níveis crescentes de FVA não afeta as concentrações de uréia no leite e no plasma. Não se observou diferença estatística ($P>0,05$) entre os tratamentos analisados para a excreção diária de uréia na urina e no leite. Entretanto, as concentrações de N ureico na urina apresentaram comportamento quadrático ($P<0,05$), estimando valor mínimo de 116,7 mg/dl com 43% de FVA. A substituição do milho pelo FVA até 66,7% no concentrado não altera ($P>0,05$) a produção de leite (média de 1,91 kg/dia) e os constituintes do leite como, gordura, proteína bruta, lactose, sólidos totais e extrato seco desengordurado. Avaliou-se a economicidade de produção de leite, considerando o custo com alimentação dos animais e a receita representada pela produção de leite. As dietas com 0 e 33,3% de substituição, o custo do litro de leite foi de R\$ 0,33 e das dietas com 66,7 e 100%, o custo foi de R\$ 0,30. Animais recebendo dieta contendo 33,3 a 66,7% de FVA no concentrado foram os que proporcionaram melhor margem bruta de lucro em R\$/cabra/dia, sem levar em consideração a variação do peso corporal.

Palavras-chave: balanço de nitrogênio, consumo, digestibilidade, excreção de uréia, produção de leite, taxa de alimentação.

* Orientadora: Profa. D.Sc. Mara Lúcia Albuquerque Pereira, UESB e Co-orientador: Prof. D.Sc. Márcio dos Santos Pedreira, UESB.

ABSTRACT

OLIVEIRA, C. A. S. Mesquit (*Prosopis juliflora* (SW.) DC.) pod meal in substitution to corn meal in diets for lactating goats. Itapetinga: UESB, 2009. 48p. (Dissertation – Magister Scientiae in Animal Science – Concentration Area in Ruminant Production).*

Different levels of inclusion (0, 33.3, 66.7 and 100%) of the mesquit pod meal (*Prosopis juliflora*) (MPM) in the natural matter basis of the concentrate, supplied in the ratio of 60% with grass-Elephant silage constituting 40% of the dry matter basis. Eight Saanen goats had been used to evaluate the voluntary intake, the digestibility and the energy value, the production and composition of milk, the nitrogen balance, the urea excretion, the ingestive behavior and the economic cost of the diets. Dairy goats with averages of 60 days in lactation and 50 kg of body weight (BW) were distributed in two balanced Latin squares 4 x 4 design, with four experimental periods of 17 days each, being the first ten days for adaptation and seven days of data collections. The animals had been lodged in individuals wooden bays with feeder and water reservoir. The causes of variation of the results had been analyzed by means of variance and regression analysis using themselves the System of Statistical and Genetic Analysis - SAEG, 9.1, by means of t test, 5% of probability. The intake of dry matter (DM), crude protein (CP) and total digestible nutrient (TDN) had not been influenced ($P>0.05$) by the levels of MPM. Intake of ether extract (EE) (0.51, 0.34, 0.36, 0.20 kg/day) and non fibrous carbohydrate (NFC) (0.54, 0.53, 0.49, 0.36 kg/day) had presented negative linear effect ($P<0.05$) and for acid detergent fiber (ADF) (0.28, 0.35, 0.41, 0.41 kg/day) observed positive linear regression in function to increase of MPM. The intake of organic matter (OM) (1.29, 1.35, 1.39, 1.12 kg/day) and neutral detergent fiber (NDF) had presented quadratic effect ($P<0.05$). For NDF, had been estimated maximum intake of 0.665 kg/day and 1.48% BW with levels of 60.3 and 60.9% of substitution, respectively. The digestibility coefficients of the nutrients and the percentage of TDN (65.5%) of the diets had not been affected ($P>0.05$). The times expended with feeding, rumination and idle had not been influenced, but the feeding rate of DM of the diets reduced of linear mode ($P<0.05$) reflecting restriction of the ingestion. The nitrogen (N) balance was negative and it was not influenced by the increase of MPM levels, as well as the excretions of N in milk and urine expresses in g/day and mg/kg $BW^{0.75}$ ($P>0.05$). However, the fecal excretion of N reduced ($P<0.05$) with the MPM inclusion. The use of increasing levels of MPM did not affect the urea concentrations in milk and plasma. Statistic difference was not observed ($P>0.05$) between treatments analyzed for the daily excretion of urea in urine and milk. However, the urinary concentrations of ureic N had presented quadratic behavior ($P<0.05$), estimated minimum value of 116.7 mg/dl with 43% of MPM. The substitution of the corn meal by MPM up to 66.7% in the concentrate did not change ($P>0.05$) the milk production (average of 1.91 kg/day) and the milk components as, fat, crude protein, total lactose, total solids and non fat dry extract. The economic analysis of the diets, considering the cost with feeding and the gross earnings obtained with the milk production, it not had significant effect in the milk production in relation to the levels of substitution. The diets with 0 and 33.3 % of substitution, the cost of the liter of milk was of R\$ 0.33 and of the diets with 66.7 and 100 %, the cost was R\$ 0.30. The treatment with 33.3 and 66.7% of MPM in the concentrate they provided better crude margin of lucre (R\$/goats/day), this without taking in consideration the body weight variation.

Keywords: nitrogen balance, intake, digestibility, urea excretion, milk production, feeding rate.

* Adviser: Mara Lúcia Albuquerque Pereira, D.Sc., UESB e Co-advises: Márcio dos Santos Pedreira, D.Sc., UESB.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1	Composição em ingredientes das dietas (% MS).....	16
Tabela 1.2	Composição química do volumoso, dos concentrados e das dietas (% MS).....	18
Tabela 1.3	Médias, coeficientes de variação (CV) e determinação (R^2/r^2) e equações de regressão para os consumos de nutrientes.....	20
Tabela 1.4	Médias, coeficientes de variação (CV) e regressão para os coeficientes de digestibilidade aparente (CD).....	22
Tabela 1.5	Consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT), consumo de energia metabolizável (CEM), e estimativas de energia líquida de lactação (EL), energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM) das dietas.....	23
Tabela 1.6	Médias dos tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio.....	24
Tabela 1.7	Médias, coeficientes de variação (CV) e de determinação (R^2/r^2) e equações de regressão para os parâmetros de comportamento ingestivo.....	25
Tabela 2.1	Média, coeficiente de variação (CV), determinação (r^2) e equação de regressão dos consumos de nitrogênio (N).....	33
Tabela 2.2	Médias obtidas de excreção de urina, concentrações de uréia e N uréico na urina, no leite e no plasma (mg/dL), excreções diárias de uréia e N uréico na urina e no leite e excreção fracional de uréia (EFU), expresso em %, em função dos níveis de substituição do milho grão moído pelo farelo da vagem de algaroba.....	35
Tabela 3.1	Médias observadas, coeficiente de variação (CV) e equações de regressão produção de leite (PL), produção de leite corrigido para 3,5 % gordura (PLCG), gordura (G), proteína (PB), lactose (LAC), sólidos totais (ST), extrato seco desengordurado (ESD), nitrogênio uréico no leite (NUL), nitrogênio uréico no plasma (NUP).....	42
Tabela 3.2	Custos com alimentação, receita proveniente da venda do leite e margem bruta em função dos níveis de substituição do fubá de milho pelo FVA no concentrado.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CA	Conversão alimentar
CCNF	Consumo de carboidratos não fibrosos
CCHOT	Consumo de carboidratos totais
CDCNF	Coefficiente de digestibilidade de carboidratos não fibrosos
CDCHOT	Coefficiente de digestibilidade dos carboidratos totais
CDEE	Coefficiente de digestibilidade do extrato etéreo
CDFDA	Coefficiente de digestibilidade da fibra em detergente ácido
CDFDN	Coefficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro
CDMO	Coefficiente de digestibilidade da matéria orgânica
CDMS	Coefficiente de digestibilidade da matéria seca
CDPB	Coefficiente de digestibilidade da proteína bruta
CEE	Consumo de extrato etéreo
CEL	Celulose
CEM	Consumo de energia metabolizável
CFDN	Consumo de fibra em detergente neutro
CHOT	Carboidratos totais
CMS	Consumo de matéria seca
CNDT	Consumo de nutrientes digestíveis totais
CNF	Carboidratos não fibrosos
CNFD	Carboidrato não fibroso digestível
CPB	Consumo de proteína bruta
CSDN	Carboidratos solúveis em detergente neutro
EALMS	Eficiência de alimentação da matéria seca
EALFDN	Eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro
EE	Extrato etéreo
EED	Extrato etéreo digestível
ED	Energia digestível
EF	Excreção fracional
EFU	Excreção fracional de uréia
EL	Estimativas de energia líquida de lactação
EM	Energia metabolizável
ERUMS	Eficiência de ruminação da matéria seca
ERUFDN	Eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro
ESD	Extrato seco desengordurado
FDA	Fibra em detergente ácido

FDN	Fibra em detergente neutro
FDN _{CP}	Fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína
FDND	Fibra detergente neutra digestível;
FVA	Farelo da vagem da algaroba
g/kg ^{0,75}	Gramas por quilo de peso metabólico
GMD	Ganho médio diário
G	Gordura
TALIMS	Tempo de alimentação da matéria seca
TRUMS	Tempo de ruminação da matéria seca
TAFDN	Tempo de alimentação de fibra detergente neutra
TRFDN	Tempo de ruminação da fibra detergente neutra
LAC	lactose
LIG	Lignina
MM	Matéria mineral
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
N	Nitrogênio
NBR	Número de bolos ruminais
% NC	Percentual de nitrogênio consumido
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NIDA	Nitrogênio insolúvel em detergente ácido
NIDN	Nitrogênio insolúvel em detergente neutro
NMMnd	Número de mastigações meréricas por dia
NMMnb	Número de mastigações por bolo ruminal
NUL	Nitrogênio uréico no leite
NUP	Nitrogênio uréico no plasma
%PC	Porcentagem do peso corporal
PB	Proteína bruta
PC	Peso corporal
PL	Produção de leite
PLCG	Produção de leite corrigido para 3,5 % de gordura
SCE	Silagem de capim-elefante
ST	Sólidos totais
TMT	Tempo de mastigação total
TRB	Tempo de ruminação por bolo ruminal
V:C	Relação de volumoso e concentrado da dieta
VPC	Variação de peso corporal

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CABRAS LACTANTES EM DIETAS COM FARELO DA VAGEM DE ALGAROBA.....	13
1.1 INTRODUÇÃO.....	13
1.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
1.4 CONCLUSÃO.....	27
1.5 REFERÊNCIAS.....	28

CAPÍTULO II

BALANÇO DE NITROGÊNIO EM DIETAS COM FVA PARA CABRAS LACTANTES.....	29
2.1 INTRODUÇÃO.....	29
2.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	31
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
2.4 CONCLUSÃO.....	37
2.5 REFERÊNCIAS.....	38

CAPÍTULO III

VIABILIDADE ECONÔMICA, PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE CABRAS LACTANTES EM DIETAS COM FARELO DA VAGEM DA ALGAROBA.....	39
3.1 INTRODUÇÃO.....	39
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	41
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
3.4 CONCLUSÃO.....	46
3.5 REFERÊNCIAS.....	47

CAPÍTULO I

CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CABRAS LACTANTES EM DIETAS COM FARELO DA VAGEM DE ALGAROBA

1.1 INTRODUÇÃO

Para o atendimento das exigências nutricionais dos ruminantes nos trópicos, a energia é considerada o fator mais limitante, sendo essencial para o animal desempenhar seu potencial produtivo. O milho é a fonte de energia mais utilizada na composição de dietas concentradas para ruminantes, entretanto, variações no preço geralmente tem limitado a sua utilização já que a alimentação dos animais representa o principal custo da atividade pecuária. Assim, tem se buscado fontes energéticas alternativas que possam substituir o milho sem prejudicar o desempenho dos animais.

A algarobeira [*Prosopis juliflora* (S.W.) D.C.] introduzida no Brasil, principalmente no Nordeste há mais de 50 anos, constitui-se numa espécie capaz de possibilitar a convivência harmoniosa com o fenômeno da seca, e possibilitar potencial forrageiro de qualidade (SILVA et al., 2001). A vagem tem sido utilizada para produção do farelo, caracterizada por possuir concentração de energia e de proteína semelhante ao milho, com concentração de carboidratos não-fibrosos (CNF), variando de 55,63 a 59,92% (FIGUEIREDO et al., 2007), constituído por 25-28% de glicose, 11-17% de amido, 7-11% de proteína e 14-20% de ácidos orgânicos e pectinas (SILVA et al., 2001).

A utilização de alimentos alternativos em dietas para ruminantes vai depender do seu valor nutricional e efeitos no metabolismo e desempenho animal bem como da relação custo/benefício. Além da composição bromatológica dos alimentos, é preciso conhecer a porcentagem de nutrientes disponíveis para o animal, determinada por meio de estudos de digestibilidade que, por sua vez, está diretamente relacionada com o consumo.

O consumo de nutrientes é o principal fator limitante na produção de ruminantes. Segundo Rodrigues (1998), maximizar o consumo é fundamental para o desenvolvimento de rações e estratégias de alimentação que otimizem a produção. A ingestão de matéria seca é um dos fatores determinantes do desempenho animal, sendo o ponto inicial para o ingresso de nutrientes, principalmente de energia e proteína, necessários para o atendimento das exigências de manutenção e produção (NOLLER et al., 1997).

Qualquer consideração sobre a utilização de alimentos pelos ruminantes deve ser feita no contexto das complexas interações que ocorrem entre os diversos componentes da dieta e os microrganismos do retículo-rúmen (RODRIGUES, 2001). As transformações que o alimento sofre são determinadas por atributos intrínsecos do alimento e por sua interação com os processos cinéticos da

digestão (ELLIS et al., 1994). Isto implica na necessidade de se conhecer o valor nutritivo dos alimentos que compõem a dieta do animal e sua digestibilidade

A digestibilidade de um alimento é estimada, basicamente, pela taxa de utilização de seus nutrientes pelo animal. Logo, a digestão consiste em um processo de conversão de macromoléculas do alimento em compostos simples absorvíveis pelo trato gastrointestinal (VAN SOEST, 1994). De acordo com Souza et al. (2002), a digestão da fibra é afetada pelo teor de proteína das dietas, principalmente aquelas compostas de forragem de baixa qualidade. A deficiência de proteína na dieta limitaria a atividade ruminal afetando a ingestão e a digestibilidade dos nutrientes, visto que as exigências de proteínas pelos ruminantes são atendidas pelos aminoácidos provenientes da proteína microbiana e da proteína dietética não degradada no rúmen. A exigência mínima de nitrogênio para a digestão máxima não é constante, mas muda com a disponibilidade de energia e pode variar com a qualidade do volumoso utilizado.>>>>>>>

A alimentação é um dos fatores mais limitantes para a obtenção de bons resultados na criação de animais. Pelo custo e pela estacionalidade de produção das forragens, o estudo do comportamento ingestivo torna-se um meio importante para avaliar a resposta do animal. O conhecimento do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo e reprodutivo.

Segundo Mertens (1987), o consumo de matéria seca é a variável mais importante que influencia o desempenho animal, sendo inversamente relacionada ao conteúdo de fibra da dieta. Dietas com elevada concentração de fibra limitam a capacidade ingestiva do animal, em virtude da repleção do retículo-rúmen. Por outro lado, dietas com teores reduzidos de fibra também resultam em menor ingestão total de MS, uma vez que as exigências energéticas do animal podem ser atingidas em níveis mais baixos de ingestão, podendo, ainda, ocasionar distúrbios digestivos que comprometem a saúde animal, levando à redução do desempenho produtivo.

Consumo diário médio é, no mínimo no sentido formal, o resultado do número médio de períodos de alimentação por dia e o tamanho médio destes períodos. Se as restrições que limitam consumo apresentam seus efeitos em espaços de tempo mais curtos que um dia, o estudo de comportamento alimentar de curto prazo possibilitaria o conhecimento e predição de consumo diário (DADO & ALLEN, 1993).

De acordo com Hodgson (1990), os ruminantes adaptam-se às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar e manter determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais.

O comportamento ingestivo é de fundamental importância para avaliação de uma dieta, possibilitando ajustes no manejo alimentar para se obter maior consumo e melhor desempenho animal (MENDONÇA et al., 2004).

O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta que auxilia na resolução de problemas relacionados com a diminuição do consumo em épocas críticas para produção de leite ou carne, como a fase inicial de lactação, com os efeitos das práticas de manejo e com o dimensionamento das instalações, da qualidade e quantidade da dieta (DAMASCENO et al., 1999).

O uso de alimentos concentrados torna-se praticamente indispensável na manutenção da produção destes animais, porém é muitas vezes limitado, devido ao seu elevado custo. A utilização de alimentos alternativos na alimentação, principalmente de ruminantes, tem crescido de maneira global. Isto se deve à necessidade de elaboração de dietas a custos mais baixos, visando o bom desempenho dos animais, seja na produção de carne ou leite. No entanto, estes alimentos, quando empregados de maneira inadequada, podem deprimir o consumo e ainda afetar o desempenho dos animais (ARMENTANO & PEREIRA, 1997).

O conhecimento do comportamento ingestivo de animais que recebem alimentos não convencionais como parte da dieta contribuirá na elaboração de rações, além de elucidar problemas relacionados com a diminuição do consumo (DADO & ALLEN, 1995).

Porém, são limitantes as informações sobre o uso do farelo da vagem da algaroba na alimentação de cabra em lactação. Nesse contexto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de níveis de inclusão do farelo da vagem de algaroba em substituição ao milho grão moído sobre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes, e o comportamento ingestivo.

1.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Caprinocultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, em Itapetinga-BA, no período de fevereiro a maio de 2006.

Foram utilizadas oito cabras da raça Saanen, com peso corporal médio de 42,4 kg, média de 41 dias em lactação ao início do experimento, distribuídas em dois quadrados latinos (4x4), balanceados em quatro períodos experimentais de 17 dias cada, sendo os primeiros 10 dias de adaptação e sete dias de coletas de dados. Os quatro tratamentos foram constituídos por dietas isonitrogenadas contendo quatro níveis de substituição do grão de milho grão moído pelo farelo da vagem da algaroba (FVA) (0; 33,3; 66,7 e 100%) na matéria natural. (Tabela 1.1).

Tabela 1.1 – Composição em ingredientes das dietas (% MS).

INGREDIENTE	NÍVEIS DE FVA (% MN DO CONCENTRADO)			
	0	33,3	66,7	100
Silagem de capim elefante	40,00	40,00	40,00	40,00
Milho grão moído	46,86	31,52	15,89	0,00
Farelo da vagem de algaroba	0,00	15,25	30,77	46,57
Farelo de soja	7,98	7,94	7,91	7,88
Farelo de algodão	2,95	2,98	3,00	3,03
Mistura mineral	2,21 ¹	2,31 ²	2,43 ³	2,52 ⁴
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

¹Fosfato bicálcico 39,9%, sal comum 20,1%, sal mineral comercial 40,0%;

²Fosfato bicálcico 42,3%, sal comum 19,2%, sal mineral comercial 38,5%

³Fosfato bicálcico 44,4%, sal comum 18,6%, sal mineral comercial 37,0%

⁴Fosfato bicálcico 46,4%, sal comum 17,9%, sal mineral comercial 35,7%

Os animais foram manejados em baias individuais, onde receberam alimentação *ad libitum* duas vezes ao dia (8:00 e 16:00 h). Foram feitas pesagens diárias da dieta fornecida e das sobras, de todos os animais individualmente, para estimar o consumo, sendo que as sobras variaram em torno de 10% do total ofertado.

Para fins de análise bromatológica foram feitas amostras compostas dos alimentos fornecidos e das sobras por animal e por período, acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificados e armazenadas em congelador, a -20°C, sendo posteriormente submetidas a secagem de ventilação forçada a 55° C durante 72 horas, moídas em moinho provido de peneira de um milímetro e analisadas para determinação matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio em detergente neutro (NIDN),

nitrogênio em detergente ácido (NIDA), lignina (LIG) e minerais (MM) conforme descrito por SILVA & QUEIROZ (2002).

As concentrações de carboidratos totais (CHOT) dos alimentos fornecidos, das sobras e das fezes foram calculados segundo Sniffen et al. (1992): $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%CINZAS)$ e concentrações de carboidratos não-fibrosos (CNF) foram estimados subtraindo a percentagem dos carboidratos totais da percentagem dos teores de fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína (FDN_{cp}) de acordo com Hall et al. (1999): $CNF = CHOT - FDN_{cp}$ (Tabela 1.2).

Tabela 1.2 – Composição química do volumoso, dos concentrados e das dietas (% MS).

ITEM	SCE	FVA	NÍVEIS DE FVA (% MN)			
			0,0	33,3	66,7	100
				CONCENTRADO		
MS	29,11	92,75	89,73	90,19	91,64	92,25
MO	85,59	95,83	94,08	93,59	92,79	91,15
PB	3,07	7,82	13,87	13,77	13,54	13,44
EE	2,49	1,64	3,94	2,90	2,50	1,87
FDN	81,96	29,65	26,14	29,83	33,02	34,76
FDA	58,59	24,15	9,64	13,30	19,06	23,58
NIDN	0,30	0,17	1,81	0,95	0,56	0,46
NIDA	0,15	0,08	0,47	0,38	0,29	0,26
LIG	6,74	4,52	4,70	5,45	5,25	5,07
CNF	0,00	56,72	51,13	47,10	43,78	41,09
CHOT	80,46	86,37	76,27	76,93	76,80	75,85

ITEM	SCE	FVA	DIETA			
MS			65,48	65,76	66,63	66,99
MO			90,68	90,39	89,91	88,93
PB			9,55	9,49	9,35	9,29
EE			3,36	2,74	2,50	2,12
FDN			48,47	50,68	52,60	53,64
FDA			29,22	31,42	34,87	37,58
NIDN			1,03	0,72	0,77	0,66
NIDA			0,33	0,32	0,39	0,45
LIG			5,52	5,97	5,85	5,74
CNF			30,08	28,26	26,27	24,70
CHOT			77,95	78,34	78,26	80,46
MM			9,31	9,60	10,08	11,06
MM	14,40	4,17	5,92	6,40	7,20	8,84

Matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), silagem de capim-elefante (SCE), farelo da vagem de algaroba (FVA), ¹% do nitrogênio total

O teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo Weiss (1999):
 NDT (%) = %PBD + %FDND + %CNFD + 2,25 %EED, em que: PBD: proteína bruta digestível;

FDND: fibra detergente neutra digestível; CNFD: carboidrato não fibroso digestível; EED: extrato etéreo digestível.

A coleta de fezes foi efetuada por intermédio de bolsas coletoras, que permaneceram nos animais durante o período de 24 horas, no 6º dia de coleta de dados. As fezes de cada animal foram pesadas e 20 % do total excretado foram embalados em saco plástico e armazenados a -10°C para posterior análise da matéria seca e nitrogênio total, conforme Silva & Queiroz (2002).

Para determinação da digestibilidade aparente dos nutrientes, foi realizada a 1ª coleta das fezes no 3º dia pela manhã e a 2ª coleta no 7º dia a tarde nos períodos de coleta. Em seguida homogeneizadas e pesadas, separando-se 10% do peso, em sacos plásticos e acondicionando-se em *freezer* a -10°C para posterior análise.

As pesagens dos animais foram realizadas após a ordenha da manhã, no início e no final de cada período experimental.

No 12º dia de cada período experimental foi feita a avaliação do comportamento ingestivo, sendo que os animais foram observados visualmente a cada 10 minutos durante um período de 24 horas para observação do tempo despendido com alimentação, ruminação e ócio.

O registro do tempo despendido em alimentação, ruminação ou ócio foi realizado por dois observadores treinados, em sistema de revezamento, posicionados estrategicamente de forma a não incomodar os animais. Durante a observação noturna, o ambiente foi mantido com iluminação artificial.

No dia seguinte, foi realizada a contagem do número de mastigações merícicas e tempo despendido na ruminação de cada bolo ruminal, com a utilização de cronômetro digital. Para essa avaliação foram feitas observações de três bolos ruminais, em três períodos diferentes do dia (10 – 12; 14 – 16 e 18 – 20 horas), medindo-se a média do número de mastigações merícicas e o tempo gasto por bolo ruminal, de acordo com Mendonça et al. (2004).

Os dados de consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo foram submetidos à análise de variância e regressão, com 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SAEG 9.1 (UFV, 2007).

1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os consumos médios de MS, MO, PB, EE, FDN, FDA, CHOT e CNF em kg/dia, como percentual do peso corporal (% PC) e em g/kg PC^{0,75} dos animais estão apresentados na Tabela 1.3.

Tabela 1.3 - Médias, coeficientes de variação (CV) e de determinação (R²/r²) e regressão para os consumos de nutrientes.

ITEM	NÍVEIS DE FVA (% MN)				CV(%)	R2/R ²	REGRESSÃO
	0,0	33,3	66,7	100			
	CONSUMO (KG/DIA)						
MS	1,41	1,48	1,52	1,27	13,37	-	$\hat{Y} = 1,42$
MO	1,29	1,35	1,39	1,12	13,33	0,90	$\hat{Y} = 1,2759 + 0,00591 * FVA - 0,000073 ** FVA^2$
PB	0,16	0,16	0,16	0,13	16,27	-	$\hat{Y} = 0,15$
EE	0,05	0,03	0,03	0,02	27,87	0,86	$\hat{Y} = 0,0492297 - 0,00027 ** FVA$
FDN	0,54	0,62	0,68	0,60	12,75	0,92	$\hat{Y} = 0,5376 + 0,004224 ** FVA - 0,000035 * FVA^2$
FDA	0,28	0,35	0,41	0,41	16,87	0,90	$\hat{Y} = 0,2917 + 0,0014 ** FVA$
CHOT	1,08	1,15	1,17	0,97	13,02	0,93	$\hat{Y} = 1,0706 + 0,005272 * FVA - 0,000062 * FVA^2$
CNF	0,54	0,53	0,49	0,36	14,57	0,80	$\hat{Y} = 0,5632 - 0,001667 ** FVA$
ITEM	CONSUMO (% PC)				CV(%)	R2/R ²	REGRESSÃO
MS	3,35	3,50	3,62	3,05	15,61	-	$\hat{Y} = 3,38$
MO	3,28	3,12	3,15	2,51	32,89	0,72	$\hat{Y} = 3,3559 - 0,006809 ** FVA$
PB	0,37	0,37	0,38	0,31	19,17	-	$\hat{Y} = 0,36$
EE	0,12	0,08	0,09	0,05	27,77	0,86	$\hat{Y} = 0,1158 - 0,00062 ** FVA$
FDN	1,21	1,38	1,52	1,35	12,75	0,92	$\hat{Y} = 1,1947 + 0,009387 ** FVA - 0,000077 * FVA^2$
FDA	0,66	0,82	0,97	0,99	18,28	0,99	$\hat{Y} = 0,6874 + 0,003444 ** FVA$
CHOT	2,57	2,72	2,80	2,34	18,49	-	$\hat{Y} = 2,61$
CNF	1,28	1,25	1,17	0,88	16,93	0,99	$\hat{Y} = 1,3389 - 0,003864 ** FVA$
ITEM	CONSUMO (G/KGPC ^{0,75})				CV(%)	R2/R ²	REGRESSÃO
MS	44,69	46,67	48,33	40,71	15,61	-	$\hat{Y} = 45,10$
MO	34,26	36,31	37,32	31,14	15,06	-	$\hat{Y} = 34,76$
PB	4,98	4,98	5,13	4,09	19,17	-	$\hat{Y} = 4,79$
EE	1,60	1,10	1,16	0,66	27,77	0,86	$\hat{Y} = 1,5442 - 0,00829 ** FVA$
FDN	17,19	19,62	21,67	19,45	14,50	-	$\hat{Y} = 19,48$
FDA	8,79	10,92	12,90	13,23	18,28	0,90	$\hat{Y} = 9,1656 + 0,04592 ** FVA$
CHOT	28,26	29,03	29,29	26,33	10,23	-	$\hat{Y} = 28,38$
CNF	17,07	16,69	15,65	11,69	16,93	-	$\hat{Y} = 17,8521 - 0,05153 ** FVA$

*significativo (P<0,05) pelo teste t; **significativo (P<0,01) pelo teste t.

O consumo de MS não foi influenciado ($P>0,05$) com a inclusão do FVA na dieta, com médias de 1,42 kg/dia, 3,38 % PC ou 45,10 g/kg PC^{0,75}. De acordo com Wilkinson & Stark (1987) o consumo de MS por cabras geralmente se situa entre 3 e 5 % do peso corporal (PC).

Silva et al. (2001) avaliaram a substituição do milho por farelo de cacau e torta dendê nos níveis de 15 e 30 % em dietas para cabras lactantes e não observaram efeito sobre a ingestão de MS. Mouro et al. (2002), avaliando a substituição do milho grão moído por farinha de varredura de mandioca em dietas para cabras Saanen em lactação, também não observaram efeitos no consumo de matéria seca (CMS). Do mesmo modo, Zambom et al. (2008) não observaram diferenças no consumo de MS quando substituíram o milho pela casca de soja em dietas para cabras em lactação. Pela interpretação de resultados relatados na literatura, pode ser observado que a substituição de alimentos tradicionais por fontes alternativas, sem elevar os teores de FDN em níveis que restringem o consumo e as dietas sendo isonitrogenadas, não afeta o consumo de matéria seca dos animais.

Os consumos de PB e NDT (kg/dia, % PC e g/ kg PC^{0,75}) não foram afetados ($P>0,05$) quando se substituiu o grão de milho grão moído pelo FVA na dieta dos animais. Isso pode ser explicado pelo fato das dietas serem isonitrogenadas e isoenergéticas. Já o consumo de CNF (kg/dia, % PC e g/ PC^{0,75}) decresceu com aumento dos níveis de FVA nas dietas, em razão de os níveis de CNF terem sido alterados pela variação da proporção dietética do milho, aumento com maior concentração de CNF quando comparado ao FVA.

Animais recebendo dietas com maiores níveis de FVA apresentaram menor ($P<0,05$) consumo de EE (Tabela 1.3), comportamento que pode ser explicado pela concentração deste nutriente na dieta, que decresceu com a inclusão do FVA, o qual apresenta menor concentração de EE em sua composição quando comparado ao milho.

Os consumos de FDN, expressos em kg/dia e %PC (Tabela 1.3) foram influenciados pelos níveis de FVA ($P<0,05$), estimando-se consumos máximos de 0,665 kg/d e 1,48% PC para níveis de 60,3 e 60,9 % de substituição, respectivamente. A concentração de FDN nas dietas elevou-se em função da adição de FVA, esperava-se que o consumo seguisse o mesmo comportamento. Entretanto, Mertens (1994), já previa que a ingestão de MS seria limitada pelo enchimento, quando o consumo diário de FDN fosse maior que 11 a 13 g/ kg. Para cabras leiteiras estes parâmetros não estão bem definidos, mas Santini et al. (1992) e Carvalho (2002) apresentaram evidências de que, no nível de consumo de fibra das cabras deste trabalho, o mecanismo de controle do consumo dos animais parece ter sido em função do fator físico. Neste experimento, animais recebendo dietas com 60,9 % de FVA apresentaram consumo de FDN acima da capacidade considerada limitante, podendo inferir que a substituição do milho pelo FVA no concentrado acima deste nível limita o consumo de MO, provavelmente, devido à repleção do rúmen. (Tabela 1.3).

Houve efeito significativo da adição do FVA ($P<0,05$) em dietas de cabras lactantes sobre os consumos de MO E CHOT expressos em Kg/dia, e com base na regressão estimou-se que os consumos máximos aconteceria quando os níveis de FVA fosse de 40,5 3 42,5%, respectivamente. No

entanto, quando o consumo de Mo for expresso como %PC observou-se que a medida que se aumentava os níveis de FVA na dieta o consumo de MO diminuía.

As respostas de consumo de MO e CHOT (Tabela 1.3), que apresentaram comportamento quadrático ($P < 0,05$), quando expressos em kg/dia, diferiram daquelas quando expressas como % PC. Os teores desses nutrientes nas dietas foram semelhantes, podendo a variação de suas ingestões ser justificada pela alteração do consumo de FDN em associação à variação de peso animal. Assim, algumas variações de consumo podem ser removidas, expressando-se a ingestão como uma taxa do peso corporal.

As médias dos coeficientes de digestibilidade total da MS, MO, PB, EE, FDN, CNF e CHOT estão apresentadas na Tabela 1.4. As dietas não apresentaram diferenças entre si ($P > 0,05$).

Tabela 1.4 - Médias, coeficientes de variação (CV) e regressão para os coeficientes de digestibilidade aparente (CD).

ITEM	NÍVEIS DE FVA (% MN)				CV(%)	REGRESSÃO
	0,0	33,3	66,7	100		
MS	65,29	70,47	66,17	67,87	12,70	$\hat{Y} = 67,45$
MO	69,23	72,88	67,72	70,47	11,80	$\hat{Y} = 70,07$
PB	70,26	73,86	72,79	76,40	10,78	$\hat{Y} = 73,33$
EE	80,77	75,64	77,59	71,63	10,33	$\hat{Y} = 76,41$
FDN	38,89	50,36	44,46	48,27	31,97	$\hat{Y} = 45,49$
CNF	62,75	68,13	75,24	71,22	15,24	$\hat{Y} = 69,33$
CHOT	68,36	72,50	68,54	69,58	11,34	$\hat{Y} = 69,74$

Matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), nutrientes digestíveis totais (NDT).

Os valores de digestibilidade observados neste trabalho são condizentes àqueles encontrados por Silva et al. (2005), que trabalharam com cabras Saanen, alimentadas com silagem de milho e concentrado a base de milho como fonte de energia, aos quais foram observadas médias de 66,03; 64,33; 59,40; 88,59; 47,33; 81,25 e 66,14% para MS, MO, PB, EE, FDN, CNF e CHOT, respectivamente.

A digestibilidade de EE não diferiu ($P > 0,05$) com a inclusão do FVA, apesar de sua variação média de 71,63 a 80,77. Essa diminuição numérica na digestibilidade pode ser explicada pela redução da proporção do EE na MS ingerida com adição de FVA em substituição ao milho no concentrado (Tabela 1.4).

Os valores médios de consumo de EM e estimativas de EL_L , ED e EM das dietas estão apresentados na Tabela 1.5.

Não houve efeito ($P>0,05$) dos níveis de FVA sobre o teor de NDT das dietas estudadas, da mesma forma que o consumo de NDT também não foi influenciado, obtendo-se um valor médio de 0,93 kg (Tabela 1.5).

Tabela 1.5 – Consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT), consumo de energia metabolizável (CEM), e estimativas de energia líquida de lactação (EL), energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM) das dietas.

ITEM	NÍVEIS DE FVA (% MN)				CV	R ²	REGRESSÃO
	0,0	33,3	66,7	100			
CNDT (kg/dia)	0,92	1,01	0,98	0,83	21,03	-	$\hat{Y} = 0,93$
CNDT (%PC)	2,04	2,24	2,18	1,84	21,03	-	$\hat{Y} = 2,07$
CNDT (g/kgPC ^{0,75})	9,03	31,66	31,04	26,38	22,24	-	$\hat{Y} = 29,53$
CEM (Mcal/d)	3,46	3,80	3,68	3,08	13,41	0,99	$\hat{Y} = 3,463+0,0172*\text{FVA}-0,0002*\text{FVA}^2$
CEM (Kcal/PC)	83,41	90,29	88,71	74,60	13,91	-	$\hat{Y} = 84,25$
CEM (Kcal/PC ^{0,75})	211,58	229,70	224,85	188,90	13,70	-	$\hat{Y} = 213,76$
NDT	65,35	67,78	64,44	64,60	10,58	-	$\hat{Y} = 65,54$
EL ¹	1,48	1,54	1,46	1,46	-	-	$\hat{Y} = 1,48$
ED ²	2,88	2,99	2,84	2,85	-	-	$\hat{Y} = 2,89$
EM ³	2,46	2,57	2,42	2,43	-	-	$\hat{Y} = 2,47$

*significativo a 5% de probabilidade pelo teste t

⁽¹⁾ EL (Mcal/kg) = 0,0245 x NDT (%) – 0,12

⁽²⁾ ED (Mcal/kg) = 0,04409 X NDT (%)

⁽³⁾ EM (Mcal/kg) = 1,01 x ED (Mcal/ kg) – 0,45.

Avaliando os dados de consumo de MS predito pelo NRC (2007) para cabras no terço inicial de lactação, com 50 kg de peso corporal, produzindo 1,62 kg de leite corrigido para 3,5% de gordura, observa-se que o consumo 1,94 kg/dia é superior ao valor médio de 1,42 kg obtido neste experimento. No entanto, os requerimentos de NDT e EM preditos pelo NRC (2007) de 1,03 e 3,70, respectivamente, são muito próximos aos valores médios de 0,995 kg/dia e 3,74 Mcal/dia encontrados para as dietas contendo 33,3 e 66,7% de FVA, em que as cabras produziram em média 1,91 kg de leite por dia ou 1,70 kg de leite corrigido para 3,5 % de gordura

As médias dos tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio estão apresentadas na Tabela 1.6.

Não foi observado efeito significativo ($P>0,05$) para os tempos gasto com alimentação, ruminação e ócio em função dos níveis de substituição do milho grão moído pelo farelo da vagem de

algaroba (FVA). Os valores médios dos tempos gastos com alimentação (4,21 h/dia), ruminação (8,76 h/dia) e ócio (11,13 h/dia), independente dos níveis de FVA na dieta, Carvalho et al. (2004), utilizando cabras Saanen alimentadas com silagem de milho (36% da MS da dieta) e concentrado (64% da MS da dieta) à base de milho grão moído e farelo de soja, observaram tempo destinado à alimentação de 4,93 h/dia, ruminação de 7,2 h/dia e ócio de 11,87 h/dia.

Tabela 1.6 - Médias dos tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio (h/dia) e coeficiente de variação (CV).

ITEM (H/DIA)	NÍVEIS DE FVA (% MN)				CV(%)	REGRESSÃO
	0,0	33,3	66,7	100		
Alimentação	3,87	4,14	4,49	4,04	24,09	$\hat{Y} = 4,21$
Ruminação	8,28	8,82	9,50	8,42	15,33	$\hat{Y} = 8,76$
Ócio	11,84	10,95	10,19	11,54	14,14	$\hat{Y} = 11,13$

Valores médios observados para os tempos de alimentação e ruminação foram próximos aos citados por Church (1988) para cabras, de 4,23 e 7,43 h/dia para alimentação e ruminação, respectivamente, e aos observados por Santini et al. (1992), que trabalhando com cabras Alpinas em lactação, verificaram tempo máximo de alimentação de 4,38 h/dia e de ruminação de 6,06 h/dia, ao utilizarem uma dieta contendo 47,4% de FDN.

Os números de períodos de alimentação por dia e o tamanho médio destes períodos não foram influenciados pelos níveis de FVA, estimando-se valor médio de 25,26 períodos e 10,70 s/g MS, respectivamente. Consistente com esses resultados, o consumo de MS também não foi alterado. No entanto, o consumo de FDN que sofreu efeito quadrático ($p < 0,05$), a medida que aumentou os níveis de FVA na dieta, demonstra que as alterações do consumo de FDN podem ser preditas por medidas de comportamento ingestivo. Isto porque neste estudo parece ter existido regulação física do CMS por distensão do trato gastrointestinal, que é estabelecida no espaço de tempo menor que um dia, mas também parece ter existido restrição do consumo por mecanismos fisiológicos de demanda de energia que se instalaram em longo prazo. Segundo Dado & Allen (1993), a extensão que a ingestão de vacas lactantes é regulada por distensão no retículo-rúmen depende da demanda de energia do animal e o efeito enchimento da dieta. Assim, o estudo do comportamento ingestivo de curto prazo não pode explicar as alterações observadas no consumo diário de FDN das cabras.

A taxa de alimentação da MS reduziu linearmente ($P < 0,05$) com adição de FVA no concentrado, apresentando queda de 0,698 g MS/h para cada unidade percentual de acréscimo de FVA. Este fato sugere que este parâmetro pode ser usado para prever o consumo quando é regulado

por mecanismo físico e/ou por fatores que se instalam em longo prazo. É importante salientar que neste estudo, o consumo de matéria orgânica das dietas também sofreu redução linear quando expresso como percentual do peso corporal.

Tabela 1.7 - Médias, coeficientes de variação (CV) e de determinação de (R^2/r^2) e equações de regressão para os parâmetros de comportamento ingestivo.

ITEM	NÍVEIS DE FVA (% MN)				CV(%)	R ² /R ²	REGRESSÃO
	0,0	33,3	66,7	100			
CMS (kg/dia)	1,41	1,48	1,52	1,27	13,34		$\hat{Y} = 1,41$
CFDN (kg/dia)	0,54	0,62	0,68	0,61	12,75	0,92	$\hat{Y} = 0,5376 + 0,00422 * FVA - 0,00003 * FVA^2$
TALIMS	9,88	10,08	11,30	11,53	26,49		$\hat{Y} = 10,70$
TRUMS	21,25	21,84	22,92	24,08	11,29		$\hat{Y} = 22,52$
TALIFDN	25,73	24,00	25,00	24,11	28,29		$\hat{Y} = 24,71$
TRUFDN	55,17	52,36	50,98	50,28	11,49		$\hat{Y} = 52,20$
EALMS (gMS/h)	386,32	381,15	365,17	314,11	17,17	0,83	$\hat{Y} = 396,57 - 0,698 * FVA$
EALFDN (gFDN/h)	148,14	159,40	163,79	151,83	16,57	-	$\hat{Y} = 155,79$
ERU (gMS/h)	176,45	167,77	162,02	151,78	13,08	-	$\hat{Y} = 164,51$
ERUFDN (gFDN/h)	67,58	70,73	73,03	73,32	10,39	-	$\hat{Y} = 71,17$
TMT (h/dia)	12,16	12,97	13,77	12,46	11,89	-	$\hat{Y} = 12,84$
NBR (nº/dia)	478,82	531,76	573,38	503,23	13,78	-	$\hat{Y} = 521,80$
NMMnd (nº/dia)	28191,14	29545,68	32400,50	28566,64	15,67	-	$\hat{Y} = 29675,99$
NMMnb (nº/bolo)	58,76	56,17	59,29	57,72	9,50	-	$\hat{Y} = 57,99$
TRB (seg/bolo)	62,74	60,65	62,97	62,57	6,61	-	$\hat{Y} = 62,23$

* significativo (P<0,05) pelo teste t

consumo de matéria seca (CMS), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), tempo (segundos) de alimentação (grama) da matéria seca (SALIMS), tempo (s) de ruminação (g) da matéria seca (SRUMS), tempo (s) de alimentação (g) de fibra em detergente neutro (SALIFDN), tempo (s) de ruminação (g) da fibra em detergente neutro (SRFDN) eficiência de alimentação da matéria seca (EALMS) e FDN (EALFDN), eficiência de ruminação da MS (ERUMS) e FDN (ERUFDN), tempo de mastigação total (TMT), número de bolos ruminais (NBR), número de mastigações meréricas (NMMnd), número de mastigações por bolo ruminal (NMMnb) e o tempo de ruminação por bolo ruminal (TRB).

Os parâmetros do comportamento ingestivo, quais sejam, eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro (EALFDN), eficiência de ruminação (ERU), eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (ERUFDN), tempo de mastigação total (TMT), número de bolos ruminais (NBR), numero de mastigações por dia (NMMnd), numero de mastigações por bolo (NMMnb) e tempo de ruminação por bolo ruminal (TRB) (Tabela 1.7), não apresentaram alterações (P>0,05) em função dos níveis de substituição do milho grão moído pelo FVA, refletindo o fato de que o consumo

de FDN sofreu redução antes que houvesse modificações nos mecanismos de ruminação e mastigação. De acordo com Allen (2000) a regulação física de ingestão de matéria seca ocorre quando o consumo de alimento é limitado pelo tempo requerido para mastigação ou por distensão dentro do trato gastrointestinal. Dessa forma, quando a distensão no retículo-rúmen limita a ingestão, decréscimo no tamanho da partícula de forragem pode manter ou mesmo aumentar o consumo de matéria seca se a densidade das partículas deglutidas ou o tempo disponível para ruminação aumentam. Neste estudo, provavelmente a maior densidade das partículas seja a causa da maior fragilidade da FDN proveniente do FVA, que pode ter reduzido a retenção no rúmen, pois o tempo disponível para ruminação não foi alterado.

Os resultados demonstraram que as dietas não modificaram a maioria dos parâmetros ingestivos, tendo em vista que todas as dietas apresentaram mesma relação volumoso:concentrado de 40:60, mesmo havendo diferenças nos concentrados com relação às fontes energéticas.

Carvalho et al. (2004) encontraram valores superiores para CMS (2,22 kg/dia), CFDN (0,722 kg/dia), EAL (450,6 gMS/h), ERU (313,7 gMS/h), ERUFDN (103,6 gMS/h), NBR (631,19 n°/dia) e NMMnd (33.449,2 n°/dia); entretanto valores para EALFDN (147,3 g FDN/dia) e TMT (12,13 h/dia) foram semelhantes e os valores de NMMnb (52,4 n°/bolo) e TRB (41,00 s/bolo) foram inferiores.

1.4 CONCLUSÃO

O FVA pode ser utilizado em até 40,5% de substituição do milho grão moído pois não interfere na maioria dos consumos de nutrientes, apesar de que níveis maiores não interferem na digestibilidade aparente dos nutrientes.

A utilização do farelo da vagem de algaroba em substituição ao milho grão moído no concentrado reduz a taxa de alimentação da matéria seca devido ao efeito de distensão ruminal, mas não modifica os parâmetros fisiológicos de ruminação de cabras lactantes.

A determinação da taxa de alimentação em estudo de comportamento alimentar de curto prazo pode ser utilizada para predizer o consumo diário de dietas constituídas por farelo da vagem de algaroba em substituição ao milho no concentrado.

1.5 REFERÊNCIAS

- ELLIS, W. C.; MATIS, J. H.; HILL, T. M.; Methodology for estimating digestion and passage kinetics of forages. *In*: FAHEY JUNIOR, G. C.; COOLINS, M.; MERTENS, D. R.; MOSER, L. E. (Eds.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: ASA, CSA, SSSA, cap.17, p.682-756, 1994.
- FIGUEIREDO, M. P.; CRUZ P. G.; COSTA, S. S; et al. Fracionamento dos carboidratos e componentes nitrogenados do farelo e diferentes partes integrantes da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora* (Swartz) D. C). **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.8, n.1, p. 24-31, 2007.
- HALL, M.B; et al. A method for partitioning neutral detergent soluble carbohydrates. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. London, v.79, n.9, p.2079-2086, 1999.
- MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. *In*: Forage quality, evaluation, and utilization. G. C. Fahey; Jr., M. Collins; D. R. Mertens, and L. E. Moser, ed., **American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America**, Madison, WI. p.450-493, 1994.
- NOLLER, C.H.; NASCIMENTO JR.; D., QUEIROZ, D.S. Determinando as exigências nutricionais de animais em pastejo. *In*: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13, 1996, Piracicaba-SP. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, p.319-351, 1997.
- SILVA, H. G. O.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; et. al. Farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) e torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na alimentação de cabras em lactação: consumo e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.5, p.1786-1794, 2005.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Sistema de análise estatísticas e genéticas – SAEG 9.1. Viçosa-MG: UFV, 2007.
- RODRIGUES, A. C. O. Digestibilidade “in vivo” de diferentes níveis de silagem biológica de resíduos de pescado em ovinos. 2001. 58f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- RODRIGUES, M.T. Uso de fibras em rações de ruminantes. *In*: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, p.139-171, 1998.
- SILVA, D.J. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa-MG: UFV, 1990, 165p.
- SILVA, H.G.O.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo farelo de cacau ou torta de dendê em cabras lactantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.4, p.405-411, 2005.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**. v.70, n.11, p.3562-3577, 1992
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2 ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p
- WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. *In*: **Cornell Nutrition Conference For Feed Manufacturers**, 61. 1999, Ithaca. Proceedings..., Ithaca: Cornell University, p.176-185, 1999.
- ZAMBOM, M.A.; ALCALDE, C.R.; SILVA, K.T.; et al. Desempenho e digestibilidade dos nutrientes de rações com casca do grão de soja em substituição ao milho para cabras Saanen em lactação e no pré-parto. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.37, n.7, p.1311-1318, 2008.

CAPÍTULO II

BALANÇO DE NITROGÊNIO EM DIETAS COM FVA PARA CABRAS LACTANTES

2.1 INTRODUÇÃO

A inclusão de alimentos concentrados na alimentação de animais ruminantes eleva a densidade energética e/ou protéica da dieta, favorecendo o consumo de nutrientes mais digestíveis, e conseqüentemente, o desempenho animal. Entretanto, o elevado preço de ingredientes primários, como milho e farelo de soja, restringe a utilização destes produtos na alimentação de ruminantes e a manutenção de sistemas de produção mais intensivos.

A finalidade da utilização do farelo da vagem da algaroba para várias espécies ruminantes é de tornar viável sua inclusão em rações, bem como minimizar os custos da produção animal.

Os suplementos concentrados protéicos de alta qualidade nutricional têm sido responsáveis pelo alto custo de alimentação de cabras leiteiras (SILVA et al., 2006), o que leva a crer que o conhecimento da utilização de compostos nitrogenados seria interessante sob o ponto de vista produtivo. Assim, é de fundamental importância a determinação do nível adequado de PB em dietas de cabras lactantes.

A PB tem sido relacionada com o consumo de matéria seca. Todavia, para forragens com teor de proteína bruta abaixo de 4 a 6 %, na base da matéria seca, o consumo de matéria seca seria limitado pela baixa disponibilidade de compostos nitrogenados para os microrganismos do rúmen (RAYMOND, 1969). No entanto, uma vez corrigida essa deficiência, o consumo seria limitado pela taxa de remoção de resíduos indigestíveis do rúmen.

Russell et al. (1992) relataram que os microrganismos do rúmen, especialmente os celulolíticos, utilizam a amônia para efetuar a síntese de proteína microbiana. Assim, a presença do N amoniacal, no ambiente ruminal, é fator fundamental, desde que esteja associada a uma fonte de energia adequada. Quando há desequilíbrio na compatibilidade entre o PB e a energia no rúmen, a excreção dos compostos nitrogenados aumenta, ocorrendo também aumento na produção de uréia, que envolve custo energético, além de perda de N.

Considerando o papel central da fermentação microbiana na digestão dos ruminantes, torna-se importante a avaliação do N disponível para a absorção pelo animal. As exigências protéicas dos ruminantes são atendidas mediante a absorção intestinal de aminoácidos provenientes, principalmente, da proteína microbiana sintetizada no rúmen e da proteína dietética não degradada no rúmen porém digestível no intestino (VALADARES FILHO & VALADARES, 2001).

A otimização do uso da PB dietética requer conhecimento da partição do N dietético entre proteína produzida e produtos de excreção (HARMEYER & MARTENS, 1980). O teor de uréia na urina, no soro e no leite pode ser útil para a avaliação do uso do N dietético.

O balanço dos compostos nitrogenados permite avaliar o estado nutricional dos animais por meio dos produtos finais absorvidos e da extensão das perdas excretadas, o qual poderá refletir na resposta produtiva.

A resposta animal ao efeito associado da ingestão de energia e proteína indica uma resposta quadrática do balanço de nitrogênio (N) a níveis crescentes do suprimento de proteína quando a energia não é limitada, logo, a produção através da ingestão de proteína depende do nível de energia suprido e vice-versa (CHOWDHURY & ØRSKOV, 1997). Qualquer minimização das perdas de nitrogênio estará relacionada com a maior eficiência do rúmen em utilizar o nitrogênio dietético (ROCHA, 2002).

A uréia constitui a principal forma pela qual os compostos nitrogenados são eliminados pelos mamíferos e, quando a produção de amônia é maior que sua utilização pelos microrganismos, observa-se elevação na concentração de amônia no rúmen, com conseqüente aumento na sua excreção e no custo energético para sua produção, resultando em perda de N metabólico. A determinação do balanço de nitrogênio permite quantificar a utilização do N metabólico e relaciona-lo com a dieta testada.

Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de níveis de inclusão do FVA em substituição ao milho grão moído sobre o balanço dos compostos nitrogenados em cabras Saanen lactantes.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Caprinocultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, em Itapetinga-BA. Foram utilizadas oito cabras da raça Saanen, no terço inicial da lactação, distribuídas em dois quadrados latinos balanceados 4x4, em quatro períodos experimentais de 17 dias cada, sendo os primeiros dez dias de adaptação e sete dias de coletas de dados. Os tratamentos foram compostos por quatro níveis de substituição do milho grão moído pelo FVA (0; 33,3; 66,7 e 100 %) na matéria natural do concentrado representando 60 % e como volumoso foi utilizado a silagem de capim-elefante na proporção de 40 % na matéria seca total da dieta. A composição da silagem de capim-elefante, farelo da vagem de algaroba e das dietas experimentais encontram-se no Capítulo 1.

Os animais foram manejados em baias individuais, onde receberam alimentação *ad libitum* duas vezes ao dia. Foram feitas pesagens diárias da dieta fornecida e das sobras, de todos os animais, para determinar o consumo, sendo que as sobras foram mantidas em torno de 10 % do total ofertado.

As cabras foram ordenhadas manualmente, duas vezes ao dia, fazendo-se o registro diário da produção de leite (PL) essa mensuração foi realizada do décimo ao décimo sétimo dia de cada período experimental e a composição do leite foi estimada em duas ordenhas diárias e em quatro amostragens, sendo 10 % da PL, durante o período de coleta: ordenha vespertina no 1º dia; ordenha da manhã no 2º dia; ordenha da tarde no 6º dia e ordenha da manhã no 7º dia.

As análises qualitativas do leite foram realizadas no Laboratório de Fisiologia da Lactação da Escola Superior Luiz de Queiroz (ESALQ) em Piracicaba – SP.

As amostras de urina, em cada período experimental foram obtidas de coletas de 24 horas no 6º dia do período de coleta. Utilizaram-se sondas de *Foley* 10 acopladas a mangueiras que conduziam a urina até recipientes plásticos de 5 litros contendo 20 mL de solução de H₂SO₄ 40%. Após a coleta, os recipientes contendo urina foram devidamente pesados, para estimação do volume total produzido, e homogeneizados. Em seguida, filtrou-se a urina utilizando-se 4 camadas de gaze e 100 mL foram acondicionados em coletores de urina devidamente identificados e armazenadas em *freezer* a -10°C, para posterior quantificação de compostos nitrogenados pelo método *Kjeldahl*.

A coleta de fezes foi efetuada por intermédio de bolsas coletoras, que permaneceram nos animais durante o período de 24 horas, no 6º dia de coleta de dados. As fezes de cada animal foram pesadas e 20 % do total excretado foram embalados em saco plástico e armazenados a -10°C para posterior análise da matéria seca e nitrogênio total, conforme Silva & Queiroz (2002).

No 15º dia de cada período experimental, foram coletadas amostras de sangue, quatro horas após a alimentação matinal, utilizando-se EDTA como anticoagulante. Logo após a coleta, as amostras foram centrifugadas (5.000 rpm por 15 minutos) e o plasma sangüíneo acondicionado em recipientes de vidro e congelado para posterior análises.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, com 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SAEG 9.1 (UFV, 2007).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores referentes ao consumo e excreções de N nas fezes, urina e leite em g/dia, g/kg PC^{0,75}, como percentual do N consumido (% NC) e mg/kg PC encontram-se na Tabela 2.1

Tabela 2.1 - Média, coeficientes de variação (CV) e de determinação (r²) e equação de regressão do consumo, excreção e balanço de nitrogênio expressos em g/dia, g/ kg PC^{0,75}, percentual do nitrogênio consumido (% NC) e mg/kgPC.

ITEM	NÍVEIS DE FVA (% MN)				CV(%)	R ²	REGRESSÃO
	0,0	33,3	66,7	100			
	NITROGÊNIO (G/DIA)						
Consumo	25,00	25,23	25,79	20,37	16,27	-	$\hat{Y} = 24,09$
Fecal	7,41	6,36	6,90	4,60	24,22	0,78	$\hat{Y} = 7,498-0,0236*FVA$
Urina	15,69	13,41	11,27	11,76	48,07	-	$\hat{Y} = 13,03$
Leite	8,10	7,84	8,16	6,16	15,37	-	$\hat{Y} = 7,56$
Balanço	-6,19	-2,38	-0,54	-2,16	-274,99	-	$\hat{Y} = -2,82$
ITEM	NITROGÊNIO (MG/ KG PC ^{0,75})				CV(%)	R ²	REGRESSÃO
Consumo	797,44	796,71	820,93	653,74	19,16	-	$\hat{Y} = 767,21$
Fecal	237,34	203,96	221,58	150,65	24,05	0,69	$\hat{Y} = 239,727-0,7269*FVA$
Urina	491,51	430,57	352,53	380,65	45,99	-	$\hat{Y} = 413,81$
Leite	260,01	244,40	253,17	196,79	15,17	-	$\hat{Y} = 238,59$
Balanço	-191,41	-82,21	-6,35	-74,36	-270,88	-	$\hat{Y} = -88,58$
ITEM	NITROGÊNIO (% NC)				CV(%)	R ²	REGRESSÃO
Fezes	29,74	26,14	27,21	23,60	29,63	-	$\hat{Y} = 26,67$
Urina	63,56	54,32	44,56	60,48	44,14	-	$\hat{Y} = 55,73$
leite	32,24	31,03	32,46	29,33	14,04	-	$\hat{Y} = 31,27$
Balanço	-25,54	-11,50	-4,23	-13,41	-211,89	-	$\hat{Y} = -13,67$
ITEM	NITROGÊNIO (MG/ KG PC)				CV(%)	R ²	REGRESSÃO
Consumo	598,08	597,54	615,70	490,30	19,16	-	$\hat{Y} = 575,40$
Fecal	178,00	152,97	166,19	112,99	60,19	0,69	$\hat{Y} = 179,795-0,5452*FVA$
Urina	368,63	322,93	264,40	285,49	50,50	-	$\hat{Y} = 310,36$
Leite	195,01	183,30	189,87	147,60	15,16	0,67	$\hat{Y} = 199,283-0,4068*FVA$
Balanço	-143,56	-61,66	-4,76	-55,77	-270,88	-	$\hat{Y} = -66,44$

*significativo (P<0,05) pelo teste t.

O NRC (2007) preconiza para cabras de 50 kg no terço inicial de lactação, produzindo de 0,88 a 1,61 kg/dia de leite com 4 % de gordura, 10,4 % para o teor de proteína bruta na MS da dieta,

com variação de peso corporal (VPC) de -23 g/dia. Neste estudo, não houve efeito ($P>0,05$) das dietas sobre a VPC, sendo que os animais perderam em média 53,0 g de peso corporal ao dia e as dietas foram formuladas para fornecer em torno de 9,4% de PB na MS.

Quando o balanço de nitrogênio for negativo, pode significar que a retenção de nitrogênio não foi suficiente para atender às exigências de manutenção e síntese de tecidos. De acordo com Bomfim (2003) diferenças no fluxo de proteína microbiana e na qualidade da proteína metabolizável também podem ser responsáveis pelo balanço de nitrogênio negativo, uma vez que sua utilização ou retenção pode ser limitada em função de seu perfil de aminoácidos.

Entretanto, mesmo havendo redução linear no fluxo e na eficiência de crescimento microbiano a partir da alteração na quantidade e perfil de CSDN com a utilização de níveis crescentes de FVA em substituição ao milho no concentrado, não foi observado efeito sobre a retenção de nitrogênio.

A análise de regressão detectou efeito linear decrescente ($P<0,05$) dos níveis de FVA em substituição ao milho sobre a excreção de N fecal, provavelmente devido aos menores teores de NIDA das dietas constituídas por níveis crescentes de FVA (Tabela 2.1). A manutenção na porcentagem de compostos nitrogenados fecais em relação ao nitrogênio consumido deve-se ao fato de que o consumo de FDA aumentou (Tabela 1.3), mantendo a ingestão percentual de NIDA constante.

Observa-se na Tabela 2.2, os dados referentes às concentrações médias de uréia e nitrogênio uréico (N ureico) na urina, no leite e no plasma e excreções médias diárias de uréia e N uréico na urina e no leite, além da excreção fracional de uréia em cabras lactantes alimentadas com níveis crescentes de farelo da vagem de algaroba no concentrado.

Houve efeito quadrático ($P<0,05$) entre os tratamentos analisados para concentração de uréia e N uréico na urina, estimando-se um valor mínimo de N ureico de 116,7 mg/dL para 43,2% de FVA no concentrado. Como neste estudo o volume urinário dos animais não se alterou ($P>0,05$), pode-se concluir que o nível ótimo de inclusão de FVA é de 43,2% promovendo maior eficiência de utilização do N da dieta.

A excreção diária de uréia na urina seguiu o mesmo comportamento da concentração de N ureico no plasma, confirmando a afirmação de Harmeyer & Martens (1980) de que a quantidade de uréia excretada na urina é influenciada principalmente pela sua concentração no plasma. Demonstrando assim, que os animais alimentados com dieta à base de FVA não apresentaram alteração nas excreções de uréia na urina ou no leite.

Não foi verificada diferença significativa ($P>0,05$) para a excreção fracional (EFU) da uréia (Tabela 2.2), apesar do coeficiente de variação de 63,7%. Isso indica que a porcentagem de reabsorção de uréia não foi constante, sendo possível pressupor que as dietas variaram quanto ao fornecimento de proteína digestível aos animais. Swenson (1988) verificou que a excreção fracional de uréia se elevou com o aumento do teor de proteína digestível da dieta.

Tabela 2.2 - Médias obtidas de excreção de urina, concentrações de uréia e N uréico na urina, no leite e no plasma (mg/dL), excreções diárias de uréia e N uréico na urina e no leite e excreção fracional de uréia (EFU), expresso em %, em função dos níveis de substituição do milho pelo farelo da vagem de algaroba.

ITEM	NÍVEIS DE FVA (% MN)				CV (%)	R ²	REGRESSÃO
	0,0	33,3	66,7	100			
	CONCENTRAÇÕES (MG/DL)						
Uréia na urina	376,4	325,8	294,1	454,7	28,2	0,90	$\hat{Y} = 385,060 - 4,144 * FVA + 0,048 * FVA^2$
N uréico na urina	175,4	151,8	137,1	211,9	28,2	0,89	$\hat{Y} = 179,437 - 1,931 * FVA + 0,022 * FVA^2$
Uréia no leite	34,4	34,8	35,6	43,6	30,0		$\hat{Y} = 37,1$
N uréico no leite	16,0	16,2	16,6	20,3	30,0		$\hat{Y} = 17,28$
Uréia no plasma	26,8	29,2	27,2	32,5	18,8		$\hat{Y} = 28,93$
N uréico plasma	12,5	13,6	12,7	15,1	18,8		$\hat{Y} = 13,48$
ITEM	EXCREÇÕES (G/DIA)				CV (%)	R ²	REGRESSÃO
Urina	2,09	2,12	1,91	1,69	31,23		$\hat{Y} = 1,95$
Uréia na urina	7,2	6,7	5,3	6,7	41,2		$\hat{Y} = 6,48$
N uréico na urina	3,4	3,1	2,5	3,1	41,3		$\hat{Y} = 3,03$
Uréia no leite	0,60	0,63	0,64	0,64	31,8		$\hat{Y} = 0,63$
N uréico no leite	0,28	0,29	0,30	0,30	31,8		$\hat{Y} = 0,29$
ITEM	EXCREÇÕES (MG/KG PC)				CV (%)	R ²	REGRESSÃO
N uréico na urina	81,5	75,2	58,3	75,6	40,8		$\hat{Y} = 72,65$
N uréico no leite	6,6	6,9	7,2	7,2	33,0		$\hat{Y} = 6,98$
ITEM	EXCREÇÕES (MG/KG PC ^{0,75})				CV (%)	R ²	REGRESSÃO
N uréico na urina	206,5	190,8	148,5	191,2	40,9		$\hat{Y} = 184,25$
N uréico no leite	16,9	17,7	18,3	18,3	32,7		$\hat{Y} = 17,80$
EFU	0,75	0,58	0,62	0,54	63,7		$\hat{Y} = 0,62$

*significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t.

Argôlo et al. (2009) verificaram que houve redução linear do fluxo de proteína bruta microbiana em função dos níveis de FVA. Já Oliveira et al. (2009) observaram que não houve efeito dos níveis de FVA sobre a concentração de N amoniacal no rúmen de cabras alimentadas com as mesmas dietas deste estudo, sendo que a dieta contendo somente milho grão moído como fonte de

energia apresentou redução de 1,31 mg de amônia/100 mL de fluido ruminal a cada intervalo de uma hora após alimentação e aquele constituído por 100% de FVA proporcionou queda de 0,66 mg/100 ml neste mesmo período. Assim, a utilização de FVA em dietas para cabras, provavelmente promove menor utilização microbiana do nitrogênio amoniacal presente no rúmen quando associado a fontes de proteína como farelo de soja e algodão.

De acordo com Russell (1992), o acúmulo de amônia no rúmen indica ineficiência de fermentação e crescimento microbiano e pode levar ao aumento de sua absorção pela parede do rúmen, elevando a excreção urinária de uréia. Neste estudo, a excreção urinária de uréia não se alterou, provavelmente devido à ocorrência do mecanismo de reciclagem de uréia em direção ao rúmen, principalmente nas dietas contendo FVA.

2.4 CONCLUSÃO

A substituição do milho pelo farelo da vagem de algaroba no concentrado para cabras lactantes não altera a retenção de nitrogênio.

A adição de 43,2% de farelo da vagem de algaroba em substituição ao milho no concentrado proporciona menor concentração de uréia na urina e existem evidências de que este alimento associado ao milho promove melhor eficiência de utilização do nitrogênio da dieta de cabras lactantes

2.5 REFERÊNCIAS

- ARGÔLO, L.S.; PEREIRA, M. L. A.; DIAS, J. C. T.; et al. Farelo da vagem de algaroba na alimentação de cabras lactantes: parâmetros ruminais e síntese de proteína microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 2009. (prelo).
- CHOWDHURY, S. A.; ØRSKOV, E. R. Protein energy relationships with particular references to energy under nutrition: A review. **Small Ruminant Research**, v.26, p.1-7, 1997.
- HARMEYER, J.; MARTENS, H. Aspects of urea metabolism in ruminants with reference to the goat. **Journal of Dairy Science**. v.63, n.10, p.1707-1728, 1980.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, Cervids and new world camelids. Washington-USA: National Academy Press, 2007, 362p.
- OLIVEIRA, L. N.; PEREIRA, M. L. A.; PEDREIRA, M. S.; et al. Concentração ruminal de nitrogênio amoniacal em cabras alimentadas com farelo da vagem de algaroba [*Prosopis juliflora* (SW.) (DC)]. 2009. (resumo, enviado e submetido a congresso).
- RAYMOND, W.F. The nutritive value of forage crops. **Adv. Agr.**, v.21, p.1-108, 1969.
- ROCHA, M.H.M. Teores de proteína bruta em dietas com alta proporção de concentrado para cordeiros confinados. 2002. 73p. **Dissertação** (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP.
- RUSSELL, J.B.; et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, Savoy, v.70, n.11, p.3551-3561, 1992.
- SILVA, H.G.O.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; et al. Características físico-químicas e custo do leite de cabras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.116-123, 2006.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa-MG: UFV/Imprensa Universitária, 2002, 235p.
- SWENSON, M.J. In: DUKES, H.J. (Ed.) Fisiologia dos animais domésticos. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988, 799p.
- VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. Recentes avanços em proteína na nutrição de vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BOVINOCULTURA DE LEITE, SINLEITE, 2, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras-MG: Universidade Federal de Lavras, p.228-243, 2001.

CAPÍTULO III

VIABILIDADE ECONÔMICA, PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE CABRAS LACTANTES EM DIETAS COM FARELO DA VAGEM DA ALGAROBA

3.1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a caprinocultura no Brasil principalmente a região Nordeste, vem se consolidando como importante alternativa pecuária, principalmente para o pequeno produtor, que emprega mão-de-obra familiar. Entre os fatores que têm colaborado para essa consolidação, destacam-se o preço atrativo do leite, pelo produtor e consumidor, e as características particulares do leite, consumido por pessoas que possuem intolerância ao leite bovino (GONÇALVES et al., 2001).

A atividade caprina leiteira brasileira apresenta baixos índices de desempenho, apesar de o rebanho ser numericamente representativo, produz 128.000 t/ano. Quando comparada com produções de países Europeus como a França e Espanha que produzem anualmente 525 e 350 mil toneladas, respectivamente (FAOSTAT, 2003).

No Brasil, a produção de leite de cabra e de seus derivados vem apresentando aumentos nos últimos anos, principalmente pela necessidade de se buscarem novas alternativas de produtos de alta qualidade e rentabilidade (MACEDO et al., 2002).

Os sistemas de criação de caprinos, com adoção de práticas de manejo e alimentação adequadas, possibilitam melhor desempenho dos animais e, por consequência, melhor retorno econômico.

O manejo alimentar é considerado fator determinante na produção e composição do leite caprino e esta diretamente relacionado a quantidade e a qualidade da dieta.

A suplementação deve ser empregada com o intuito de melhorar o aproveitamento dos recursos alimentares fibrosos disponíveis na região. A espécie forrageira e suas características morfológicas de crescimento, estrutura da planta, valor nutricional, fatores antinutritivos e aceitabilidade pelo animal, quantidade de material morto, características do terreno, dentre outros, influenciam nas decisões a serem tomadas no consumo pelo animal (RIBEIRO et al., 2000; OSMARI et al., 2003).

Segundo Mertens (1987), o consumo de matéria seca é a variável mais importante que influencia o desempenho animal, sendo inversamente relacionada ao conteúdo de fibra da dieta. Dietas com elevada concentração de fibra limitam a capacidade ingestiva do animal, em virtude da repleção do retículo-rúmen. Por outro lado, dietas com teores reduzidos de fibra também resultam em menor ingestão total de MS, uma vez que as exigências energéticas do animal podem ser atingidas em níveis mais baixos de ingestão, podendo, ainda, ocasionar distúrbios digestivos que comprometem a saúde animal, levando à redução do desempenho produtivo.

O uso de alimentos concentrados torna-se praticamente indispensável na manutenção da produção destes animais, porém é muitas vezes limitado, devido ao seu elevado custo. A utilização de alimentos alternativos na alimentação, principalmente de ruminantes, tem crescido de maneira global. Isto se deve à necessidade de elaboração de dietas a custos mais baixos, visando o bom desempenho dos animais, seja na produção de carne ou leite. No entanto, estes alimentos, quando empregados de maneira inadequada, podem deprimir o consumo e ainda afetar o desempenho dos animais (ARMENTANO & PEREIRA, 1997).

Desta maneira, o custo da atividade pecuária está estreitamente relacionada com a alimentação (Martins et al., 2000) principalmente quando se manipulam as fontes suplementares com alimentos de alta qualidade nutricional como o milho e o farelo de soja, os quais apresentam custo elevado. Neste sentido, a utilização de fontes alimentares alternativas torna-se imprescindível para melhorar a relação benefício/custo, além de não concorrer diretamente com a alimentação humana.

Os gastos com alimentos volumosos por litro de leite produzido geralmente representam menor custo, não ultrapassando 10% do custo total de produção. Enquanto que o uso de alimentos concentrados contribui sensivelmente para elevar o preço do litro de leite produzido (Pereira, 2001).

A produção de leite depende de diversos fatores, tais como raça e idade da cabra, ordem de parição, estágio da lactação, variabilidade genética individual e, principalmente, da alimentação (Ribeiro, 1997; Morand-Fehr, 2005). Todas essas características tornam o leite caprino um alimento de grandes perspectivas e possibilita ao produtor comercializar um produto com inúmeros atrativos e com um mercado consumidor com tendências a crescer.

Neste contexto a algaroba constitui-se uma opção potencial. É uma leguminosa arbórea que, no Nordeste do Brasil, frutifica no período seco, ou seja, na entressafra da maioria das forrageiras utilizadas na alimentação de ruminantes. Além disso, a algaroba concentra seu valor nutritivo nas vagens (frutos), constituindo uma rica fonte de carboidratos com valores de energia bruta comparáveis aos do milho. (STEIN et al., 2005)

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito do farelo da vagem de algaroba em substituição ao milho grão moído no concentrado sobre a produção de leite e a viabilidade econômica das dietas de cabras Saanen.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Caprinocultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, em Itapetinga-Bahia.

Foram utilizadas oito cabras da raça Saanen, no terço inicial da lactação, distribuídas em dois quadrados latinos balanceados 4 x 4, em quatro períodos experimentais de 17 dias cada, sendo os primeiros dez dias de adaptação e sete dias de coletas de dados. As dietas foram balanceadas para cabras com média de produção diária de 2,5 kg de leite, peso vivo médio de 50 kg, não prenhes. Os animais foram alojados em baias individuais de madeira com 1,50 m² de área e piso ripado de madeira, providas de comedouros e bebedouros dispostos frontalmente em cada baia.

Os tratamentos utilizados foram quatro níveis de substituição do milho grão moído pelo farelo da vagem de algaroba (0,0; 33,3; 66,7 e 100 %) na matéria natural do concentrado representando 60% e como volumoso foi utilizado silagem de capim Elefante na proporção de 40% na matéria seca total da dieta.

A composição da silagem de capim Elefante, do farelo de vagem de algaroba e das dietas experimentais bem como as proporções dos ingredientes nas dietas estão apresentadas no Capítulo 1. Os animais foram manejados em baias individuais, onde receberam alimentação *ad libitum* duas vezes ao dia. Foram feitas pesagens diárias da dieta fornecida e das sobras, de todos os animais, para estimar o consumo, sendo que as sobras foram mantidas em torno de 10% do total ofertado.

As cabras foram ordenhadas manualmente, duas vezes ao dia, fazendo-se o registro diário da produção de leite (PL). Essa mensuração foi realizada do décimo ao décimo sétimo dia de cada período experimental e a composição do leite foi determinada em amostras compostas obtidas em duas ordenhas diárias e de quatro amostragens, constituídas 10% da PL, durante o período de coleta: ordenha vespertina no 1º dia; ordenha matutina no 2º dia; ordenha vespertina no 6º dia e ordenha matutina no 7º dia. Alíquotas das amostras compostas foram acondicionadas em frascos plásticos com conservante (Bronopol®). As análises qualitativas do leite foram realizadas no Laboratório de Fisiologia da Lactação da Escola Superior Luiz de Queiroz (ESALQ) em Piracicaba – SP.

A produção de leite corrigida para 3,5% de gordura foi estabelecida pela fórmula apresentada por Gravert (1987): $LCG (3,5\%) = 0,4337PL + 16,218PG$, em que, LCG representa a produção de leite corrigida para gordura, PL é produção de leite (kg/dia) e PG, produção de gordura (kg/dia).

Para avaliar a viabilidade econômica das dietas, considerou-se o custo com alimentação dos animais e a receita representada pela produção de leite. O preço do leite e dos insumos utilizados foi cotado em fevereiro de 2006, na região de Itapetinga-BA. A mão-de-obra não foi considerada, pois todos os animais foram manejados de forma semelhante.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, com nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SAEG 9.1 (UFV, 2007).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3.1 estão os valores médios da produção de leite (PL), gordura (G), proteína bruta (PB), lactose (LAC), sólidos totais (ST) e extrato seco desengordurado (ESD), segundo os níveis de substituição do milho pelo FVA.

Não houve influência do FVA ($P>0,05$) para a PL em nenhum dos comportamentos do leite analisados respectivamente.

A alteração no CMS tem sido apontada, em alguns trabalhos, como responsável pela alteração na produção de leite (PL). Neste experimento, como observado, não houve efeito significativo ($P>0,05$) dos níveis de substituição do milho pelo FVA sobre o CMS, o que pode justificar a ausência dos efeitos observados na produção e composição do leite.

Tabela 3.1 - Médias observadas, coeficiente de variação (CV) e equações de regressão na produção e composição do leite.

ITEM	NÍVEIS DE FVA (% MN)				CV(%)	REGRESSÃO
	0,0	33,3	66,7	100		
PL (kg/dia)	1,92	1,87	1,95	1,51	15,81	$\hat{Y} = 1,82$
PLCG (kg/dia)	1,72	1,68	1,73	1,31	14,63	$\hat{Y} = 1,61$
G (%)	2,94	2,85	2,81	2,73	7,32	$\hat{Y} = 2,83$
G (g/d)	54,59	53,40	54,96	40,61	14,82	$\hat{Y} = 50,89$
PB (%)	2,71	2,67	2,67	2,58	3,24	$\hat{Y} = 2,66$
PB (g/dia)	51,47	50,09	51,99	39,22	15,40	$\hat{Y} = 48,19$
LAC (%)	4,27	4,24	4,3	4,13	6,85	$\hat{Y} = 4,24$
LAC (g/dia)	81,56	80,30	84,30	62,56	16,40	$\hat{Y} = 77,11$
ST (%)	10,69	10,50	10,53	10,34	2,97	$\hat{Y} = 10,52$
ST (g/dia)	202,05	197,52	205,75	157,17	14,74	$\hat{Y} = 190,63$
ESD (%)	7,75	7,65	7,72	7,61	2,09	$\hat{Y} = 7,68$
ESD (g/dia)	147,46	144,13	150,79	116,56	15,23	$\hat{Y} = 139,82$
NUL (mg/dl)	16,03	16,21	16,59	20,33	30,00	$\hat{Y} = 17,29$
NUP (mg/dl)	12,51	13,61	12,68	15,14	18,77	$\hat{Y} = 13,48$

Produção de leite (PL), produção de leite corrigido para gordura 3,5 % (PLCG), gordura (G), proteína (PB), lactose (LAC), sólidos totais (ST), extrato seco desengordurado (ESD), nitrogênio uréico no leite (NUL), nitrogênio uréico no plasma (NUP).

Mouro et al. (2002) trabalhando com cabras Saanen, substituíram o milho grão moído pela farinha de varredura da mandioca no concentrado, alimentadas com feno de alfafa na relação de 40 %

da dieta, e não obtiveram influência sobre a produção de leite, que foram de 2,14; 2,00; 2,06 e 2,21 kg/dia, para as respectivas porcentagens de substituição, 0; 33; 67 e 100%.

Silva et al. (2006), trabalhando com cabras Saanen alimentadas com silagem de milho (36%) e concentrado (64%), que no grupo controle foi à base de milho grão moído e farelo de soja, obtiveram resultados de 1,76 kg/dia, 2,74 e 7,93% para PL, G e ESD, respectivamente, os quais se assemelham com os valores obtidos nesse trabalho, sendo a porcentagem da PB do leite superior (3,13%).

Bomfim (2003) relatou que a concentração de PB no leite reduziu em dietas ricas em FSDN. Esse autor, ao utilizar dietas à base de 40,8% de feno de alfafa e 59,2% de concentrado constituído de milho desintegrado com palha e sabugo, polpa cítrica e farelo de soja para cabras da raça Saanen, encontrou valores para concentração de PB do leite variando de 2,63 a 2,82%, que são semelhantes aos obtidos neste estudo, que foi em média 2,66%.

Bomfim (2003) também não observou efeito de dietas contendo 0,89 a 2,92 de razão amido + açúcares solúveis e fibra solúvel em detergente neutro (AMAS:FSDN) sobre os teores (valor médio de 2,92%) e produções (média de 70,41 g/dia) de gordura do leite de cabras.

As respostas do percentual de gordura do leite frente à alteração da fonte de CSDN apresentadas na literatura não são conclusivas (BOMFIM, 2003). Segundo Morand-Fehr & Sauvant (1982), a natureza do volumoso e o nível de concentrado podem alterar a produção de leite e seus constituintes em cabras lactantes, mas o efeito da substituição de amido por concentrados fibrosos pouco altera a composição ou produção de leite. Os resultados obtidos com as dietas contendo 0, 33,3 e 66,7% de FVA em substituição ao milho no concentrado são consistentes com esta afirmação, tendo em vista que o volumoso utilizado foi o mesmo em todas as dietas constituídas da mesma relação entre volumoso e concentrado. Assim, ao considerar a dieta constituída por 100% de FVA como fonte de carboidratos, observa-se redução acentuada na secreção diária do leite que refletiu na produção de seus constituintes, sem afetar as suas concentrações.

Embora os valores médios de ST e ESD observados tenham sido inferiores aos citados por Gelaye et al. (1997), Mouro (2001), Pizarro & Bresslau (2001), encontraram-se dentro da faixa de 10,4 a 14,1% e 7,6 a 9,6% para ST e ESD, respectivamente, relatados por D'Alessandro et al. (1995). Estes valores mais baixos devem-se à menores concentrações observadas de gordura e proteína.

As concentrações de N ureico no leite e no plasma não foram afetadas ($P>0,05$), sendo apresentadas médias de 17,3 mg/dL e 13,5 mg/dL, respectivamente. De acordo com a concentração média de N ureico no leite sugerido pela maioria dos pesquisadores (faixa de 10 a 17 mg/dL) indica adequada eficiência de utilização de nitrogênio dietético. Morand-Fehr & Sauvant (1980) relataram que o excesso de proteína na dieta não melhora a porcentagem de proteína no leite de cabra, e sim aumenta o conteúdo de nitrogênio não-proteico e de uréia no leite. A concentração plasmática de N ureico em ruminantes está diretamente relacionada com o consumo de proteína e tem sido usada em estudos para verificar o estado nutricional protéico dos animais. Brun-Bellut et al. (1991) observaram concentração de 21,9 mg/dL de N uréico no plasma de cabras lactantes alimentadas com 13,3% de PB

na dieta e Sahlu et al. (1993) relataram valores de 8,3; 22,0 e 33,3 mg/dl de N ureico no plasma em cabras alimentadas, respectivamente com 9, 15 e 21% de PB na MS da dieta. Neste estudo, as dietas foram isonitrogenadas com a concentração média de 9,4% de PB.

As médias da produção de leite (PL) em relação ao percentual de substituição do milho grão moído pelo farelo da vagem de algaroba (FVA) no concentrado estão apresentadas na Tabela 3.1.

Verificou-se que não houve efeito significativo ($P>0,05$) dos níveis de FVA sobre a PL, a qual foi de 1,92; 1,87; 1,95 e 1,51 kg/dia para os respectivos níveis, 0; 33,3; 66,7 e 100% de substituição do milho grão moído pelo FVA. Resultado similar para produção de leite (1,76 kg/dia) foi constatado por Silva et al. (2005) utilizando cabras Saanen, grupo controle, alimentadas com 36% da dieta com silagem de milho e 64% de concentrado à base de milho grão moído e farelo de soja.

Mouro et al. (2002) trabalhando com cabras Saanen, substituindo o milho grão moído pela farinha de varredura da mandioca no concentrado, alimentadas com feno de alfafa na relação de 40% da dieta, não obtiveram influência sobre a produção de leite, que foram de 2,14; 2,00; 2,06 e 2,21 kg/dia, para as respectivas porcentagens de substituição, 0; 33; 66,7 e 100%.

Na Tabela 3.2 estão apresentados os custos com alimentação, receita proveniente da venda do leite e a margem bruta em função dos níveis de substituição do milho grão moído pelo FVA no concentrado.

O custo total de alimentação diminuiu em função da substituição do milho pelo FVA no concentrado, devido ao baixo custo do farelo de algaroba no mercado. Para os concentrados com 0 e 33,3% de FVA, o custo do litro do leite foi R\$ 0,33; R\$ 0,30 para os concentrados contendo 66,7 e 100% de substituição. Esses valores estão relacionados ao custo total com alimentação (R\$/dia) para produção de leite (kg/dia).

A renda diária foi de R\$ 1,92; 1,87; 1,95 e 1,51, para os respectivos percentuais 0; 33,3; 66,7 e 100% de substituição do milho grão moído pelo FVA no concentrado. A margem bruta (R\$/cabra/dia) foi maior para a dieta com 66,7% de substituição (R\$ 1,36), não levando em consideração a variação de peso corporal (VPC) dos animais.

Silva et al. (2006) utilizando cabras Saanen alimentadas com dieta composta de 36 % de silagem de milho e 64 % de concentrado à base de milho grão moído e farelo de soja, obtiveram o custo por litro de leite de R\$ 0,48 e a relação custo da dieta/receita de 39,76 %, em novembro de 2002, e neste trabalho obteve-se uma média de relação custo da dieta/receita de 31,50%.

Tabela 3.2 - Custos com alimentação, receita proveniente da venda do leite e margem bruta em função dos níveis de substituição do milho grão moído pelo FVA no concentrado.

ITEM	NÍVEIS DE SUBSTITUIÇÃO (%)			
	0,0	33,3	66,7	100
VOLUMOSO				
Silagem de capim elefante (kg MS/cabra/dia)	0,56	0,59	0,61	0,50
Custo por kg (R\$)	0,22	0,22	0,22	0,22
Custo (R\$/cabra/dia)	0,12	0,13	0,13	0,11
CONCENTRADO				
Farelo da vagem de algaroba (kg/cabra/dia)	0,0	0,22	0,47	0,59
Custo por kg (R\$)	0,25	0,25	0,25	0,25
Custo (R\$/cabra/dia)	0,0	0,06	0,12	0,15
Milho grão moído (kg/cabra/dia)	0,66	0,46	0,24	0,0
Custo por kg (R\$)	0,48	0,48	0,48	0,48
Custo (R\$/cabra/dia)	0,31	0,22	0,12	0,0
Farelo de Soja (kg/cabra/dia)	0,11	0,12	0,12	0,10
Custo por kg (R\$)	0,71	0,71	0,71	0,71
Custo (R\$/cabra/dia)	0,08	0,08	0,09	0,07
Farelo de Algodão (kg/cabra/dia)	0,04	0,04	0,05	0,04
Custo por kg (R\$)	0,50	0,50	0,50	0,50
Custo (R\$/cabra/dia)	0,02	0,02	0,02	0,02
Suplemento mineral (kg/cabra/dia)	0,03	0,03	0,04	0,03
Custo por kg (R\$)	3,12	3,12	3,12	3,12
Custo (R\$/cabra/dia)	0,10	0,11	0,11	0,10
Custo do concentrado (R\$/cabra/dia)	0,51	0,49	0,46	0,34
Custo total com alimentação (R\$/cabra/dia)	0,63	0,62	0,59	0,45
Custo do kg do leite (R\$)	0,33	0,33	0,30	0,30
RECEITA				
Preço de venda do kg de leite (R\$)	1,0	1,0	1,0	1,0
Renda (R\$/dia)	1,92	1,87	1,95	1,81
RELAÇÕES				
Custo do Volumoso/Receita (%)	6,25	6,95	6,67	7,28
Custo do Concentrado/Receita (%)	26,56	26,20	23,59	22,52
Custo da Dieta/Receita (%)	32,81	33,15	30,26	29,80
Margem Bruta de Lucro (R\$/cabra/dia)	1,29	1,35	1,36	1,06

3.4 CONCLUSÃO

As dietas contendo até 66,7% de substituição do milho grão moído pelo farelo da vagem de algaroba não interferem na produção de leite, sendo os níveis da substituição de 33,3 a 66,7% mais recomendados por apresentarem maior margem bruta de lucro (R\$1,36/cabra/dia).

3.5 REFERÊNCIAS

- ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1416-1425, 1997.
- BOMFIM, M.A.D. Carboidratos solúveis em detergente neutro em dietas de cabras leiteiras. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 199 p. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa-MG, 2003.
- BRUN-BELLUT, J.; KELLY, J. M.; MATHISON, G.W.; et al. Effect of rumen degradable protein and lactation on nitrogen metabolism in dairy goats. **Can. Journal of Dairy Science**, v.71, p.1111-1124, 1991.
- D'ALESSANDRO, W.T.; OLIVEIRA, A.B.C.; ROCHA, J.M.; et al. Variação do extrato seco total e desengordurado no leite caprino do município de Goiânia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.15, p.185-188, 1995.
- GELAYE, S.; TERRILL, T.; AMOANH, E.A.; et al. Nutritional value of pearl millet for lactating and growing goats. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.1409-1414, 1997.
- FAOSTAT, Disponível em: http://www.fao.org/waicent/portal/statistic_en.asp. Acesso em 22/07/2003.
- GONÇALVES, H.C.; SILVA, A.M.; WECHSLER, F.S.; et al. Fatores genéticos e de meio na produção de leite de caprinos leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.719-729, 2001.
- MACEDO, V. de P.; DAMASCENO, J.C.; SANTOS, G.T.; et al. Efeito de estratégia de suplementação com concentrado no desempenho de cabras mestiças Saanen, em dois sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.460-466, 2002. (Suplemento1).
- MARTINS, A.S.; PRADO, I. N.; ZEOULA, I.M.; et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.269-277, 2002.
- MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v.64, p.1548, 1987.
- MORAND-FEHR, P. Recent developments in goat nutrition and application: a review. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.60, n.1/2, p.25-43, 2005.
- MORAND-FEHR, P. Nutrition and feeding of goats: application to temperate climatic conditions. In: C. GALL (Ed). *Goat production*. New York-USA: Academic Press, p.193-232, 1982.
- MORAND-FEHR, P.; SAUVANT, D. Composition and yield of goat milk as affected by nutritional manipulation. **Journal of Dairy Science**, v.63, p.1671-1680, 1980.
- MOURO, G. F.; BRANCO, A. F.; MACEDO, F. A. F.; et al.. Substituição do milho pela farinha de mandioca de varredura em dietas de cabras em lactação: produção e composição do leite e digestibilidade dos nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.475-483, 2002. (Suplemento).
- OSMARI, E.K.; CARVALHO, N.M.; SANTOS, A.C.; et al. Evaluation of meat goat in a daylight grazing period, in Rio Grande do Sul. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION,

XVII REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO LATINO - 25 AMERICANA DE PRODUÇÃO ANIMAL, 9, 2003, Porto Alegre. **Procedures...**, Porto Alegre-RS: UFRGS, 2003. CD-ROM Small Ruminants.

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

PIZARRO, C.; BRESSLAU, S. Custo de produção do leite de cabra. *In: ENCONTRO DE CAPRINOCULTORES DO SUL DE MINAS E MÉDIA MOGIANA-CREUPI*, 2001. Espírito Santo do Pinhal-SP. *Trabalho apresentado...* 21p.

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

RIBEIRO, L.R.; ÍTAVO, L.C.V.; TOLEDO, V. A.; et al. Comportamento ingestivo de cabras Saanen em lactação em pastagem de grama estrela (*Cynodon nlemfuesis*). *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 37, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa-MG: Gmosis, 2000. CD-ROM. Bioclimatologia e Etologia - BIOCLIMATO-0476.

SAHLU, T.; FERNANDEZ, J.M.; LU, C.D.; et al. Dietary protein level and ruminal degradability for mohair production in Angora goats. **Journal of Animal Science**, v.70, p.1523-1533, 1992.

SILVA, H. G. O.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; et al. Características físico-químicas e custo do leite de cabras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.1, p.116-123, 2006.

SILVA, H. G. O.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; et al. Farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) e torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na alimentação de cabras em lactação: consumo e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1786-1794, 2005.

STEIN R. B. S.; TOLEDO L. R. A.; ALMEIDA F. Q.; et al. Uso do farelo de vagem de algaroba (*Prosopis juliflora* (Swartz) D.C.) em dietas para equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1240-1247, 2005.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.