

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
CAMPUS DE VITÓRIA DA CONQUISTA

**UTILIZAÇÃO DO FARELO DE CACAU (*Theobroma cacao* L.) E DA
TORTA DE DENDÊ (*Elaeis guineensis*, Jacq) NA ALIMENTAÇÃO
DE CABRAS EM LACTAÇÃO**

HERYMÁ GIOVANE DE OLIVEIRA SILVA

Vitória da Conquista – BA

Outubro de 2003

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
CAMPUS DE VITÓRIA DA CONQUISTA

**UTILIZAÇÃO DO FARELO DE CACAU (*Theobroma cacao* L.) E DA
TORTA DE DENDÊ (*Elaeis guineensis*, Jacq) NA ALIMENTAÇÃO
DE CABRAS EM LACTAÇÃO**

HERYMÁ GIOVANE DE OLIVEIRA SILVA

Orientador: Aureliano José Vieira Pires

Co-orientadores: Fabiano Ferreira da Silva

Cristina Mattos Veloso

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB/ *Campus* de Vitória da Conquista-BA, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração em Fitotecnia.

Vitória da Conquista - BA

Outubro de 2003

636.3 Silva, Herymá Giovane de Oliveira
S58u Utilização do farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) e da torta de
dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na alimentação de cabras em
lactação / Herymá Giovane de Oliveira Silva. Vitória da Conquista:
Universidade, 2003. 78p.

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste
da Bahia -UESB -Vitória da Conquista para obtenção do título de
Mestre em Agronomia. Orientador Aureliano José Vieira Pires.

1 .Caprinocultura-Alimentação. 1. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
Área de Concentração em Fitotecnia

Campus de Vitória da Conquista-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

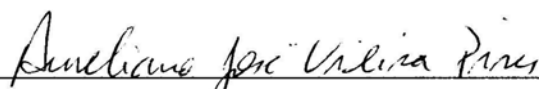
Título: “Utilização de farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) e torta de dendê (*Elaeis guinensis*, Jacq.) na alimentação de cabras em lactação”.

Autor: Herymá Giovane de Oliveira Silva.

Orientador: Aureliano José Vieira Pires.

Co - Orientadores: Fabiano Ferreira da Silva e Cristina Mattos Veloso.

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FITOTECNIA, pela Banca Examinadora:



Prof. Aureliano José Vieira Pires, D.Sc., UESB



Prof. José Marques Pereira, D.Sc., CEPLAC, UESC



Profa. Cristiane Leal dos Santos, D.Sc., UESB

Data de realização: 21 de outubro de 2003.

A Deus, autor e consumidor da vida.

A minha amada esposa Cristina Raphael Silva,
eterna namorada, companheira e amiga.

As minhas filhas Louíse e Letícia Raphael Silva,
que me fazem lembrar a fidelidade e o amor incondicional de meu Deus.
Aos meus pais, Ijanai dos Santos Silva e Lúcia de Oliveira Freitas Silva,
exemplos de amor e vida.

A Dr. Ítalo Rafael e Valdívnia AlvesLacerda. Raphael pelo carinho e apoio.

AGRADECIMENTOS

A Deus, merecedor de toda honra, toda glória e todo louvor.

A minha família que, nos momentos difíceis, soube expressar o amor e o carinho que me serviram como bálsamo e fonte de esperança.

Ao professor Aureliano José Vieira Pires, pela dedicada orientação, confiança e amizade.

Aos professores Fabiano Ferreira da Silva e Cristina Mattos Veloso, co-orientadores, sempre predispostos em ajudar.

Aos meus colaboradores fiéis Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, Andréia Santos Cezário, Cibele Costa Santos e Rogério da Silva Matos que muito contribuíram na realização deste trabalho.

A Paulo Valter, pela ajuda nas análises químicas; a José Luiz Rech e Carmen Rech, pela liberação e confiança quanto à utilização do Laboratório de Nutrição.

Ao setor de transporte do *Campus* Juvino Oliveira que muito contribuiu para encurtar as distâncias.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia e seus professores, pelos ensinamentos que permanecerão comigo por toda a vida.

A todos que, direta ou indiretamente, ajudaram na elaboração desta dissertação.

BIOGRAFIA

Herymá Giovane de Oliveira Silva, filho de Ijanai dos Santos Silva e Lúcia de Oliveira Freitas Silva, nasceu na cidade de Itapetinga, Estado da Bahia, em 23 de abril de 1966.

Em 1983, ingressou na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, onde, em 1988, obteve o título de Engenheiro Agrônomo.

Em 1993, foi contratado, por seleção pública, como professor auxiliar do Departamento de Tecnologia Rural e Animal/DTRA da UESB.

Em janeiro de 1995, obteve o título de Especialista em Caprinocultura pela ABEAS.

Em agosto de 1995, por concurso público, assumiu o cargo de professor efetivo do Departamento de Tecnologia Rural e Animal/DTRA da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Em 1998, concluiu o curso de Especialização em Produção de Ruminantes pela Universidade Federal de Lavras-FAEPE. Lavras, Estado de Minas Gerais.

Em maio de 2002, iniciou o Programa de Mestrado em Agronomia, com concentração em Fitotecnia, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

ÍNDICE

	Página
LISTA DAS TABELAS.....	viii
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	6
2.1 Farelo de cacau.....	7
2.2 Desempenho de animais alimentados com farelo de cacau.....	9
2.3 Torta de dendê.....	9
2.4 Desempenho de animais alimentados com torta de dendê.....	11
2.5 Fatores que afetam o consumo dos nutrientes por cabras em lactação.....	11
a. Energia	14
b. Proteína	15
c. Fibra em detergente neutro	16

2.6 Consumo de dietas contendo farelo de cacau ou torta de dendê.....	16
2.7 Digestibilidade de Nutrientes.....	17
2.8 Produção e composição físico-química do leite de cabra.....	19
2.8.1 Síntese de proteína do leite.....	20
2.8.2 Síntese de gordura do leite.....	21
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
a) Consumo.....	25
b) Avaliação econômica das dietas.....	26
c) Análise da composição do leite.....	26
d) Digestibilidade.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
Consumo de matéria seca e matéria orgânica por cabras alimentadas com farelo de cacau (<i>Theobroma cacao</i> L.) e torta de dendê (<i>Elaeis guineensis</i> , Jacq).....	29
Composição das dietas consumidas por cabras alimentadas com farelo de cacau (<i>Theobroma cacao</i> L.) ou torta de dendê (<i>Elaeis guineensis</i> , Jacq).....	34
Digestibilidade aparente de dietas com a inclusão de farelo de cacau (<i>Theobroma cacao</i> L.) ou torta de dendê (<i>Elaeis guineensis</i> , Jacq) na alimentação de cabras em lactação	41
Produção de leite e eficiência alimentar de cabras alimentadas com farelo de cacau (<i>Theobroma cacao</i> L.) ou torta de dendê (<i>Elaeis guineensis</i> , Jacq).....	49
Características físico-químicas de leite de cabras alimentadas com farelo de cacau (<i>Theobroma cacao</i> L.) ou torta de dendê (<i>Elaeis guineensis</i> , Jacq)	52
Relação benefício/custo da produção de leite de cabras alimentadas com farelo de cacau (<i>Theobroma cacao</i> L.) ou torta de dendê (<i>Elaeis guineensis</i> , Jacq)	59
5. CONCLUSÕES.....	62
6. ANEXO.....	63
7. BIBLIOGRAFIA.....	64

LISTA DAS TABELAS

	Página
Tabela 1 – Composição química dos ingredientes	26
Tabela 2 – Composição das dietas.....	27
Tabela 3 – Consumo em gramas por dia (g/dia), percentagem do peso vivo (%PV) e em função do peso metabólico (PM), de matéria seca (MS) e matéria orgânica (MO) por cabras saanen alimentadas com diferentes inclusões de farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD).....	31
Tabela 4 – Consumo de proteína bruta (PB), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), nutrientes digestíveis totais (NDT), energia digestível (ED), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) por cabras saanen alimentadas com diferentes inclusões de farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD).....	35
Tabela 5 – Consumo de carboidratos totais (CHT), carboidratos não fibrosos (CNF) e extrato etéreo (EE) por cabras saanen alimentadas com diferentes inclusões de farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD)...	39
Tabela 6 – Percentuais de proteína (PB), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), nutrientes digestíveis totais (NDT), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não fibrosos (CNF), extrato etéreo (EE) na matéria seca consumida por cabras alimentadas com dietas contendo	

	farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD).....	40
Tabela 7 –	Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (MSD), matéria orgânica (MOD), proteína bruta (PBD) e a digestibilidade real da proteína bruta (DRPB). Os coeficientes de digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro (FDND), fibra em detergente ácido (FDAD), extrato etéreo (EED), carboidratos totais (CHTD), carboidratos fibrosos (CFD) e não fibrosos (CNFD) de cabras leiteiras consumindo dietas com farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD).....	42
Tabela 8 –	Produção de leite diária (PL), produção de leite corrigida (PLC) e eficiência alimentar (CMS/PL) por cabras saanen alimentadas com diferentes inclusões de farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD)...	50
Tabela 9 –	Características físico-químicas do leite de cabras saanen alimentadas com diferentes níveis de inclusão de farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD).....	54
Tabela 10 –	Produção diária de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), valor energético do leite (VE), sólidos totais (EST) e sólidos desengordurados (ESTD) do leite de cabras saanen alimentadas com diferentes níveis de inclusão de farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD).....	57
Tabela 11	Custo com alimentação, receitas proveniente da venda do leite e relação benefício/custo em função da inclusão do farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD) em substituição ao concentrado padrão à base de milho e soja.....	60
Tabela 1A	Peso vivo das cabras no final de cada período de coleta.....	63

RESUMO

SILVA, H. G. O. Utilização do Farelo de Cacau (*Theobroma cacao L.*) e da Torta de Dendê (*Elaeis Guineensis*, Jacq) na Alimentação de Cabras em Lactação. Vitória da Conquista-BA: UESB, 2003. 78 p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)*

Este experimento teve como objetivo avaliar o consumo e a digestibilidade aparente de dietas contendo farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD) em substituição ao concentrado padrão, à base de milho e farelo de soja, na alimentação de cabras leiteiras, e a influência dessas dietas na produção e composição físico-química do leite. Foi realizado no setor de Caprinocultura do *Campus* Juvino Oliveira, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, em Itapetinga, na Bahia, utilizando cinco cabras da raça saanen, com peso vivo médio de 41,66 kg e aos 60 dias de lactação, no delineamento experimental em quadrado latino 5 x 5. Os períodos experimentais tiveram duração de 14 dias, em que dez dias foram de adaptação e quatro, de coleta dos dados. As rações concentradas foram isoprotéicas (13,2%), segundo as recomendações do NRC (1981), possibilitando produção de 2 kg/dia de leite. As dietas constituíram-se de 36% de volumoso e 64% de concentrado. Utilizou-se, como volumoso, a silagem de

milho e concentrado padrão (milho e farelo de soja) com substituição de 0, 15 e 30% pelo FC ou TD. Os consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), carboidratos totais (CHT) e carboidratos não fibrosos (CNF) reduziram-se ($P < 0,05$) com a inclusão de 30% de FC. Os tratamentos com 30% de FC e 30% de TD foram diferentes do controle quanto aos teores de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN). Quanto aos consumos de fibra em detergente neutro (FDN) e extrato etéreo (EE), não houve diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as dietas. O consumo de FDA diferiu ($P < 0,05$) apenas entre os tratamentos com 30% de TD e 30% de FC, sendo maior para o primeiro. Quanto à digestibilidade das dietas, houve diferença ($P < 0,05$) apenas para a digestibilidade real da PB (DRPB), com a inclusão do FC (15 e 30%) e, entre os coeficientes de digestibilidade do EE das dietas com 30% de TD e 15% de FC. Observaram-se alterações ($P < 0,05$) na produção de leite corrigida ou não para 3,5% de gordura. O tratamento com 30% de FC apresentou menor valor para produção de leite em kg/dia, sendo semelhante apenas ao tratamento com inclusão de 30% de TD quando essa foi corrigida para 3,5% de gordura. Os valores para a eficiência alimentar foram semelhantes ($P > 0,05$), com média de 1,27 kg de MS/kg de leite produzido. As dietas não afetaram ($P > 0,05$) as características físico-químicas do leite, que apresentou valores médios de 3,17; 2,89; 10,85 e 7,96% para PB, gordura, extrato seco e extrato seco desengordurado, respectivamente, e 15,57° Dornic, valor energético de 0,641 kcal/kg e densidade de 1,0285. A inclusão dos subprodutos reduziu o custo das dietas, no entanto apenas aquelas com 15% de FC e 15% de TD apresentaram margem bruta superior à da dieta controle. Os subprodutos apresentaram viabilidade de uso como alternativa na dieta de cabras em lactação, substituindo parte do concentrado padrão à base de milho moído e farelo de soja.

Palavras-chave: caprino, digestibilidade, produção de leite, composição do leite, subprodutos.

* Orientador: Aureliano José Vieira Pires, D.Sc., UESB e Co-orientadores: Fabiano Ferreira da Silva and Cristina Mattos Veloso, D. Sc., UESB.

ABSTRACT

Silva, H. G. O. **Use of Cocoa Meal (*Theobroma cacao L.*) and Palm Kernel Cake (*Elaeis Guineensis*, Jacq) in Lactating Goats Feeding.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2003. 78 p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)*

This experiment had the objective of evaluate the consumption and the apparent digestibility of diets containing cocoa meal (FC) or palm kernel cake (TD) in substitution to the standard grand corn and soybean meal in the concentrate of lactating goats and the influence of these diets in milk production and physical-chemical composition. It was carried out at the Caprinoculture sector of the *Campus* Juvino Oliveira of the of Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, in Itapetinga, Bahia, using five Saanen goats, with 41.66 kg weight at 60 days of lactation, in a 5 x 5 latin square experimental design. The experimental periods was 14 days of duration, with 10 days for adaptation and four days for data collection. The rations were isoprotein (13.2%) according to NRC (1981) recommendations, allowing milk production of 2 kg/day. The diets were constituted of 36% roughage and 64% concentrate. The roughage used was corn silage and standard concentrate (corn and soybean meal) was substituted by 0, 15 and 30% FC or TD. The dry matter (DM),

organic matter (OM), crude protein (CP), total digestible nutrients (TDN), total carbohydrates (TCH) and non fiber carbohydrates (NFC) intakes reduced ($P < 0.05$) with 30% FC. There were no significant differences ($P > 0.05$) in neutral detergent fiber (NDF) and ether extract (EE) consumptions between the diets. The acid detergent fiber (ADF) consumption differed ($P < 0.05$) only between the treatments with 30% TD and 30% FC, being bigger for the first one. In relation to the diets digestibility the only differences ($P < 0.05$) were for real CP (DRCP), with the inclusion of FC (15 and 30%) and for EE with the diets of 30% TD and 15% FC. Alterations were observed ($P < 0.05$) in 3.5% fat corrected or not milk production. The 30% FC treatment showed lower milk production values in kg/day, but similar to the 30% TD when corrected to 3.5% fat. The values for feed efficiency were similar ($P > 0.05$) with means of 1.27 kg DM/kg of milk produced. The diets did not affect ($P > 0.05$) the milk physical-chemical characteristics, showing mean values of 3.17; 2.89; 10.85 and 7.96% for CP, fat, dry extract and deffatened dry extract, respectively and 15.57° Dornic, energy value of 0.641 kcal/kg and density of 1.0285. The inclusion of the by-products reduced the cost of the diets, however, only those with 15% FC and 15% TD showed gross margin superior to that of the control diet. It is viable to utilize the by-products as an alternative in the diet of lactating goats in substitution of part of the ground corn and soybean meal standard concentrate.

Keywords: goat's, digestibility, milk production, milk composition, by-products.

* Adviser: Aureliano José Vieira Pires, D.Sc., UESB e Coadvises: Fabiano Ferreira da Silva and Cristina Mattos Veloso, D. Sc., UESB.

1. INTRODUÇÃO

A criação de caprinos contribui substancialmente para solução de problemas sociais, por isso é mais numerosa em regiões e países pouco desenvolvidos e com maior contingente populacional (Cordeiro, 2001), onde a carne e o leite desses pequenos ruminantes constituem as principais fontes de proteína animal dessas populações e a venda de animais vivos apresenta-se como fonte adicional de recursos financeiros para aquisição de gêneros não produzidos na propriedade (Medeiros et al., 1994). No entanto, em alguns países desenvolvidos, a criação de caprinos com aptidão leiteira constitui-se uma exploração produtiva (Ribeiro, 1997).

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

A região Nordeste é a maior produtora e também consumidora de carne, leite e derivados de caprinos. Nessa região, os principais consumidores de leite de cabra são a população de baixa renda, as crianças ou os idosos com intolerância ao leite de vaca. Entretanto, esse consumo poderá ter aumento significativo, desde que a população seja devidamente esclarecida a respeito das vantagens técnicas, comerciais e sociais oferecidas pelos caprinos como produtores de leite e de carne, principalmente para famílias de baixo poder aquisitivo (Lima & Carvalho, 1998).

Além das ações de marketing para promover o leite de cabra, há necessidade de aumentar e manter a oferta, assim como reduzir o custo de obtenção para tornar a produção competitiva tanto quanto o leite de vaca, já estabelecido no mercado.

A alimentação dos animais representa o maior custo da atividade pecuária (Martins et al., 2000), principalmente quando se usa fonte suplementar como o milho, que, apesar da elevada qualidade nutricional, apresenta, em geral, alto custo, tornando-

se necessária a utilização de fontes alimentares alternativas com melhor relação benefício/custo, sem concorrer diretamente com a alimentação humana.

Os subprodutos agro-industriais surgem como alternativa viável tanto do ponto de vista nutricional como econômico. Conforme Silva et al. (2002a), vários subprodutos originados de processamentos nas indústrias têm potencial de uso, principalmente para os animais ruminantes e, na maioria dos casos, com redução nos custos da produção. Entre os subprodutos com potencial de utilização na alimentação de ruminantes, encontram-se o farelo de cacau e a torta de dendê, ambos abundantes em diversas regiões tropicais do mundo.

O farelo de cacau é o subproduto da retirada da casca das amêndoas depois de ter sido lavada, secada ao ar e, em seguida, submetida a vapor. Pode ser ainda conseguido pela torrefação para produção de manteiga ou chocolate. É encontrado no mercado com preços mais acessíveis do que outros elementos comumente utilizados em concentrados para ruminantes. Há necessidade de maiores estudos a fim de otimizar a utilização do farelo de cacau na alimentação de ruminantes, cuja principal limitação é o teor de teobromina. Trabalhos recentes demonstram que é possível a substituição parcial de um concentrado padrão por esse subproduto (Pires et al., 2002a e Carvalho et al., 2002a).

Quanto à torta de dendê, na Malásia, que é o maior produtor mundial, a sua utilização na alimentação de ruminantes é bastante conhecida. No entanto, semelhantemente ao farelo de cacau, poucos são os trabalhos encontrados na literatura nacional sobre o seu uso na alimentação de ruminantes. Há, porém, perspectivas de uso dessa torta para esses fins, principalmente pela sua disponibilidade ao longo do ano e o provável aumento do consumo mundial de óleo de palma, o que possibilitará maior disponibilidade desse subproduto.

Esses subprodutos despontam como alternativas viáveis para incremento da produção e redução dos custos de produção do leite de cabra, principalmente em sistemas de confinamento, sem prejuízo para o consumo dos nutrientes necessários ao bom desempenho dos animais e composição do leite de cabra.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da utilização do farelo de cacau e da torta de dendê na alimentação de cabras leiteiras quanto ao consumo, digestibilidade aparente, produção e características físico-químicas do leite.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Segundo o IBGE (2002), o Brasil produziu 21.900.000 litros de leite de cabra no período de 1995 a 1996, destacando-se o Nordeste, com 15.275.000 litros, e, nesta região, o Estado da Bahia, responsável por 46,29% dessa produção. No entanto, a produtividade brasileira é baixa, quando comparada com valores relatados pela literatura internacional, e os custos dessa produção são elevados.

Para reduzir esses custos, é necessário que se estabeleçam padrões alimentares de caprinos nas condições do Brasil, aumentando-se a produtividade (Silva Sobrinho et al., 1991a), com dietas eficazes e econômicas fundamentadas no conhecimento dos hábitos alimentares, composição bromatológica, eficiência de utilização dos alimentos, consumo desses alimentos e exigências nutricionais (Rezende et al., 2001). Para Schiffler et al. (1999), a produção leiteira no mundo tem se elevado pela via da inovação tecnológica, principalmente nas áreas de nutrição, melhoramento genético e saúde animal.

Alta produtividade não significa sempre maior benefício econômico, visto que, segundo Martins et al. (2000), a alimentação representa 60 a 70% dos custos da criação de ruminantes, confinados ou criados extensivamente, sendo os suplementos protéicos, de acordo com Oliveira et al. (2001), os componentes que, normalmente, mais encarecem a produção de leite.

De maneira geral, os trabalhos de pesquisa com alternativas para o crescimento da produtividade pecuária não apresentam e nem discutem a economicidade da aplicação das novas propostas biológicas (Pötter et al., 2000), o que poderia ser realizado pela análise econômica dos tratamentos por meio do cálculo da margem bruta resultante da produção de leite, que, de acordo com Santos et al. (1997), consiste na diferença entre receita bruta – (produção x preço de venda do mercado) – (custos variáveis) – (custos com concentrados, forragem, vacinas, vermífugo e mão-de-obra).

Pequenas diferenças na margem bruta podem representar valores significativos para plantéis com considerável produção de leite de cabra. Barros et al. (1999), estudando a produção de cabras anglo-nubianas, mantidas em pastagem nativa raleada,

sem suplementação e suplementadas com 150 e 300 g de concentrado/animal/dia, não observaram diferenças significativas nas produções de leite obtidas em função dos níveis de suplementação. No entanto, após análise econômica, os autores consideraram a melhor opção aquela com 300 g de suplementação, que apresentou margem bruta com 8,3 e 9,2% de superioridade em relação a 0 e 150 g de suplementação, respectivamente.

A margem de lucro da produção de leite, de acordo com Damasceno et al. (1997), é afetada pela resposta produtiva ao concentrado, além de depender da relação entre os preços de leite e do concentrado. Esses autores, testando quatro níveis de fornecimento de concentrado, 15, 30, 45 e 60%, de acordo com as exigências diárias em energia líquida de cabras em lactação, observaram que a produção total de leite foi incrementada pelo aumento nos níveis de suplementação; entretanto, a relação leite produzido por concentrado consumido apresentou decréscimo expressivo na faixa de 45-60% de suplementação. O melhor nível de suplementação foi de 15% quando o preço do quilo de concentrado era igual ou maior que o preço do quilo de leite; e de 30%, quando o preço do quilo de concentrado era menor que o preço do quilo de leite.

O sistema de produção parece não influenciar as variáveis nas produções de leite, desde que a alimentação seja compatível com as exigências nutricionais do animal, peso e condição corporal (Macedo et al., 2002a).

2.1 Farelo de Cacau

A produção brasileira de cacau em amêndoa, no ano de 2000, foi de 196.788 toneladas, com destaque para as regiões Nordeste e Norte com 137.568 e 46.871 toneladas, respectivamente. A Bahia produziu a totalidade do Nordeste e 69,9% do Brasil; o Pará 14,37%; e a Rondônia 8,79% ocupando o segundo e terceiro lugares respectivamente (IBGE, 2002). Esses dados mostram redução de 29,92% em relação ao ano de 1998; e de 491,97%, à década de 80, comprovando a necessidade de incentivos para retomada do desenvolvimento desta cultura, com utilização de novas técnicas que permitam remover os fatores limitantes à produção de cacau no Brasil e maximização da sua utilização e de seus subprodutos. Segundo Freire et al. (1990), o aproveitamento de subprodutos e resíduos se apresenta como uma oportunidade de diversificação da atividade cacauera, refletindo no aumento da receita diante dos baixos preços da matéria-prima.

Dentre os subprodutos do cacau, o farelo, originado no processo de torrefação da amêndoa para obtenção da manteiga e do chocolate, tem sido pouco estudado na alimentação animal, apesar de ser abundante.

No parque industrial de Ilhéus, na Bahia, processam-se 450 toneladas de amêndoa seca de cacau, o que gera 45 toneladas diárias de farelo (dados levantados nas quatro unidades processadoras no ano de 2003). Utilizando essa relação, estima-se que a produção brasileira de farelo de cacau no ano de 2000 foi de 19.678,8 toneladas. De acordo com Walton & Gardiner (1926), esse subproduto representa 7 a 16% do peso da amêndoa. Conforme o Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (1998), o farelo de cacau é o resíduo não detoxicado que apresenta teores máximos de 12% de umidade, 17% de fibra bruta e 13% de matéria mineral e, no mínimo, 18% de proteína bruta e 3% de extrato etéreo, com exigência de que os teores de aflatoxinas não sejam superiores a 20 ppb.

A presença de teobromina, uma substância tóxica que provoca alterações no sistema nervoso central, pode limitar o uso de farelo de cacau. De acordo com Magalhães (1960), a teobromina é um alcalóide cristalino ($C_7H_8N_4O_2$), incolor, venenoso com teores que variam de 1,0 a 2,3% nos grãos.

Os subprodutos da indústria do cacau influenciam negativamente a produção de leite e o percentual butinoso pelo teor de teobromina (Portugal, 1946, citado por Ferrão, 1957), referente àqueles com grande percentual de tegumentos.

Pires et al. (2002b) relataram sintomas de intoxicação como lesões superficiais na pele dos membros, região do ventre e na barbela dos animais, após 13 dias de consumo do farelo de cacau com 50% de substituição do concentrado padrão. Baseado nos relatos desses autores, parece que há necessidade de adaptação dos animais a níveis mais elevados de farelo de cacau, pois não foram observados esses sintomas em animais que receberam concentrados com 25% de substituição pelo FC durante 16 dias e que, posteriormente, passaram a consumir 50%. Aly (1981), citado por Pezzato (1996), observou redução no consumo quando as ovelhas ingeriram 3 g/kg de peso vivo de teobromina. Drolet et al. (1984), também citados por Pezzato (1996), trabalhando com farelo de cacau na alimentação de cães, observaram sinais de excitação e irritação, diarreia e vômitos após oito horas da ingestão e morte com convulsões após 17 horas da ingestão.

2.2 Desempenho de animais alimentados com farelo de cacau

Pires et al. (2002b), trabalhando com ovinos alimentados com níveis de 0 e 30% de FC, em substituição ao concentrado padrão à base de milho e soja, evidenciaram ganhos diários similares de 90,45 e 82,99 g para tratamento sem e com inclusão de farelo de cacau, tendo como volumoso silagem de sorgo.

Carvalho et al. (2002a), estudando níveis de inclusão de farelo de cacau em até 15% da dieta total, não observaram diferenças em relação ao concentrado à base de milho e farelo de soja, obtendo ganhos médios de 150,60; 155,36; 130,36 e 131,55 g/dia para os níveis de 0, 10, 20 e 30% de substituição.

2.3 Torta de Dendê

O dendezeiro (*Elaeis guineensis*, Jacq) é uma palmeira de origem africana, trazida para o Brasil pelos escravos no século XVII, e que tem como principal produto o óleo de dendê, conhecido como óleo de palma no mercado internacional, onde ocupa o segundo lugar em volume comercializado (Embrapa, 1995). A produção mundial na safra 2000/01 foi de 22.076.000 toneladas, tendo crescido de 1.349.945 toneladas no ano de 2000 para 1.807.429 toneladas em 2001 (Export, 2001). A produção brasileira, em 1998, foi de 752.526 toneladas com um crescimento de 143% em relação a 1991 (Agrianual, 2001).

De acordo com Santos & D'Ávila (1999), além de ter importante aplicação na fabricação de margarinas, biscoitos, pães e sorvetes, a versatilidade no aproveitamento do óleo de dendê abre maiores perspectivas de consumo, pois, atualmente, esse óleo vem sendo utilizado na fabricação de sabões, detergentes, velas, produtos farmacêuticos, cosméticos, corantes naturais, além de ser empregado na indústria siderúrgica, na fabricação de laminados de aço e de ferro branco. Do processamento dos frutos para a extração do óleo de palma e palmiste, é obtida adicionalmente uma série de subprodutos, como a torta de dendê.

O Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (1998) define torta de dendê como o produto resultante da polpa seca do dendê, após moagem e extração do seu óleo.

Segundo a Embrapa (1995), das amêndoas saem o óleo de palmiste, pela prensagem, e a torta, que pode ser utilizada como fertilizante ou como componente de

ração para animais, pois possui de 14 a 18% de proteína bruta. Do peso total do cacho, obtêm-se 22% de óleo da polpa e 3% de palmiste.

Segundo a FAO (2002), a extração de óleo de palma é a principal atividade industrial da Malásia com produção de 1,4 milhões de toneladas de torta de dendê e é utilizada como alimentação única, adicionada apenas de suplementos minerais e de vitaminas ou misturada com outros alimentos, considerada uma alimentação com teores médios de proteína que variam de 14,6 a 16% de PB, além de ser principal ingrediente na ração do gado leiteiro.

De acordo com o Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (1998), a torta de dendê deve possuir 10% de umidade; mínimo de 12% de proteína bruta (PB); 0,5% de estrato etéreo (EE); máximo de 22% fibra bruta (FB); 4% de material mineral (MM); e 20 ppb de aflatoxinas. Rodrigues Filho et al. (1998), avaliando amostras de torta de amêndoa de dendê produzidas nas regiões metropolitanas de Belém e nordeste do Estado do Pará, encontraram valores médios de 92,96% de matéria seca (MS); 11,96% de PB; 27,17% de FB; 3,82% de MM; 12,09% de EE; 45,16% de extrato não nitrogenado (ENN); e 72,28% de nutrientes digestíveis totais (NDT), apresentando, porém, variações elevadas na sua composição química entre as unidades de beneficiamento. Isso deve ocorrer em função de alterações nos processos industriais, o que, segundo os autores, têm dificultado o uso adequado desse material na alimentação animal. As variações encontradas na torta de dendê produzida na Malásia, de acordo com a FAO (2002), para MS, PB, FB, fibra detergente ácido (FDA), FDN, EE, MM, ENN e NDT são de 89 a 93%; 14,6 a 16,0%; 12,1 a 16,8%; 39,6 a 46,1%; 66,4 a 66,7%; 0,9 a 10,6%; 3,5 a 4,3%; 52,5 a 65,0%; 67,0 a 75,0% respectivamente, para os métodos de extração do óleo de palma por prensagem ou uso de solventes, sendo essa a principal diferença no teor de óleo, que se apresenta superior no primeiro método.

Rodrigues Filho et al. (1996), estudando a composição química e digestibilidade “in vitro” de diversos subprodutos disponíveis no Estado do Pará, observaram que a torta de dendê, disponível permanentemente ao longo do ano, apresentou boa alternativa para ser aproveitada na alimentação animal.

Segundo a Embrapa (1995), há grande possibilidade de utilização do óleo de dendê como combustível em substituição ao óleo diesel, o que estimularia o crescimento das áreas de produção de dendê e, conseqüentemente, aumento da disponibilidade de torta para uso na alimentação de ruminantes.

2.4 Desempenho de animais alimentados com torta de dendê

Revisando vários trabalhos sobre ganhos de peso de bovinos alimentados totalmente com torta de dendê, ou em mistura com outros alimentos, a FAO (2002) cita ganhos diários de 0,388 a 0,793 kg. Silva et al. (2000) observaram ganhos médios de 0,529 e 0,764 kg/dia para bezerros na fase de aleitamento e desmame, com ganho médio dos 7 aos 120 dias de idade de 0,654 kg/dia. Quanto ao gado leiteiro alimentado com esse subproduto, foram citados trabalhos que não evidenciaram diferenças significativas em relação a rações comerciais com total substituição pela torta de dendê, com produções médias de 7,7 kg de leite diário sobre um período de 200 dias, tendo como vantagem o menor custo da ração (FAO, 2002).

Umunna et al. (1980), utilizando bezerras com variação de peso entre 106,5 a 114,7 kg de PV, alimentadas com dietas com 60:40 de relação volumoso:concentrado, constituída de uma silagem de milho, com 29% de MS e 6,5% de PB e suplementados com dietas contendo 0, 30, 45 e 60% de torta de dendê, em substituição ao milho e farelo de algodão, não observaram diferenças significativas no ganho de peso diário, no consumo de MS em kg/dia, e nas digestibilidades da MS e do nitrogênio, no entanto notaram redução na conversão alimentar, indicando maior eficiência da alimentação com a torta de dendê.

2.5 Fatores que afetam o consumo dos nutrientes por cabras em lactação

As informações utilizadas no Brasil sobre as exigências nutricionais de caprinos referem-se às publicadas pelo NRC de 1981 (Silva et al., 1991a).

Segundo Silva Sobrinho et al. (1991a), as exigências na dieta de proteína bruta foram de 49,77; 74,65 e 99,53 g para 1,0; 1,5 e 2,0 kg de leite produzido com 4% de gordura. Silva Sobrinho et al. (1991b) encontraram valores médios de PB e PD para manutenção de cabras de 3,13 e 2,10 g/kg^{0,75}, respectivamente. Rezende et al. (1996) citam requerimento de proteína bruta nas condições de Brasil de 48,0 e 64,0 g para produção de 1,5 e 2,0 kg de leite com 4% de gordura respectivamente.

Várias e complexas são as interações de fenômenos físicos, químicos e biológicos, no aproveitamento dos alimentos pelos animais domésticos, o que deverá ser traduzido em termos de resposta produtiva (Dias et al., 2000).

De acordo com Mertens (1992), os pontos críticos para se estimar consumo são as limitações relativas entre o animal, o alimento e as condições de alimentação. Se a densidade energética da ração é alta (baixa concentração de fibra) em relação às exigências do animal, o consumo será limitado pela demanda energética deste animal não ocorrendo o “enchimento” do rúmen. Entretanto, se a ração for formulada para uma densidade baixa (teor de fibra elevado) relativa aos requerimentos do animal, o consumo será limitado pelo efeito de “enchimento” do alimento. Se a disponibilidade de alimento é limitada, nem o “enchimento” nem a demanda de energia seriam importantes para predizer o consumo.

A quantidade de alimento ingerido é fundamental, determinando a disponibilidade de nutrientes para os processos fisiológicos do animal e, conseqüentemente, de seu desempenho (Santos, 1994). Conforme Van Soest (1994), sob dietas de baixa qualidade, vários fatores podem estar relacionados ao controle do consumo, como limitações no tempo de alimentação, “enchimento” e, conseqüentemente, limite da distensão ruminal ou, até mesmo, deficiências de nitrogênio, elevadas produções de ácido acético em dietas ricas em fibras e carência de outro nutriente que possa estar envolvido no mecanismo, ocorrendo o envolvimento tanto de fatores que retardam a digestão ruminal provocando “enchimento”, como dos que atuam mais diretamente no metabolismo animal.

A previsão de consumo com objetivo de estimar o desempenho animal é extremamente difícil em virtude das interações entre respostas que o animal pode usar para suportar condições dietéticas subótimas. Embora a composição da ração seja pré-estabelecida, não se sabe se o consumo é limitado pela ração, pelo animal ou pelas condições de alimentação. Além disso, não se sabe como o animal ajustou consumo, produção e mudanças nos tecidos corporais a partir de seus pontos críticos ou ótimos, na tentativa de ajustar-se à ração. A previsão de consumo e de desempenho de animais alimentados com uma determinada dieta torna-se difícil porque tanto o consumo potencial do animal, o alimento e as condições de alimentação, quanto a queda no desempenho ou a mobilização de reservas corporais em detrimento ou em favor de outras funções produtivas devem ser determinadas. Além de desenvolver equações para mecanismos que regulem o consumo, as estratégias usadas pelos animais para estabelecer um balanço entre aquelas restrições competitivas devem ser concebidas e implementadas ao se tentar predizer o consumo de uma determinada ração (Mertens, 1992).

As exigências nutricionais podem ser expressas em termos de peso metabólico (PM), por isso é importante determinar o PM do animal, pois essa unidade é usada na avaliação do nível de ingestão de alimentos. A área corporal dos animais apresenta correlação entre o peso corporal e a taxa metabólica (Silva Sobrinho et al., 1991a).

O comportamento diferenciado do caprino, em termos de alimentação, compreende não só a habilidade em selecionar a dieta entre diferentes forragens e, dentro destas, escolher as partes mais tenras e palatáveis, mas também a aceitação e, por vezes, a preferência por espécies vegetais menos aceitas por outros ruminantes (Santos, 1994). Segundo Wilson & Stark (1989), apesar de serem consumidores mais seletivos, levando vantagens em relação a outras espécies de ruminantes domésticos, quanto à capacidade de selecionar uma dieta com qualidade relativamente alta ao dispor de uma variedade de alimentos, os caprinos podem estar em desvantagem quando a qualidade do alimento é uniforme, condição que promove perda de tempo por tentarem selecionar um alimento de melhor qualidade.

Silva et al. (1996a), estudando o comportamento de caprinos em confinamento, quanto à seleção de rações, observaram que as porções ingeridas foram mais ricas em PB e mais pobres em FDN e lignina do que o material oferecido e rejeitado pelas cabras. Segundo esses autores, apesar do reduzido tamanho de partícula da palhada de milho, que era de 0,4 cm, misturada ao concentrado moído, as cabras foram capazes de selecionar os ingredientes mais ricos da ração, aumentando a qualidade da dieta ingerida. Esse resultado foi provocado pelas diferenças de tamanhos de partículas e de densidades físicas entre os fragmentos de concentrado e volumoso, impossibilitando a obtenção de misturas homogêneas.

Nas regiões tropicais, o nível de consumo voluntário de MS por cabras leiteiras varia de 3 a 5% de seu peso vivo (Medeiros et al., 1994). Cabras lactantes, na faixa de condições corporais de 2,5 a 4,0, apresentam consumo satisfatório (Rodrigues et al., 2002b), alcançando o máximo consumo durante o terceiro mês de lactação logo após o pico de produção de leite (Vasconcelos et al., 1998).

Vários são os fatores nutricionais que limitam o consumo, destacando-se, dentre eles, energia, proteína e FDN.

a) Energia

Mesmo se contrapondo à característica principal dos ruminantes, que é a degradação de componentes da fibra dos alimentos por microorganismos ruminais, a utilização de concentrados na alimentação de cabras leiteiras tem aumentado significativamente, em função do aumento de produtividade (Gonçalves et al., 2001a).

A energia é o principal fator limitante para animais de alta produção, por isso a alimentação baseada em volumosos apresenta restrições pela baixa concentração em nutrientes por unidade de massa e lenta taxa de degradação e escape, o que afeta negativamente a ingestão, refletindo no desempenho animal (Jung & Allen, 1995). Segundo Teixeira (1998), o nível de energia é o principal fator limitante do controle da quantidade de alimentos ingeridos pelos ruminantes. Para Tiago & Gill (1990), citados por Dias et al. (2000), ruminantes que recebem dietas de alta densidade calórica de nutrientes, como as ricas em concentrados, têm o consumo determinado pela demanda energética, uma vez que a elevação na concentração de produtos metabólicos no rúmen ou na corrente sanguínea, após a refeição, estimulará receptores quimicamente sensíveis, que, por sua vez, atuarão no sistema nervoso central responsável pela saciedade.

Silva et al. (1996b), utilizando dietas com 2,85; 2,97; e 3,20 Mcal de energia digestível por kg de MS para cabras em lactação com peso médio de 45,3 kg, encontraram valores para o consumo de MS de 3,77; 3,82; e 4,05 %PV, e 95,45; 99,31; e 102,03 g/kg^{0,75}, respectivamente, não evidenciando diferença entre os tratamentos. Mouro (2001) também não constatou diferenças para ingestão de MS, MO e amido, relatando consumo de 3,5% do PV para cabras leiteiras com produção média de 2,1 kg/dia, alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de substituição do milho pela farinha de mandioca de varredura. Quanto ao uso de óleos em dietas de cabras saanen em lactação, Mouro et al. (2002) não constataram efeitos sobre a produção de leite e a porcentagem de PB do leite, encontrando valores médios de 2,47 L/dia e 2,99% respectivamente. Os autores citam consumo médio de MS, MO, PB e FDN de 2016; 1884; 407 e 633 g/animal/dia, respectivamente. Rodrigues et al. (2002c) constataram aumentos no consumo (g/dia) e FDN (g/dia e %PV) com o acréscimo de energia na dieta.

b) Proteína

Vários pesquisadores não encontraram diferença no consumo quando utilizaram diferentes níveis de proteína na dieta (Lizieire et al., 1990; Silva Sobrinho et al., 1991b; Moraes et al., 1999; Silva et al., 2002a).

Lizieire et al. (1990), utilizando cabras adultas sem raça definida, não gestantes, e não lactantes, alimentadas com dietas à base de milho desintegrado com palha e sabugo na proporção de 70:30 (volumoso:concentrado), com níveis crescentes de compostos nitrogenados degradáveis no rúmen por unidade de matéria orgânica fermentada de 24, 35, 44 e 59 g (10,35; 13,63; 16,86 e 20,56% de proteína bruta na MS), não evidenciaram alterações significativas na ingestão de MS e MO, sendo o consumo médio de 56 g de MS/kg^{0,75} e 54 g MO/kg^{0,75}, correspondendo de 2,1 a 2,4% do PV. Silva Sobrinho et al. (1991b), estudando níveis de nitrogênio de 1,20, 1,48 e 1,77% na MS total, encontraram consumos diários de MS, semelhantes a 34,16 a 40,52 g/kg^{0,75} que correspondem entre 1,45 a 1,59% do PV. Moraes et al. (1999), trabalhando com cabras saanen com PV médio de 57,35 kg, alimentadas com dietas com dois níveis de proteína (15 e 17%), observaram superioridade para os animais que receberam 17% de proteína bruta, 2,67 contra 2,32 kg de leite/dia com 15% de PB. Quanto à ingestão média de MS, encontraram 1,43 kg de MS/animal/dia não havendo efeito dos tratamentos. Silva et al. (2002a), estudando diferentes fontes protéicas em rações isoprotéicas, não observaram variações significativas em quaisquer unidades de expressão sobre a ingestão de MS, PB e de FDN. Segundo Oliveira et al. (2001), níveis crescentes de nitrogênio não protéico (NNP) podem diminuir o consumo da matéria seca, o que ocorre pela baixa palatabilidade ou pela elevação da concentração de amônia no rúmen.

Mayer et al. (1999a), estudando o fornecimento de quatro tipos de rações concentradas com diferentes degradabilidades da proteína bruta, tendo como volumoso silagem de milho oferecido à vontade para vaca em lactação, não observaram diferença entre as rações para os consumos de MS, MO, PB, FDN e FDA expressos em kg/dia.

c) Fibra em detergente neutro

A fibra em detergente neutro (FDN), segundo Mertens (1992), é o melhor indicador para estimativa do potencial de consumo dos alimentos pelos ruminantes do que a fibra bruta (FB) ou fibra em detergente ácido (FDA).

A FDN tem correlação negativa com a ingestão de MS da dieta (Silva et al., 2002a), sendo que a redução dos níveis dessa fibra das rações resulta em aumentos lineares para o NDT e para a digestibilidade aparente total da MS (Tibo et al., 2000).

2.6 Consumo de dietas contendo farelo de cacau ou torta de dendê

Ovinos podem ser alimentados com dietas com até 30% de farelo de cacau em substituição ao concentrado padrão. Pires et al. (2002b) não evidenciaram diferenças significativas no consumo de MS/dia, %PV para ovinos alimentados com 0 e 30% de farelo de cacau em substituição ao concentrado padrão, encontrando média de 3,19 e 2,97%, respectivamente. No entanto, para $\text{gMS/kg}^{0,75}$ (76,26 e 70,72 g/PM), foram observadas diferenças, sendo menor o consumo para aqueles com 30% de farelo de cacau. Carvalho et al. (2002a), estudando quatro níveis de substituição do concentrado padrão por farelo de cacau até atingir teores de 15% da MS total na alimentação de ovelhas Santa Inês, observaram consumo voluntário não diferentes entre si de 1,4; 1,43; 1,34 e 1,35 kg/dia; 4,75, 4,85, 4,51 e 4,60% PV e; 110,59; 113,08; 105, 26 e 106,92 g/PM, para os níveis 0, 10, 20 e 30% de substituição, respectivamente.

Níveis mais altos de inclusão de farelo de cacau devem ser estudados, pois Pires et al. (2002a) observaram redução no consumo de novilhas tratadas com 50% de inclusão, enquanto 0% e 25% não diferenciaram entre si. O consumo, conforme a ordem crescente de inclusão nesse trabalho, foi respectivamente, 3,49; 3,31 e 2,8 %PV; 139,49; 132,43 e 112,04 $\text{g/kg}^{0,75}$.

Pires et al. (2002a) não encontraram para consumo de proteína bruta (0,356 %PV e 13,08 $\text{g/kg}^{0,75}$) e de FDN (1,57 %PV e 62,93 $\text{g/kg}^{0,75}$) diferenças significativas, apesar da dieta com 50% em relação a 0 e 25% de farelo de cacau apresentar maior teor de FND, o que, segundo os autores, pode indicar que outro fator esteja limitando. Carvalho et al. (2002a) também não constataram diferenças para estes nutrientes, observando valores consumidos de 232,27 a 250,19 g/dia de PB e 0,563 a 0,610 kg/dia de FDN.

Silva et al. (2000), estudando níveis de substituição de 0; 25; 50 e 75% do milho pela torta de dendê na alimentação de bezerros leiteiros, não observaram diferenças no consumo de MS na fase de aleitamento, tendo valores médios de 0,76 kg/dia, 1,47% de PV e 39,33 $\text{g/kg}^{0,75}$. Contudo, nos 60 dias após desmame, observaram redução linear com o acréscimo de torta de dendê na dieta. Segundo os autores, pode ter

sido em consequência da palatabilidade ou pelo teor de fibra desse subproduto, 70% de FDN. Durante o período experimental, o consumo médio de MS expresso em kg/dia e %PV foram 1,53 e 1,87 respectivamente, já o consumo em $\text{g/kg}^{0,75}$ declinou com o aumento da participação de torta de dendê no concentrado. O consumo de PB e FDN, expresso em percentual de peso vivo, não foi influenciado pela inclusão da torta de dendê, provavelmente, conforme os autores, pela redução no consumo de concentrado, com o aumento da torta de dendê e pelo maior consumo de feno pelos animais no tratamento com menor torta de dendê, de forma que não houve influência do nível de torta de dendê nos concentrados sobre o desempenho dos bezerros.

Pires et al. (2002b) observaram conversão alimentar de 12,27 e 12,41 para 0 e 30% de inclusão de farelo de cacau na dieta de ovinos. Contudo, Carvalho et al. (2002a) obtiveram valores de 9,61; 9,65; 10,30 e 10,50 para 0; 10; 20 e 30% de substituição do concentrado padrão por esse subproduto quando fornecido a ovinos. A FAO (2002) cita conversão alimentar de 6,26 a 7,83 para bovinos alimentados com torta de dendê na Malásia, enquanto Silva et al. (2000) encontraram 2,31 kg de MS/kg PV com 75% de substituição do concentrado a base de milho e soja na alimentação de bezerros de 7 a 120 dias de idade.

2.7 Digestibilidade de Nutrientes

A digestibilidade do alimento irá refletir sobre seu aproveitamento pelos microorganismos do rúmen e expressar a capacidade do animal em utilizar, em maior ou menor escala, seus nutrientes (Martins et al., 2000). Cerca de 70 a 85% da MS digestível da ração são digeridas pelos microorganismos ruminais (Silva & Leão, 1979).

É comum nos sistema de produção de leite ocorrerem deficiências de aminoácidos em determinados níveis mais elevados de produção, sendo necessário o conhecimento da degradabilidade das fontes de proteína dietética comumente utilizadas para balanceamento de rações que possam atender às exigências de produção, evitando excesso PB e deficiência de proteína metabolizável (Valadares Filho et al., 1990).

A determinação da digestibilidade pelo método tradicional de coleta total de fezes requer controle rigoroso da ingestão e excreção o que a torna trabalhosa e onerosa (Berchielle et al., 2000). Para Gonçalves et al. (2001a), os ensaios de digestibilidade *in vivo* constituem a forma mais exata para obter o valor nutritivo, servindo para estimar o valor real ou padrão na comparação metodológica, apesar de apresentarem limitações de

tempo e quantidade de matéria-prima necessária para ser consumida. Contudo, a manutenção de animais fistulados para estudo dos eventos digestivos constitui altos custos e requer cuidados especiais com estes animais durante toda a vida. O método *in vitro* tem como limitação o fato de não poder reproduzir o ambiente ruminal.

Não foram encontrados na literatura trabalhos sobre a digestibilidade do farelo de cacau. Para a torta de dendê obtida com processo de solvente, obtiveram-se com bovinos valores de 65,1; 72,7; 69,7 e 86,7% para MS, MO, PB e ENN, respectivamente (FAO, 2002). Para esse subproduto, obtido através da prensagem, avaliado em carneiros, a digestibilidade da MS, PB, FDA e FDN foi de 70,0; 63,0; 52,0 e 53,0, respectivamente.

Silva et al. (1991a) encontraram coeficientes médios de digestibilidade aparente da MS, proteína e a digestibilidade verdadeira da proteína de 63,14; 58,12 e 85,83%, trabalhando com cabras sem raça definida, em lactação, alimentadas com silagem de milho mais concentrado de fubá de milho e farelo de soja na proporção de 60:40. Lizieire et al. (1991) encontraram variações na digestibilidade da proteína de 66,82 a 84,34%, sendo que a ingestão deste nutriente aumentou à medida que aumentava a quantidade de nitrogênio na dieta. Carvalho et al. (1995) constataram que os coeficientes de digestibilidade da MS, MO, EB e PB aumentaram à medida que aumentaram os níveis de PB na dieta de cabras em lactação, porém não mostraram efeito consistente sobre a digestibilidade das frações da parede celular. Para esses autores, a melhoria nos coeficientes de digestibilidade da MS, MO e EB pode estar relacionada a um provável aumento na fermentação microbiana no rúmen, com aproveitamento da fração mais digestível favorecida pelos mais altos níveis de PB.

Pequena diferença de nitrogênio na dieta parece não afetar a digestibilidade aparente da MS, porém observa-se tendência de aumento na digestibilidade da proteína com o maior suprimento deste nutriente na dieta (Lizieire et al., 1991).

Silva Sobrinho et al. (1991b) estimaram, em cabras, o nitrogênio metabólico fecal (NMF) por meio da relação entre o nitrogênio ingerido e o nitrogênio fecal (g de $Ni \cdot d^{-1} / g \text{ Nfl} / kg \text{ MS em PM}$). Os valores encontrados para NMF, Ni e Nf foram 0,134; 5,16 e 0,229 respectivamente. Lizieire et al. (1990), trabalhando com níveis crescentes de proteína degradável no rúmen de cabras, não observaram aumentos significativos de nitrogênio nas fezes, contudo, maiores excreções de nitrogênio urinário.

Trabalhos demonstram que há interação para o coeficiente de digestibilidade aparente da MS, PB, energia bruta (EB), FDA e FDN entre fontes de energia e fontes de

proteína (Martins et al., 2000). Mouro (2001) não observou diferença na digestibilidade da MS, MO, PB, FDN e CNF em função da substituição do milho pela farinha de mandioca de varredura, assim como sobre a excreção fecal.

A adição de concentrados à dieta dos ruminantes pode provocar redução na digestibilidade ruminal da fibra, em decorrência do aumento nas proporções dos carboidratos prontamente fermentáveis e da conseqüente redução do pH do ambiente ruminal, que poderá diminuir sensivelmente a atividade das bactérias fibrolíticas.

Segundo Mertens (1992), a fibra está relacionada com a digestibilidade e com os valores energéticos, fermentação ruminal e o controle da ingestão de alimento. A variação de FDN dentro e entre alimentos faz desta variável uma medida pouco precisa em relação a FDA, nas estimativas de digestibilidade ou valores energéticos através de equações de regressão.

Bürger et al. (2000) encontraram efeito linear crescente para a digestibilidade aparente total de MS, MO, EE, e CHT em função de aumento dos níveis de concentrado nas rações, o que não ocorreu para o coeficiente de digestibilidade aparente total de FDN. Segundo Carvalho et al. (2002c), o aumento do teor de fibra na dieta de cabras em lactação promove diminuição do conteúdo de NDT e dos coeficientes de digestibilidade aparente da MS, MO, PB, CHT e CNE e aumento nos coeficientes de digestibilidade aparente da FDN e FDA. O efeito positivo sobre FDN e FDA observado nesse trabalho, de acordo com o autor, provavelmente deve-se ao aumento nas proporções de volumoso nas dietas, em razão do aumento da digestibilidade ruminal da fibra promovido pelas condições ruminais que favorecem o desenvolvimento de microorganismos fibrolíticos.

2.8 Produção e composição físico-química do leite de cabra

A composição do leite é afetada por vários fatores que dependem, na maioria das vezes, de condições caracteristicamente regionais (Mello & Rogick, 1989). Esses fatores merecem atenção, considerando que a quantidade e a qualidade do leite são importantes numa exploração econômica (Silva Sobrinho et al., 1991a).

O Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra define esse tipo de leite como aquele que apresenta em sua composição físico-química os seguintes requisitos: teores de gordura superior a 2,9%; acidez, em percentual de ácido láctico de 13 a 18%; sólidos não gordurosos com mínimo de 8,20%; densidade corrigida para 15°C entre 1,0280 a 1,0340; proteína total (N x 6,38) com

mínimo de 2,8%; e lactose mínima de 4,3% (Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, 2000).

A composição química do leite de cabra se assemelha, em média, à do leite de vaca. Segundo Marre (1985), em 100 g de leite, os valores de proteína, gorduras, lactose, valor calórico, matéria mineral, cálcio, fósforo, magnésio são 3,3 g; 4,1 g; 4,7 g e 76 kcal, 130 mg, 159 mg, 16 mg e 41 mg, respectivamente. Rodrigues et al. (2002c) citam valores de 3,29 a 3,33%; 2,77 a 2,91% de gordura e proteína, respectivamente. Esses autores citam acréscimo de 21% na produção de leite em kg/dia ao se modificar a dieta de 1,4 para 1,6 Mcal de EL/kg de MS. Entretanto, esse fato não foi verificado para o leite corrigido para 3,5% de gordura, composição de gordura e proteína do leite.

2.8.1 Síntese de proteína do leite

O conteúdo protéico do leite aumenta quando se administram dietas ricas em concentrados, pelo aumento da produção de proprionato sobre acetado no rúmen, e diminui a proporção de gordura láctea. Porém, a administração de proteínas em quantidades maiores do que as necessárias à dieta animal não altera o conteúdo de proteínas do leite nem as proporções dos componentes, mas aumenta o conteúdo de nitrogênio não protéico do leite (Carvalho et al., 1999).

Moraes et al. (1999) observaram que dietas com teores entre 15 e 17% de PB não diferenciaram significativamente para a característica de PB do leite (3,06 e 2,96%). Segundo Silva Sobrinho et al. (1991a), as cabras, em regime de consumo *al libitum*, obtêm maior produção diária de leite em kg/dia do que aquelas que receberam alimentação restrita, sem diferirem, contudo, quanto ao teor de nitrogênio do leite. Barros et al. (1999), utilizando cabras anglo-nubianas em pastoreio, submetidas a diferentes níveis de suplementação alimentar na região semi-árida, não observaram influência dos níveis crescentes de concentrado nos teores de proteína bruta do leite (3,37 a 3,57%). Mouro (2001) encontrou valores não significativos para proteína bruta do leite de 2,95 a 3,09% de cabras alimentadas com dietas com diferentes fontes de amido. No entanto, Damasceno et al. (1997) encontraram teores de proteína mais elevados para níveis maiores de concentrado na dieta de cabras leiteiras.

O balanço entre as quantidades de proteína degradável e não degradável no rúmen parece ter influência na composição do leite.

Mayer et al. (1999a) encontraram diferenças para teores de proteína do leite quando utilizaram rações com diferentes teores de proteína degradável no rúmen para vacas em lactação, não ocorrendo evidências para os teores de gordura e produção de leite corrigido ou não para 4% de gordura. Contudo, Oliveira et al. (2001) observaram decréscimo linear da proteína do leite (% ou g/dia) com o aumento dos níveis de NNP nas dietas.

2.8.2 Síntese da gordura do leite

A gordura do leite é composta por 98% de triglicerídeos, e estes têm como principal local de síntese a glândula mamária de ruminantes em lactação (Van Soest, 1994). Os triglicerídeos são compostos por ácidos graxos provenientes de lipídios do sangue e pela síntese “de novo” nas células epiteliais, enquanto que o ácido acético e o ácido butírico são os principais precursores da gordura na glândula mamária. O acetato contribui com 17 a 45% e o butirato entre 8 a 25% na síntese de lipídeos, sendo o restante proveniente dos ácidos graxos presentes na corrente sanguínea.

Segundo Van Soest (1994), a síntese das cadeias curtas (10-14 carbonos) é a principal atividade lipogênica da glândula mamária, porém os ácidos graxos de cadeia longa podem ser obtidos diretamente do sangue. Conforme Velloso (1995), estes ácidos graxos de cadeia curta são originários dos processos fermentativos no rúmen.

Mudanças na proporção dos ácidos graxos podem alterar a proporção destes ácidos para síntese do leite. Geralmente, grandes quantidades de alimentos concentrados diminuem em proporção de ácido acético em relação ao ácido propiônico (Berchielli et al., 1996), refletindo negativamente na síntese total de gordura.

O aumento de concentrado eleva a produção de ácidos concorrendo para a redução do pH ruminal, prejudicando a degradação da fibra, diminuindo a produção de ácido acético em contraposição ao ácido propiônico. Concentrados com elevado teor de amido tendem a deprimir mais a gordura do leite do que concentrados com elevado teor de fibra digestível (Carvalho et al., 1999).

Silva et al. (1996b), utilizando dietas com 2,85; 2,97 e 3,20 Mcal de energia digestível por kg de MS para cabras em lactação, com peso médio de 45,3 kg, não encontraram diferença significativa para teor de gordura (3,9; 3,7 e 3,8% respectivamente), mas, para produção de leite entre os níveis 2,85 e 2,97 Mcal (1,48 e 2,12 kg/dia respectivamente). Conforme Damasceno et al. (1997), o teor e a quantidade

de gordura produzida não sofreram efeito do aumento de fornecimento de 15 para 60% da exigência líquida suprida pelo concentrado e apresentaram valores médios de 3,45%, 11,3 kg respectivamente. Já Moraes et al. (1999), utilizando feno de Tifton (*Cynodon spp*) picado e concentrado à base de milho moído, farelo de soja e soja em grão moído na dieta de cabras em lactação na proporção de 0,8:1,0 kg (volumoso:concentrado) com base na MS, formulada para atender os níveis de 15 e 17% de proteína bruta, evidenciaram diferença no percentual de gordura do leite (3,20% e 2,72%, para dietas com 15 e 17% de PB, respectivamente), provavelmente pela maior produção de leite no tratamento da dieta com 17%. Os teores médios de gordura no leite citados por esses autores foram de 2,96%. Silva Sobrinho et al. (1991a) observaram diferenças significativas entre o leite das cabras que receberam alimentação *ad libitum* e o leite daquelas com alimentação restrita com apenas 20% de adicional sobre as necessidades de manutenção. Os autores encontraram variações conforme os tratamentos de 5,17 a 5,83% de gordura no leite, sendo os valores maiores para as cabras em regime de alimentação restrita. As produções médias encontradas foram 0,55; 0,65 e 1,07; 0,68; 0,80 e 1,25 kg/dia para produção de leite e leite corrigido para 4% de gordura, para os tratamentos com níveis de 20 e 40% de energia adicional às necessidades de manutenção e *ad libitum*, respectivamente.

Oliveira et al. (2001), estudando diferentes níveis de NNP na dieta de vacas de leite, não observaram influência para os teores de gordura do leite. Entretanto, quando expresso em g/dia, esses autores evidenciaram decréscimo linear com o aumento do teor de NNP nas dietas. Isso provavelmente porque houve decréscimo linear na produção de leite em kg/dia corrigido ou não para 3,5% de gordura com o aumento de NNP.

Os conteúdos em extratos secos totais e desengordurados são influenciados pelo período de ordenha dos animais, tempo de lactação, raça e clima da região (D'Alessandro et al., 1995). Segundo Morgan et al. (2002), o leite de cabras na Grécia, França e Portugal contém 51,4 e 37; 36,5 e 32,5 e; 42,7 e 34,9 g/kg para gordura e proteína, respectivamente. Ribeiro et al. (1997) observaram valores médios de 3,84% de gordura, com 4,95 e 4,48% para o estágio inicial e final da lactação, respectivamente.

D'Alessandro et al. (1995) encontraram valores médios para estrato seco total e desengordurado no leite de caprinos puros alpinos e anglo-nubianos de 12,24 e 8,64% respectivamente. O valor mínimo foi de 10,40% para estrato seco. Esses autores evidenciaram valores crescentes de estrato seco total à medida que o tempo de lactação avançava. Barros et al. (1999) citam valores para sólidos totais variando de 12,87 a

13,09% e teores de gordura de 3,59 a 3,85%. Mouro (2001), estudando a substituição do milho pela farinha de mandioca de varredura, observou valores não diferentes significativamente de 11,00 a 11,34% para extrato seco. Contudo, Mouro et al. (2002) encontraram superioridade para essa variável quando foram ministradas dietas suplementadas com óleo vegetal (11,72%) em relação às não suplementadas (10,84%). Na literatura internacional, são citados valores de 13,1 a 14,4% de sólidos totais (Morgan et al., 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Caprinocultura do *Campus* Juvino Oliveira da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, na cidade de Itapetinga, na Bahia, no período de setembro a dezembro de 2002.

Foram utilizadas cinco cabras da raça saanen, num delineamento experimental em quadrado latino 5 x 5, com períodos de quatorze dias de duração em cada um, em que dez dias foram de adaptação e quatro de coleta de dados. As cabras possuíam, em média, 41,66 kg de peso vivo (Tabela 1A) e 60 dias de lactação, sendo alojadas em baias de 1,2 x 2,1 m (2,52 m²), com piso ripado de madeira, tendo acesso a bebedouro e comedouro individuais.

As cabras eram alimentadas duas vezes ao dia, às 8:00 e às 15:30 horas, recebiam água à vontade e eram ordenhadas às 7:30 e às 15:00 horas. Recebiam dietas balanceadas, isoprotéicas (13,2%), de forma a atender às exigências de manutenção e lactação para produção de 2 kg de leite/dia, segundo NRC (1981). O volumoso utilizado foi a silagem de milho na proporção de 36% com base na MS para todos os tratamentos, que constaram da substituição do milho e farelo de soja no concentrado, em níveis de 0, 15 e 30% por farelo de cacau ou por torta de dendê, na seguinte distribuição:

T1 = Silagem de milho + concentrado padrão;

T2 = Silagem de milho + concentrado com 15% de substituição por farelo de cacau;

T3 = Silagem de milho + concentrado com 30 % de substituição por farelo de cacau;

T4 = Silagem de milho + concentrado com 15% de substituição por torta de dendê;

T5 = Silagem de milho + concentrado com 30% de substituição por torta de dendê.

A composição dos alimentos se encontra na Tabela 1 e a composição das dietas na Tabela 2

a) Consumo

As amostras dos alimentos, sobras e fezes foram colhidas diariamente, no período de coletas, e congeladas, sendo posteriormente descongeladas e homogeneizadas. Amostras de ± 120 g foram colocadas em estufa a 65°C por 72 h para pré-secagem. Todas as amostras foram trituradas em moinho dotado de peneira com crivos de um mm de diâmetro, armazenadas para posterior análise de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com as metodologias descritas por Silva & Queiroz (2002). Os carboidratos totais (CHT) foram obtidos segundo Sniffen et al. (1992), sendo estas as suas frações: carboidratos fibrosos (CF), considerados como a FDN corrigida para o seu conteúdo em matéria mineral e proteína (FDNmp); carboidratos não fibrosos (CNF), obtidos pela subtração da FDNmp dos carboidratos totais (CHT):

$$\text{CHT} = 100 - (\% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{MM});$$

$$\text{CNF} = 100 - (\text{PB}\% + \text{FDNpm}\% + \text{EE}\% + \text{MM}\%).$$

Os teores de nutriente digestíveis totais (NDT) foram calculados pela somatória da proteína bruta digestível (PBD); fibra detergente neutro digestível (FDND); extrato etéreo digestível (EED), multiplicado por 2,25; e carboidrato não fibroso digestível (CNFD), segundo Weiss (1999):

$$\text{NDT} = \text{PBD} + 2,25 \times \text{EED} + \text{CNFD} + \text{FDND}.$$

Tabela 1 – Composição química dos ingredientes

Nutriente (%)	Milho	Farelo de Soja	Farelo de cacau	Torta de dendê	Silagem de milho
MS	86,86	86,31	86,14	88,38	27,01
MO	98,92	93,55	92,64	95,57	90,04
PB	8,59	47,35	13,62	14,51	7,81
EE	5,08	3,26	11,09	7,19	2,27
FDN	11,53	13,36	45,56	81,85	71,84
FDA	2,23	7,64	37,81	42,30	33,05
CHT	85,25	42,94	67,93	73,86	78,62
CNF	86,72	37,10	35,29	1,53	19,66
PIDN	16,41	4,45	52,20	49,43	19,46
MM	1,08	6,45	7,36	4,43	9,96

A energia digestível (ED) foi calculada pela expressão:

ED = NDT x 4,409 Mcal, e a energia metabolizável, pela expressão (EM) = ED x 0,82.

b) Avaliação econômica das dietas

O índice de retorno do capital investido foi obtido dividindo-se a renda bruta (Produção em kg de leite x preço do leite ao produtor) pelo custo diário da alimentação.

Os preços dos alimentos e suplemento mineral foram aqueles praticados no mês de novembro de 2002, no mercado regional.

c) Análise da composição do leite

A pesagem do leite foi realizada diariamente, mas, somente aquela realizada nos dias compreendidos entre o 11º e 14º foram utilizados para avaliação das dietas. As amostras de leite foram coletadas durante quatro dias, em cada período experimental, do 11º ao 14º dia, duas vezes ao dia, em horários regulares.

O leite produzido pela manhã e à tarde foi misturado em um recipiente, homogeneizado e dele foi retirada uma amostra por dia. A produção de leite, corrigida para 3,5% de gordura, foi calculada segundo Sklan et al. (1992):

PLC = (0,432 + 0,11625 x % de gordura do leite) x produção de leite em kg/dia.

Tabela 2 – Composição das dietas¹

Tratamento					
Alimento (%)	Controle	15% de	30% de	15% de	30% de
		farelo de cacau	farelo de cacau	torta de dendê	torta de dendê
Silagem de milho	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
Milho desintegrado	47,58	39,38	31,35	39,54	31,43
Farelo de soja	14,30	13,25	12,03	12,89	11,63
Farelo de cacau	0,00	9,23	18,47	0,00	0,00
Torta de dendê	0,00	0,00	0,00	9,43	18,81
Mistura mineral	2,12	2,14	2,14	2,13	2,13
Nutrientes no concentrado (%)					
PB	16,65	16,63	16,40	16,21	16,37
EE	3,43	3,91	5,31	4,01	3,82
FDN	19,44	22,24	27,05	28,99	31,01
FDA	7,06	8,28	12,52	10,81	17,35
CHT	74,90	73,69	72,06	76,63	74,23
CNF	58,00	55,03	50,45	50,63	47,44
PIDN*	9,65	15,53	25,28	17,68	20,38
Nutrientes na dieta total (%)					
PB	13,20	13,31	13,28	13,40	13,58
EE	3,49	3,81	4,72	3,87	3,76
FDN	35,63	37,65	40,86	41,99	43,42
FDA	16,10	16,99	19,78	18,6	22,97
CHT	76,18	75,40	74,34	77,32	75,74
CNF	44,87	42,77	39,72	39,96	37,76
PIDN*	13,03	16,88	23,26	18,31	20,06

¹ Base na matéria seca;

* Percentual da PB

As análises realizadas no leite foram: a acidez, por titulação pelo método Dornic, utilizando-se solução de hidróxido de sódio N/9 em presença de fenolftaleína; o nitrogênio (N), pelo processo de micro Kjeldahl (Silva & Queiroz, 2002), sendo a proteína bruta (PB) total obtida por $N \times 6,35$; o extrato seco total, pelo disco de Ackermann; o teor de gordura, pelo método de centrifugação, usando butirômetro de

Gerger-Van Gulik; a densidade, por intermédio do termolactodensímetro de Quevonne, calibrado a 15°C, e corrigido à temperatura da amostra; o extrato seco desengordurado, pela diferença entre o extrato seco total e o teor de gordura. O valor energético do leite foi calculado considerando 1 Mcal = 4,184 MJ, utilizando a fórmula descrita por Estrada (1998):

$$\text{MJ/kg de leite} = 0,0406 \times [\% \text{ de gordura do leite}] + 1,509.$$

d) Digestibilidade

Para estimar os coeficientes de digestibilidade aparente da MS, MO, FDN, FDA, PB, EE, CHT e CNE, utilizou-se o método de coleta total de fezes durante os últimos quatro dias de cada período. As coletas foram efetuadas com auxílio de lonas de polietileno perfuradas, para separação das fezes e da urina. As fezes foram pesadas, acondicionadas em sacos plásticos identificados e armazenadas em freezer a -10°C, sendo posteriormente descongeladas e homogeneizadas, manualmente, à temperatura ambiente, por animal e período, retirando, do total excretado, cerca de 10% para posteriores análises químicas.

Os coeficientes de digestibilidade real da proteína bruta (DRPB) e da proteína insolúvel em detergente neutro foram estimados utilizando-se valores de $0,229 \text{ g/kg}^{0,75} \text{ d}^{-1}$ para o nitrogênio metabólico fecal, segundo Silva Sobrinho (1991).

$$\text{PBRD} = \frac{(\text{PB fecal} - 0,229 \text{ g/kg}^{0,75} \cdot \text{d}^{-1} \times 6,25) \times 100}{\text{PB consumida}}$$

Os resultados foram analisados, estatisticamente, por meio de análises de variância e teste de média Tukey a 5%, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV, 1998).

O modelo matemático é o seguinte: $Y_{ij(k)} = m + t_k + l_i + C_j + e_{ij(k)}$, onde: $Y_{ij(k)}$ = observação do tratamento k (k= 1, 2,..., 5), na linha i (i= 1, 2,..., 5) e na coluna j (j= 1, 2,...,5); m= constante geral; t_k = efeito do tratamento k; l_i = efeito da linha i; C_j = efeito da coluna j; $e_{ij(k)}$ = erro experimental associado à observação $Y_{ij(k)}$ (Ribeiro Júnior, 2001).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Consumo de matéria seca e matéria orgânica por cabras alimentadas com farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) ou torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq)

Os resultados dos consumos médios diários de MS e de MO pelas cabras leiteiras que receberam dietas, com diferentes níveis de inclusão de farelo de cacau ou torta de dendê, são apresentados na Tabela 3.

Os níveis de ingestão de MS total por unidade de peso metabólico, observados neste trabalho (Tabela 3), são superiores aos obtidos por Santos & Bose (1985), de $76 \text{ g/kg}^{0,75} \cdot \text{d}^{-1}$, em cabras anglo-nubianas em lactação consumindo dietas com 0; 10; 20 e 30% de substituição da proteína por uréia; Silva et al. (1996b), de 99,31 a $102,03 \text{ g/kg}^{0,75} \cdot \text{d}^{-1}$ de MS em cabras produzindo 1,80 a 2,12 kg/dia; e por Mouro et al. (2002), de $101,20 \text{ g/kg}^{0,75} \cdot \text{d}^{-1}$ de MS em cabras saanen com produção em torno de 2,5 kg/dia. Bonfim et al. (2002a) observaram consumos de 3,41% do PV utilizando cabras alpinas produzindo 2,46 kg/dia de leite, alimentadas com dietas à base de alfafa. Adogla-Bessa & Aganga (2000) citaram consumos de 3,3 a 5% do peso vivo. Nambi et al. (2001), estudando a resposta de cabras em lactação saanen x small east african consumindo

dietas à base de banana peletizada, de folha de milho, de ramas de batata e capim elefante, suplementadas com leguminosas (glirícidia e leucaena, 1:1), evidenciaram consumos de 188,33; 228,49; 193,28 e 207,23 g/kg^{0.75}.d⁻¹ respectivamente. Os consumos de MS evidenciados podem ser considerados altos, no entanto, na literatura, observam-se variações no consumo de cabras leiteiras, podendo chegar ao máximo de 8% do PV (Medeiros et al., 1999).

Esses valores elevados foram em consequência do alto teor de concentrado nas dietas, o que diminuiu o consumo de FDN, aumentando a taxa de passagem da digesta. O que estaria de acordo com Ferreira et al. (1998) que observaram diminuição na ingestão de MS à medida que o nível de FDN aumentava na ração, assim como Dutra et al. (1997) e Ladeira et al. (1999) que constataram aumento no consumo de MS em função do incremento de concentrado nas rações de novilhos. Esses autores consideraram o baixo consumo de FDN como provável fator estimulante ao consumo.

Carvalho et al. (2002b), avaliando os sistemas NRC (1981) e AFRC (1993) para caprinos no consumo de matéria seca, utilizando níveis de 20, 27, 34, 41 e 48% de FDN da forragem na alimentação de cabras leiteiras, constataram que apenas aquele com menor teor de FDN encontrava-se próximo ao predito pelo NRC (1981); para os demais e também em relação aos níveis de produção de leite, o consumo de MS predito foi maior em 7% que os observados. Todavia, Gonçalves et al. (2001b) citam que cabras que ingerem alimentação exclusivamente volumosa chegam a consumir valores 2,5 vezes maiores que bovinos em percentuais de PV e justificam este fato pela maior taxa de passagem observada em caprinos. Segundo esses autores, o fracionamento da dieta em quatro refeições diárias pode ter sido o fator responsável por esse maior consumo.

O consumo de dieta contendo 15 e 30% de torta de dendê expresso em kg/dia, % PV e, em gramas, por unidade de tamanho metabólico, não diferenciou ($P > 0,05$) da dieta padrão à base de milho e soja; no entanto, na inclusão de 30% de FC, o consumo foi inferior ($P < 0,05$) em todas as variáveis estudadas. Rodrigues Filho et al. (1996) observaram redução no consumo de MS em ovelhas alimentadas com 29,7% da MS de torta de dendê na dieta total em substituição ao farelo de trigo. Entretanto, quando os teores foram de 17,8% da MS total da dieta, os resultados foram semelhantes àqueles encontrados neste trabalho, onde níveis de inclusão de TD de 18,81% da MS total da dieta não afetaram o consumo de MS em cabras leiteiras. Silva et al. (2000) constataram

redução no consumo de MS em bezerros com idade entre 60 e 120 dias com o acréscimo de TD no concentrado, explicada, pelos autores, provavelmente pela menor palatabilidade e alto teor de fibra da TD.

Comparando os valores para consumo de MS preconizados pela AFRC (1993), para cabras com 50 kg de peso vivo e produção de leite de 2 kg/dia (1,78 kg/dia de MS), com os obtidos neste trabalho, observa-se que apenas o tratamento com 30% de inclusão de farelo de cacau foi inferior; a ingestão de matéria seca, para os demais, foi superior ao recomendado por essa associação.

Carvalho et al. (2002a), estudando níveis de inclusão de FC de até 15% na MS da dieta total, não encontraram diferenças em relação ao concentrado à base de milho e soja; no entanto, Pires et al. (2002b) observaram redução no consumo de novilhas tratadas com 20% de inclusão de FC na dieta total, próximo aos teores utilizados neste trabalho, que foram de 18,47% da MS total da dieta. Aly (1981), citado por Pezzato (1996), observou redução no consumo de ovelhas quando estas ingeriram 3 g/kg de PV de teobromina.

Tabela 3 Consumo em gramas por dia (g/dia), percentagem do peso vivo (%PV) e em função do peso metabólico (PM), de matéria seca (MS) e matéria orgânica (MO) por cabras saanen alimentadas com diferentes inclusões de farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD)

Variável	Tratamento*					Média	CV (%)
	Controle	15% FC	30% FC	15% TD	30% TD		
MS (kg/dia)	2,222 a	2,245 a	1,501 b	2,132 a	2,209 a	2,062	13,87
MS (%PV)	4,46 a	4,46 a	3,08 b	4,31 a	4,49 a	4,16	12,38
MS (g/PM)	118,37 a	118,82 a	81,31 b	114,31 a	118,87 a	110,30	12,69
MO (kg/dia)	2,084 a	2,098 a	1,399 b	2,004 a	2,235 a	1,929	13,61
MO (%PV)	4,18 a	4,17 a	2,87 b	4,05 a	4,19 a	3,89	12,12
MO (g/PM)	110,94 a	111,07 a	75,79 b	107,43 a	110,93 a	103,24	12,43

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5%.

* % de FC ou TD no concentrado em uma relação v:c de 36:64%.

Apesar de ter havido redução no consumo do concentrado com 30% de FC, que, pelas diferenças físicas de densidade e tamanho, acumulavam-se no fundo do cocho, facilitando a seleção do volumoso pelas cabras, semelhante às observações citadas por Silva et al. (1996a), os teores (Tabela 6) e o coeficiente de digestibilidade aparente da proteína consumida (Tabela 7) não diferenciaram ($P>0,05$) entre os tratamentos, o que poderia indicar que o mecanismo de controle da ingestão não ocorreu pelo “enchimento” e, conseqüentemente, o limite da distensão do retículo-rúmen, visto que não houve diferenças ($P>0,05$) nos consumos de FDN para todas as variáveis estudadas, nem pela densidade calórica da dieta, mas sim por outros fatores como palatabilidade ou agentes antinutricionais. Segundo Wilson & Stark (1989), quando a qualidade do alimento é uniforme, as cabras podem desperdiçar muito tempo ao tentarem selecionar um material de qualidade melhor, de forma que o consumo total diminui, o que pode ter ocorrido devido à alta proporção de concentrado e tamanho reduzido das partículas da silagem (4 cm) das dietas. Pires et al. (2002b), trabalhando com novilhas, não observaram diferenças significativas no consumo de FDN para os níveis de inclusão de 0; 25 e 50% de FC no concentrado.

A proteína parece ser um dos nutrientes mais importantes na alimentação de cabras (Silva Sobrinho et al., 1991b), podendo afetar o consumo (Lizieire et al. 1990). A concentração e a qualidade da proteína na dieta podem afetar o consumo pelos ruminantes alterando tanto o mecanismo físico como o fisiológico; no entanto, neste estudo, o nível de proteína da dieta consumida não influenciou a ingestão de matéria seca, pois os seus teores foram semelhantes ($P>0,05$) e estão acima do valor mínimo recomendado para fermentação microbiana. De acordo com Ferreira et al. (1998), a redução no teor de proteína da dieta, abaixo de 12% ou na disponibilidade de nitrogênio, poderá reduzir a digestão da fibra e, conseqüentemente, restringir o consumo. Segundo Milfor & Minson (1982), citados por Van Soest (1994), esse declínio na ingestão de MS ocorre em rações que contêm valores abaixo de 7% de proteína bruta na MS. Conforme Silva & Leão (1979), os microorganismos do rúmen exigem um mínimo de 1% de compostos nitrogenados na dieta, para que haja digestão adequada.

Lizieire et al. (1990) não observaram diferença de consumo de matéria seca das cabras submetidas à dieta com teores de 10,35; 13,63; 16,86 e 20,56% de PB. Segundo esses autores, provavelmente o menor nível não tenha sido suficientemente baixo a ponto de provocar uma redução de consumo em relação ao nível de proteína bruta dos outros tratamentos. Silva Sobrinho et al. (1991b) também não constataram diferenças de

consumo de dietas com 1,20; 1,48 e 1,77% de nitrogênio na MS. Porém, há citações sobre a influência desse nutriente no consumo de matéria seca (Moraes et al., 1999).

Dutra et al. (1997) não constataram interação entre nível de fibra e fonte de proteína para o consumo de MS, MO, PB e FDN, demonstrando que os fatores fibras e proteína agiram de forma independente. Ainda segundo esses autores, o tipo de proteína, de alta ou baixa degradabilidade ruminal, não afeta o consumo de MO, PB e FDN. Sampelayo et al. (1999) também não encontraram alterações no consumo de MS quando foram utilizadas fontes com diferentes degradações ruminais na alimentação de cabras granadinas em lactação.

Essas controvérsias na literatura provavelmente se devem às pequenas diferenças nos teores de proteína da dieta, ou à sua limitação energética, que, por não acompanhar os acréscimos de proteína não permite que a proteína adicional seja utilizada pelos microorganismos (Lizieire et al., 1990) ou, ainda, porque o teor de nitrogênio, acima do mínimo recomendado para fermentação microbiana, tem pouca influência sobre a ingestão da ração (Silva Sobrinho et al., 1991b).

Composição das dietas consumidas por cabras alimentadas com farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) ou torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq)

Os consumos médios de PB encontrados foram superiores aos valores recomendados pelo NRC (1981), de 227 g/dia para cabras de 50 kg de PV submetidas à atividade reduzida e produzindo 2 kg de leite com 3,5% de gordura, exceto para o tratamento com 30% de inclusão de farelo de cacau, que foi 20,4% inferior àqueles valores. Santos et al. (1990), utilizando cabras mestiças anglo-nubianas x alpinas em lactação, alimentadas com níveis crescentes de subprodutos da desfibragem do rami em substituição ao volumoso, observaram ingestão de 13,4 a 14,0 g/kg PV^{0,75} de PB. Santos et al. (1995) citam valores de 20,48 g/kg PV^{0,75} para cabras com produção de 2,23 kg/dia.

O consumo de proteína bruta (Tabela 4) foi menor ($P < 0,05$) apenas para a dieta com 30% de FC em relação aos tratamentos controle e 15% de FC. Como as dietas foram formuladas para serem isotróficas, a redução verificada no consumo de MS pode ser considerada como a responsável pela redução da ingestão de proteína bruta neste tratamento. No entanto, esperava-se que também fosse diferente em relação aos tratamentos com a inclusão de torta de dendê (15 e 30%), visto que distam 23,25 pontos percentuais. Essa semelhança ocorreu provavelmente pela maior variação dos resultados dentro do tratamento com teor mais elevado de cacau, o que elevou o coeficiente de variação, em virtude das características particulares de cada cabra, em que foram observadas aquelas que reduziram a ingestão e outras que rejeitaram totalmente o concentrado com 30% de FC. Araújo et al. (1998) encontraram comportamento quadrático para o consumo de PB em relação ao peso vivo e incremento de volumoso nas dietas de bezerros. Já Ferreira et al. (1998) observaram aumento linear em função do aumento do nível de concentrado. Esses autores justificaram esses resultados em função do aumento no consumo de MS com incremento de concentrado na dieta.

Com exceção do tratamento 30% FC, as fontes protéicas foram eficientes em fornecer nitrogênio para síntese de proteína microbiana e aminoácidos ao intestino em níveis suficientes para dar suporte à produção de leite. De acordo com Araújo et al., (1998) a redução na proteína da dieta abaixo de 12%, ou diminuição da disponibilidade de nitrogênio, poderá reduzir a digestão da fibra e, subseqüentemente, restringir o consumo, em consequência da lenta passagem dos alimentos pelo rúmen.

Tabela 4 - Consumo de proteína bruta (PB), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), nutrientes digestíveis totais (NDT), energia digestível (ED), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) por cabras saanen alimentadas com diferentes inclusões de farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD)

Variável	Tratamento*					Média	CV (%)
	Controle	15% de FC	30% de FC	15% de TD	30% de TD		
PB (g/dia)	293,96 a	299,91 a	180,68 b	238,47 ab	283,92 ab	259,39	20,52
PB (%PV)	0,60 a	0,59 a	0,37 b	0,48 ab	0,59 ab	0,52	19,69
PB (g/PM)	16,02 a	15,58 a	9,80 b	12,77 ab	15,30 ab	13,85	19,84
PIDN (%)	9,65 c	14,29 bc	25,28 a	17,68 abc	20,38 ab	17,45	26,53
NDT (kg/dia)	1,47 a	1,35 a	0,87 b	1,30 ab	1,37 a	1,27	17,99
NDT (%PV)	2,95 a	2,68 a	1,79 b	2,62 ab	2,79 a	2,57	16,36
NDT(g/PM)	78,32 a	71,29 a	47,28 b	69,50 ab	73,83 a	68,04	16,72
ED(Mcal/dia)	6,46 a	5,94 a	3,83 b	5,71 ab	6,05 a	5,60	17,98
FDN (g/dia)	722,40	757,58	608,34	787,83	876,18	750,47	19,96
FDN (%PV)	1,45	1,51	1,25	1,60	1,77	1,52	18,20
FDN (g/PM)	38,57	40,13	33,08	42,39	46,96	40,23	18,60
FDA (g/dia)	323,43 ab	330,59 ab	287,20 b	338,35 ab	464,38 a	348,79	22,38
FDA (%PV)	0,64 b	0,66 ab	0,59 b	0,68 ab	0,94 a	0,70	20,40
FDA (g/PM)	17,02 b	17,48 ab	15,59 b	18,15 ab	24,95 a	18,64	20,84

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5%.

* % de FC ou TD no concentrado em uma relação v:c de 36:64%.

Quanto aos teores de proteína insolúvel em detergente neutro, houve diferenças ($P < 0,05$) entre os tratamentos. Os valores para as dietas com 30% de farelo de cacau foram superiores ao controle e 15% de farelo de cacau, e o tratamento com 30% de inclusão de torta de dendê foi superior ($P < 0,05$) ao tratamento controle.

Os consumos de energia constatados neste trabalho foram 5,30; 4,87; 3,14; 4,68 e 4,96 Mcal de EM/dia, respectivamente para os tratamentos controle, 15% de FC, 30% de FC, 15% de TD e 30% de TD. Considerando as recomendações do NRC (1981) de 4,37 Mcal/dia de EM/dia para uma cabra com 50 kg de PV, produzindo 2,0 kg/dia, com 3,5% de gordura, apenas o tratamento com a inclusão de 30% de farelo de cacau não satisfaz as recomendações dessa associação. Não houve alterações ($P>0,05$) no percentual de NDT na dieta consumida (Tabela 6), porém os valores observados foram mais baixos que os obtidos por Mouro (2001) de 70,33 a 73,20%. Esse autor trabalhou com fontes diferentes de amido na alimentação de cabras em lactação, farinha de varredura até 100% de substituição ao milho, e não evidenciou diferenças no consumo de NDT. Devido à redução do teor de NDT nas dietas como aumento da participação do volumoso (Signoretto et al., 1999), esperava-se que os teores de nutrientes digestíveis totais da dieta consumida com 30% de farelo de cacau fossem inferiores às demais, contudo os elevados teores de gordura dessa dieta devem ter aproximado os resultados. Ferreira et al. (1998) evidenciaram aumento linear de NDT com a inclusão de concentrado na ração. Segundo esses autores, isso ocorreu pela maior concentração de NDT, na dieta, e pelo aumento no consumo de matéria seca.

Os níveis de energia digestível das dietas consumidas (2,55 a 2,91 Mcal/kg de MS) não parece terem sido suficientes para provocar alterações no consumo de MS entre os tratamentos, provavelmente, em função da semelhança ($P>0,05$) na relação PB/NDT entre os tratamentos. Silva et al. (1996b) não evidenciaram, em cabras em lactação, diferença no consumo de dietas com 12,54; 13,54 e 15,63% de PB, associadas a níveis de 2,85; 2,97 e 3,20 Mcal de ED/kg de MS, respectivamente. Carvalho et al. (1991), também, não observaram diferenças no consumo de MS, utilizando cinco rações isoenergéticas (3,2 Mcal de ED/kg), constituídas de silagem de milho, fubá de milho e farelo de soja contendo níveis protéicos de 9,9 a 18,7%, na base da MS. Em contraposição, Lu & Potchoiba (1990), estudando níveis variados de energia e proteína na dieta de cabras em crescimento, relataram que a ingestão de MS diminuiu curvilineamente com o aumento da densidade energética (2,46 a 3,05 Mcal/kg) e aumentou linearmente com o incremento de PB (11,2 a 15,1% de PB). Adogla-Bessa & Aganga (2000) constataram relação positiva entre o consumo de MS, PB e energia e o nível de energia.

Silva et al. (1996b) obtiveram produções médias de 2,12 e 1,80 kg/dia de leite com cabras mestiças de saanen, parda alemã e toggenburg x srd com média de 45,3 kg de PV, consumindo dietas com 2,97 e 3,20 Mcal de energia digestível por kg de MS respectivamente. Esses valores correspondem a 67,36 e 72,58% de NDT.

Sabe-se que, para ruminantes, a dieta deve conter, no mínimo, 21% de FDA e 28% de FDN, sendo que 75% do FDN devem ser provenientes do volumoso. Porém, cabras parece serem menos sensíveis que vacas quanto à deficiência de fibra dietética (Morand-Fehr et al. (1980), citado por Sampelayo et al., 1998). A utilização dos subprodutos elevou os teores de FDN nas dietas (Tabela 2), sendo maiores para aquelas com inclusão da torta de dendê, no entanto não houve diferenças na ingestão de FDN entre as rações (Tabela 4). Isso poderia indicar que os animais ingeriram até uma capacidade máxima de FDN, e essa, provavelmente, regulou a ingestão voluntária pela limitação física do trato gastrointestinal.

O menor consumo, tanto de MS como de MO, para as rações com alta fibra, ocorre em virtude da limitação provocada pelo “enchimento” do rúmen-retículo e da baixa taxa de passagem que, normalmente, ocorre em rações com essas características (Dutra et al., 1997). Essa justificativa poderia explicar os menores consumos no tratamento com 30% de inclusão de farelo de cacau, em função dos maiores teores de FDN na dieta (Tabela 6). Souza et al. (2002), trabalhando com casca de café na alimentação de carneiros, não evidenciaram alterações no consumo da fração fibrosa, apesar do maior teor de FDN da casca em relação ao milho. No entanto, Moraes et al. (2002), apesar de não terem observado alterações no consumo de MS com o aumento de concentrado nas dietas de bovinos, evidenciaram redução no consumo de FDN.

Hussein et al. (1995), utilizando dietas com 30,5 e 41,3% de FDN na MS total, evidenciaram diferença para o consumo de FDN e FDA. Outros autores também observaram aumento no consumo de FDN e FDA com o aumento do nível de volumoso na dieta (Araújo et al., 1998). Vários trabalhos têm demonstrado que o consumo de FDN decresce com o incremento nos níveis de concentrado na ração, apesar do consumo da MS aumentar (Ferreira et al., 1998; Dias et al., 2000; e Tibo et al., 2000).

Rodrigues et al. (2002b) constataram diminuição no consumo de FDN de 1,32 para 0,86% de PV com o aumento de energia de 1,4 para 1,6 Mcal/kg de MS, respectivamente, o que também foi evidenciado por Bürger et al. (2000) estudando variações nos níveis de concentrados na dieta de bezerros, para os níveis de fornecimento de 30 a 75%, decréscimo no consumo de FDN de 62,43 para 31,43%.

Gonçalves et al. (2001b), trabalhando com relação volumoso:concentrado variando de 100:0 a 20:80 na alimentação de cabras, constataram variações lineares para consumo de MS e de FDN em % PV entre 4,12 a 3,57 e 2,98 a 0,52 respectivamente.

Os baixos teores de FDN poderiam explicar o consumo mais elevado encontrado neste trabalho, pois à medida que o nível de FDN diminui na ração a ingestão de MS aumenta, passando a ser controlada pelo requerimento energético do animal (Mertens, 1992).

As diferenças ($P < 0,05$) no consumo de FDA, entre os tratamentos de 30% de FC e TD, ocorreram em função do menor consumo de MS do tratamento com 30% de farelo de cacau.

Os consumos de CHT, CNF e EE foram influenciados pelo consumo de MS, podendo ser considerados altos, o que é justificável pela elevada proporção de concentrado nas dietas. Ladeira et al. (1999) e Moraes et al. (2002) observaram aumento no consumo de CNF e EE com o incremento de concentrado na dieta. Silva et al (2002b) constataram decréscimo no consumo de carboidratos não estruturais com a elevação dos teores de FDN nas rações de ovinos. Bonfim et al. (2002a) não observaram efeito dos diferentes perfis de carboidratos solúveis em detergente neutro na produção de leite e consumo de MS quando utilizaram feno de alfafa. Segundo esses autores, a alfafa possui uma fibra com maior potencial de tamponamento em função dos maiores teores de substância pécicas. Quando esses autores utilizaram dietas à base de Tifton 85, observaram que a produção de leite foi em função da resposta dos carboidratos solúveis em detergente neutro sobre o consumo de MS.

Esperava-se que houvesse diferença na ingestão de EE entre os tratamentos, em função da redução do consumo da ração com 30% de farelo de cacau e dos menores teores de gordura no volumoso, visto que as cabras diminuíram o consumo do concentrado. Todavia, parece que as diferenças nos teores de EE das dietas consumidas (Tabela 6) foram suficientes para aproximar os resultados. Araújo et al. (1998) constataram diferenças no consumo de EE com o incremento de volumoso na dieta.

Os teores de extrato etéreo, constatados nas dietas consumidas com 30% FC, podem ter agido como elemento antinutricional, contribuindo para redução do consumo neste tratamento, pois os microorganismos do rúmen não toleram níveis altos de gordura (Teixeira & Teixeira, 1998). Essa influência depende da presença de ácidos

graxos livres, da capacidade em formar sais insolúveis e da propriedade de formar barreira física sobre o alimento, dificultando a colonização microbiana (Palmquist, 1989). Oliveira Junior (2000a) observou redução linear no consumo de MS com o aumento de extrato etéreo proveniente da soja em grão, em função da redução na digestibilidade da fibra. Solaiman et al. (2002) evidenciaram redução no consumo de MS de cabras alimentadas com níveis crescentes de extrato seco na dieta. Pereira et al. (1997), trabalhando com vacas em lactação, alimentadas com grão de soja no concentrado (6,19% de EE), constataram redução de 20,71% no consumo em relação ao controle (2,15% de EE), atribuindo à maior densidade energética da ração proporcionada pelo elevado teor do grão de soja, mesmo usando uma proporção de 3:1 de volumoso e concentrado.

Tabela 5 - Consumo de carboidratos totais (CHT), carboidratos não fibrosos (CNF) e extrato etéreo (EE) por cabras saanen alimentadas com diferentes inclusões de farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD)

Variável	Tratamento*					Média	CV (%)
	Controle	15% de FC	30% de FC	15% de TD	30% de TD		
CHT (g/dia)	1630 a	1587 a	1056 b	1529 ab	1583 a	1476	16,20
CHT (%PV)	3,28 a	3,16 a	2,17 b	3,10 a	3,22 a	2,99	14,65
CHT (g/PM)	87,12 a	84,01 a	57,33 b	82,08 a	85,18 a	79,14	14,98
CNF (kg/dia)	1,000 a	0,936 a	0,537 b	0,830 a	0,823 a	0,825	16,19
CNF (%PV)	2,02 a	1,86 a	1,10 b	1,68 a	1,69 a	1,67	15,55
CNF (g/PM)	53,50 a	49,53 a	29,13 b	44,48 a	44,53 a	44,23	15,63
EE (g/dia)	77,30	81,06	69,99	80,42	81,23	78,00	22,79
EE (%PV)	0,16	0,16	0,14	0,16	0,17	0,16	22,61
EE (g/PM)	4,17	4,26	3,81	4,32	4,40	4,19	22,62

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5%.

* % de FC ou TD no concentrado em uma relação v:c de 36:64%.

Caprinos têm maior capacidade seletiva do alimento que outras espécies de ruminantes, o que propicia a ingestão de uma dieta mais nutritiva e com maior digestibilidade. A diferença entre a dieta oferecida (Tabela 2) e a dieta consumida (Tabela 6) evidencia o grau de seleção efetuado pelos animais, demonstrando que o fornecimento de misturas completas com partícula de 0,4 cm do volumoso não impede a escolha de concentrado pelas cabras (Silva et al., 1999).

As dietas consumidas foram semelhantes quanto aos teores de carboidratos totais, apresentando valores um pouco abaixo daqueles oferecidos. Parece que o consumo de CHT não sofre alteração com a modificação da relação volumoso:concentrado (Carvalho et al., 1997 e Signoretti et al., 1999). Ferreira et al. (1998) constataram reduções nos teores de carboidratos totais com a inclusão de concentrado.

Tabela 6 - Percentuais¹ de proteína (PB), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), nutrientes digestíveis totais (NDT), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não fibrosos (CNF), extrato etéreo (EE) na matéria seca consumida por cabras alimentadas com dietas contendo farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD)

Variável (%)	Tratamento*					Média	CV (%)
	Controle	15% de FC	30% de FC	15% de TD	30% de TD		
PB	13,54	13,31	11,48	11,22	12,83	12,48	11,47
PIDN	17,17	18,21	23,36	16,60	18,19	18,71	36,19
NDT	66,79	60,84	58,71	60,92	62,24	61,90	7,99
FDN	33,04 b	34,34 b	43,12 a	37,09 ab	39,97 ab	37,51	9,95
FDA	13,75 c	15,65 bc	21,43 a	16,82 b	22,46 a	18,02	7,70
CHT	73,90	71,65	72,47	72,01	71,85	72,37	4,01
CNF	45,15 a	42,14 ab	36,32 c	39,12 bc	37,16 bc	39,98	6,85
EE	3,56 b	3,71 ab	5,03 a	3,79 ab	3,65 ab	3,95	17,79

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5%.

¹Valores obtidos pela relação entre a diferença da dieta oferecida e as sobras pela MS consumida.

* % de FC ou TD no concentrado em uma relação v:c de 36:64%.

Digestibilidade aparente de dietas com a inclusão de farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) ou torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na alimentação de cabras em lactação.

Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (MSD), matéria orgânica (MOD), fibra em detergente neutro (FDND), fibra em detergente ácido (FDAD), proteína bruta (PBD), extrato etéreo (EED), carboidratos totais (CHOTD) e carboidratos não fibrosos (CNFD) e os respectivos coeficientes de variação (CV) são mostrados na Tabela 7.

Não houve efeito ($P>0,05$) da substituição parcial do concentrado à base de milho moído e farelo de soja pelos subprodutos estudados sobre a digestibilidade aparente da matéria seca, da matéria orgânica, da proteína bruta, da fibra em detergente neutro, da fibra em detergente ácido, dos carboidratos totais e carboidratos não fibrosos.

Na literatura revisada, não foram encontrados valores para digestibilidade de dietas contendo farelo de cacau. Quanto à torta de dendê, os resultados deste trabalho estão de acordo com os citados por Rodrigues Filho et al. (1996). Esses autores, avaliando a torta de dendê em substituição ao farelo de trigo em concentrados (0, 30, 60 e 100%), na dieta de ovinos deslanados, não observaram diferenças no coeficiente de digestibilidade da MS, MO e PB.

Os coeficientes aparentes de digestibilidade da MS e MO encontrados podem ser considerados relativamente baixos, o que deve estar relacionado com a elevada proporção de concentrado:volumoso. Em contraposição a este argumento, Bolzan et al. (2002) observaram maior digestibilidade MO com o aumento do nível de concentrado em dietas de ovinos, e Carvalho et al. (2002c), relataram diminuição no coeficiente de digestibilidade da MS e MO com o acréscimo do nível de FDN proveniente da forragem na ração de cabras alpinas alimentadas com feno Tifton-85 (*Cynodon sp*) mais mistura concentrada (milho, farelo de soja e mistura mineral). Dutra et al. (1997) também constataram redução na digestibilidade aparente total da MS e MO para as rações com maiores teores de fibra. No entanto, apesar de divergente, parece que a influência de níveis mais elevados de concentrado nas dietas pode ser mais bem explicada pelo efeito quadrático, conforme constataram Ladeira et al. (1999), trabalhando com novilhos nelore alimentados com feno de capim braquiária (*Brachiaria decumbens*, Stapf) e coat-

cross (*Cynodon dactylon*), em proporções iguais, e concentrados (fubá de milho, farelo de soja, uréia e minerais), cujos níveis na ração foram de 25,0, 37,5, 50,0, 62,5 e 75,0%.

Os valores médios de 66,03 e 68,33% para a digestibilidade da MS e de MO, respectivamente, evidenciados nas dietas neste trabalho são superiores àqueles relatados por Berchielli et al. (1994) quando utilizaram proporção semelhante (40:60) volumoso:concentrado na alimentação de bovinos (61,3 e 62,8% para MS e MO, respectivamente) e dentro da variação de 60,7 a 74,1%, constatada por Solaiman et al. (2002) por cabras nubian consumindo dietas com proporções de 52,2 a 55,9% de concentrado. No entanto, Hussein et al. (1995), estudando níveis 70 e 30% de volumoso na dieta de novilhos, observaram digestibilidade aparente da MO de 70,0 e 72,9%, respectivamente.

Tabela 7 - Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (MSD), matéria orgânica (MOD), proteína bruta (PBD) e a digestibilidade real da proteína bruta (DRPB). Os coeficientes de digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro (FDND), fibra em detergente ácido (FDAD), extrato etéreo (EED), carboidratos totais (CHTD), carboidratos fibrosos (CFD) e não fibrosos (CNFD) de cabras leiteiras consumindo dietas com farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD)

Variável (%)	Tratamento*					Média	CV (%)
	Controle	15% de FC	30% de FC	15% de TD	30% de TD		
MSD	69,26	66,07	60,51	67,86	66,46	66,03	8,22
MOD	71,47	68,35	63,23	70,01	68,57	68,33	7,54
PBD	66,31	58,60	43,73	62,46	65,91	59,40	19,63
DRPB	75,44 a	67,81 b	67,53 b	74,04 a	75,59 a	72,08	4,17
FDND	53,34	43,01	43,07	48,62	48,64	47,33	22,23
FDAD	49,44	40,44	40,27	46,52	48,85	45,02	19,67
EED	86,84 ab	84,84 b	90,85 ab	88,37 ab	92,06 a	88,59	4,02
CHTD	70,11	66,60	61,48	67,25	65,27	66,14	8,04
CFD	54,04	44,59	42,29	49,30	47,00	47,44	23,92
CNFD	80,17	82,24	79,95	81,71	82,17	81,25	7,40

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5%.

* % de FC ou TD no concentrado em uma relação v:c de 36:64%.

Provavelmente, os menores valores observados para os coeficientes de digestibilidade aparente neste trabalho estão relacionados com o alto consumo de MS e, conseqüentemente, dos nutrientes (Tabela 3), o que estaria de acordo com Church (1988) e outros que mostraram que o aumento do consumo resulta em redução do coeficiente de digestibilidade.

A qualidade da silagem de milho deve ser levada em consideração. Segundo Nussio et al. (1992), a digestibilidade verdadeira “*in vitro*” da matéria seca (DVIVMS) da planta inteira do milho pode ser calculada em função do teor de FDN (DVIVMS = $117,03 - 1,04 \times \text{FDN}$ da silagem). Utilizando essa relação, considerando 71,54% de FDN (Tabela 1), a DVIVMS da silagem de milho pode ser estimada em 42,63%. Esse valor é considerado baixo, o que provavelmente contribuiu para a diminuição da digestibilidade da MS, podendo estar relacionado à densidade de grãos, visto que parte das espigas verdes foi comercializada. Mayer et al. (1999b), utilizando silagem de milho com baixa densidade de grãos na alimentação de vacas em lactação, observaram digestibilidade aparente da MS inferior a 50%.

Outras considerações devem também ser feitas em relação à fibra efetiva, pois o elevado conteúdo de partículas reduzidas provenientes dos concentrados favoreceu o consumo de matéria seca e provavelmente a taxa de remoção do rúmen, resultando em menos tempo disponível para os microorganismos digerirem os alimentos (Teixeira & Teixeira, 1998). Contudo, Sampelayo et al. (1998), estudando diferentes formas físicas da forragem na alimentação de cabras granadinas (feno de alfafa longo e peletizado), não observaram diferença na digestibilidade da MS, MO, PB e FDA, contudo constataram maiores coeficientes para FDN e EE com a redução do tamanho das partículas.

A semelhança entre os tratamentos, quanto ao coeficiente de digestibilidade da MS e MO, deve-se ao consumo de FDN que não foi diferente ($P > 0,05$), visto que as inclusões dos subprodutos não foram suficientes para elevar os teores da fibra em níveis que pudessem influenciar a digestibilidade da matéria seca e da matéria orgânica. A semelhança entre as dietas consumidas, quanto aos teores de proteína e de NDT, também pode explicar estes resultados.

Os valores para a digestibilidade aparente da PB (Tabela 7) foram inferiores àqueles encontrados por Sabino Júnior et al. (1997), Solaiman et al. (2002) e Sampelayo et al. (2002), que variaram de 72,7 a 86,8%.

Estes valores menores podem ser explicados pela diferença entre a fonte de proteína, embora essa diferença parece ter menos influência sobre a digestibilidade da PB do que os níveis dessa na dieta (Klusmeyer et al., 1990) e de sua degradabilidade (Araújo et al., 1994). Mayer et al. (1999a), utilizando vacas em lactação alimentadas com silagem de milho e concentrados com diferentes fontes de proteína, não encontraram alterações significativas na digestibilidade aparente dos nutrientes. Segundo Carvalho et al. (1995), a digestibilidade aparente da MS e MO decrescem com o aumento no nível de PB nas rações.

Entre os tratamentos, a digestibilidade aparente da PB não foi afetada ($P>0,05$) pela inclusão dos subprodutos. Contudo, foram observadas tendências de redução para as dietas com a inclusão de farelo de cacau (tanto para 15 quanto 30% de inclusão). O fato de não ter sido estatisticamente diferente deve-se provavelmente à proteína metabólica fecal que elevou o coeficiente de variação, diminuindo a eficiência dos testes de comparação entre as médias. Essa influência foi maior para o tratamento com 30% de inclusão de farelo de cacau, em virtude do menor consumo de PB observado. Carvalho et al. (1995), justificando o aumento da digestibilidade aparente da proteína bruta, consideraram que, com o aumento dos níveis da PB nas rações, houve redução do efeito do nitrogênio metabólico fecal sobre aquela fração. Já Schmidely et al. (1999) não constataram influência do consumo de MS sobre a digestibilidade do nitrogênio.

Após estimativa da proteína metabólica fecal, foram constatadas diferenças ($P<0,05$) para a digestibilidade real da proteína bruta entre os tratamentos. As dietas com farelo de cacau apresentaram menor digestibilidade. Parece que esses valores menores para a digestibilidade real da proteína bruta devem-se ao teor e digestibilidade da fibra insolúvel em detergente neutro. No tratamento com 30% de cacau, houve maior consumo de FDN proveniente da forragem, visto que as cabras, pela habilidade de seleção, diminuíram o consumo de concentrado e aumentaram a ingestão da silagem. Com o aumento dos teores na dieta de FDN da forragem, ocorreu redução na digestibilidade da PB (Rodriguez et al., 1997; Signoretti et al., 1999; e Carvalho et al., 2002c). Quanto ao tratamento com 15% de inclusão de farelo de cacau, devem-se considerar os altos teores de PB insolúvel em detergente neutro (Tabela 1) desse subproduto e a baixa digestibilidade da FDN observada nos tratamentos.

Apesar das variações nos níveis de proteína da dieta não mostrarem efeito consistente sobre a digestibilidade das frações da parede celular (Carvalho et al., 1995), a baixa digestibilidade da FDN e FDA, constatada neste trabalho, não parece estar

relacionada à disponibilidade de nitrogênio, visto que os teores estavam acima das recomendações mínimas (acima de 7% de PB na dieta), nem com a disponibilidade de energia e a sua sincronização com os compostos nitrogenados, o que poderia afetar a síntese de proteína microbiana. Esses baixos valores observados para a digestibilidade aparente da fibra parece terem sido em função da alta disponibilidade dos carboidratos não fibrosos, pois, apesar de suprirem energia para os microorganismos ruminais, eles podem ter efeito negativo sobre sua atividade celulolítica, inibindo a digestão da fibra, principalmente pela redução do pH ruminal (Madrid et al., 1997). Bava et al. (2001), estudando dietas com ausência de forragens (concentrado) na alimentação de cabras, observaram que, em geral, os coeficientes aparentes de digestibilidade foram menores que aquelas com forragem. Ao discutirem os resultados, esses autores consideraram o elevado consumo das dietas com ausência de forragem com um dos prováveis fatores que influenciaram negativamente a digestibilidade aparente. Silva et al. (2002b), utilizando cordeiros lanados e deslanados, alimentados com dietas compostas de feno de *Cynodon spp* cv. Tifton 85 e mistura concentrada (milho triturado, farelo de soja e mistura mineral), com níveis de 38, 52 e 66% de FDN, observaram decréscimo na digestibilidade de MS, MO, PB, CHT e EB com aumento de FDN na dieta.

Altos teores de concentrado na dieta diminuem o pH ruminal, reduzindo a ação dos microorganismos fibrolíticos. Os alimentos que sofrem mais intensamente a ação do decréscimo do pH são aqueles que apresentam maior teor de FDN na MS (Gonçalves et al., 2001a). Segundo esses autores, há redução moderada na digestão da FDN quando o pH decresce de 6,8 para 6,2, e, de acordo com Carvalho et al. (1999), essa digestão é bastante prejudicada sob pH menor que 6,0. Segundo Gonçalves et al. (2001a), no caprino, ocorre redução menos acentuada no pH ruminal, sugerindo maior adaptabilidade desses pequenos ruminantes a altos teores de concentrado, uma vez que, em seu hábito alimentar, houve, no processo de seleção, a caracterização da seletividade da espécie. Bava et al. (2001), estudando dietas com ausência de forragem na alimentação de cabras saanen, consideraram o pH 6,2 como suficientemente alto para manter as atividades ruminais normais.

Souza et al. (2002), estudando cinco níveis de casca de café (0,0; 6,5; 12,5; 18,75 e 25,0%) em substituição ao milho na ração concentrada, com relação volumoso:concentrado de 60:40% na matéria seca, não constataram alterações na digestibilidade da fração fibrosa e da MS com o aumento de FDN na ração de carneiros. Signoretti et al. (1999), estudando quatro proporções de feno de capim coat-cross (10,

25, 40 e 55%), e quatro misturas concentradas à base de fubá de milho, farelo de soja e minerais na dieta de bezerros, não constataram alterações significativas na digestibilidade da FDN.

Como os carboidratos não fibrosos apresentam alta digestibilidade, as diferenças no coeficiente de digestibilidade aparente observadas para a mesma relação de volumoso:concentrado, na dieta, dependem da qualidade e quantidade da FDN.

Esperava-se maior digestibilidade aparente da FDN no tratamento com 30% de farelo de cacau devido ao maior percentual de FDN na dieta consumida (Tabela 6). Carvalho et al. (2002c) constataram aumento linear na digestibilidade da FDN e FDA com o acréscimo de fibra na dieta. Esses autores justificaram os resultados em razão do aumento da digestibilidade ruminal da fibra promovido pelas condições ruminais que favorecem o desenvolvimento de microorganismos fibrolíticos. Silva et al. (2002b), estudando níveis crescentes de FDN na dieta de ovinos lanados e deslanados, observaram relação positiva com a digestibilidade da fibra em detergente neutro.

No entanto, parece que houve efeito depressivo em função dos teores ácidos graxos, visto que percentual superior a 5% de extrato etéreo na dieta pode afetar a digestibilidade da fibra. Mora et al. (1996), trabalhando com vacas em lactação consumindo dietas à base de silagem de milho e concentrados com inclusão de 0, 15, 30 e 45% de grão de soja crus, constataram efeito negativo da presença de lipídeos na digestibilidade da fibra em detergente neutro.

As dietas não diferiram ($P>0,05$) quanto à digestibilidade de carboidratos totais, carboidratos não fibrosos e fibrosos. Considerando que o percentual de carboidrato total das dietas consumidas foi semelhante (Tabela 6) e que os teores de carboidratos não fibrosos dessas dietas apresentaram diferenças significativas ($P<0,05$), esperava-se que houvesse alterações na digestibilidade dos carboidratos, sendo menores para 30% FC, em função dos teores de ácidos graxos, pois, conforme Malafaia et al. (1996), entre os efeitos dos lipídeos na fermentação ruminal, a redução da digestão dos carboidratos fibrosos tem sido o mais relatado.

A redução na concentração de carboidratos não fibrosos, em função do aumento do consumo de volumoso em detrimento ao concentrado, observado nesse tratamento, poderia ter afetado a digestibilidade aparente dos carboidratos. De acordo com Signoretti et al. (1999), a relação volumoso:concentrado pode alterar a digestibilidade dos carboidratos totais, diminuindo com o aumento destes na dieta em função da inclusão de volumoso. Conforme Valadares Filho (1985), citado por Dutra et

al. (1997), carboidratos totais digestíveis e carboidratos fibrosos possuem coeficiente de digestibilidade aparente acima de 90% e próximo de 50%, respectivamente, o que reflete na maior digestão da MS nas rações com menores teores de carboidratos fibrosos. No entanto, parece que essas semelhanças devem-se mais à redução no coeficiente de digestibilidade dos carboidratos não fibrosos em função do alto consumo de concentrados nos demais tratamentos, o que estaria de acordo com Moraes et al. (2002) que observaram redução na digestibilidade de CNF com aumento de concentrado na dieta de bovinos.

O coeficiente médio de digestibilidade do extrato etéreo (88,59%) foi ligeiramente superior aos 75,1% observados por Araújo et al. (1994) com vacas em lactação consumindo silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Chium) à vontade e cinco rações concentradas com diferentes percentuais de degradabilidade de proteína bruta no rúmen; e superior aos 76,84%, por Carvalho et al (2002c), utilizando uma ração em mistura completa de feno de Tifton-85 (*Cynodon sp*) mais mistura concentrada à base de milho triturado, farelo de soja e mistura mineral na alimentação de cabras alpinas em lactação. Resultados semelhantes foram encontrados por Solaiman et al. (2002), trabalhando com cabras nubianas consumindo dietas com 45% de feno de gramínea (BGH; *Cynodon doctylon*) e 55% de concentrado. Já Sampelayo et al. (2002), utilizando cabras granadinas em lactação alimentadas com dietas compostas de 50% de forragem e 50% de mistura concentrada com diferentes percentuais de gordura, encontraram valores superiores.

Houve diferença ($P < 0,05$) para a digestibilidade aparente do extrato etéreo apenas entre os tratamentos com 15% de FC e 30% de TD. Essa diferença não pode ser explicada pelo consumo de extrato etéreo (Tabela 5); nem pelo seu percentual na dieta oferecida (Tabela 2), onde, segundo Araújo et al. (1994), alta concentração de lipídios aumenta a digestibilidade aparente do extrato etéreo; e, pela dieta consumida (Tabela 6), pois não houve diferenças ($P > 0,05$) para essas variáveis. Esse resultado poderia ser considerado contraditório, pois a literatura indica efeito positivo na digestibilidade do extrato etéreo com o seu incremento na dieta (Solaiman et al., 2002; Sampelayo et al., 2002). No entanto, Oliveira Junior (2000b), utilizando 16 cabras saanen e 20 alpinas em lactação, consumindo silagem de milho (50%) e quatro misturas concentradas contendo 0; 7; 14 e 21% da matéria seca de grão de soja, em substituição ao farelo de soja, constataram efeito quadrático positivo sobre o coeficiente de digestibilidade aparente do extrato etéreo. Esses autores justificaram que a digestibilidade aumenta até certo

nível em função da diluição da gordura fecal endógena e decresce quando atinge o limite de eficiência de utilização de gordura. Essa eficiência, segundo Palmquist (1989), é em função da fibra insolúvel em detergente ácido (máxima eficiência com 21% de FDA na dieta total). Analisando os teores de extrato etéreo e de FDA na dieta consumida (Tabela 6), pode-se constatar que não houve diferença ($P > 0,05$) entre esses tratamentos para os teores de EE, contudo os percentuais de FDA da dieta com 30% de torta de dendê foram maiores ($P < 0,05$) e próximos aos valores citados como aqueles que permitem maior eficiência de utilização dos ácidos graxos.

Produção de leite e eficiência alimentar de cabras alimentadas com farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) ou torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq)

Os resultados da produção de leite (PL), da produção de leite corrigida (PLC) e eficiência alimentar de cabras leiteiras, recebendo dietas com diferentes níveis de inclusão de farelo de cacau ou torta de dendê, são apresentados na Tabela 8.

Houve diferença ($P < 0,05$) na produção de leite corrigida ou não para 3,5% de gordura entre as dietas estudadas.

A produção média de leite de 1,630 kg/dia observada neste trabalho se encontra dentro dos valores obtidos para cabras saanen no Brasil. Ciffoni (1998), utilizando cabras provenientes do Sul da França mantidas em sistema intensivo de manejo na região metropolitana de Curitiba, Estado do Paraná, alimentadas com pastagem de inverno e de verão, feno de alfafa, legumes variados, resíduos de cervejaria e plantas nativas, de acordo com disponibilidade e uma mistura concentrada, conforme categoria, observaram produções próximas às deste trabalho (1,65 kg/dia). Valores de 2,32 kg/dia, entretanto, superiores foram encontrados por Barbieri et al. (1990) na região do Nordeste do Brasil. Também Pizarro & Bressiau (2001), na região do Sudeste, Estado do Rio de Janeiro, citam médias de 2,4 litros/dia, obtidos com cabras saanen recebendo 3,5 kg/dia de alfafa pré-seca e 300 g de concentrado/L de leite; e Soares Filho et al. (2001), no Distrito Federal, que constataram produções de 2,34 kg de leite/dia por cabras saanen, recebendo como volumoso capim-elefante (*Penisetum purpureum*, Schum) ou silagem de milho e 600 a 800 g/dia de concentrado contendo 22% de PB. No entanto, Cancio et al. (1992) citam produções médias de 1,06 kg/dia para cabras saanen em sistema semi-intensivo no Estado do Alagoas. Bava et al. (2001), comparando uma dieta comercial para essa raça em sistema de confinamento sem fornecimento de volumosos, composta de farelo de girassol, caroço de algodão inteiro, farelo de coco e mandioca, com dietas à base de silagem de milho e gramínea, milho moído e farelo de soja, evidenciaram produções semelhantes próximas de 4,3 kg/dia.

A utilização de torta de dendê em substituição ao milho e farelo de soja, dentro dos percentuais estudados, não afetou a produção de leite ($P > 0,05$). Esperava-se menor produção com a inclusão de 30% de torta de dendê (19,2% na matéria seca da dieta total), em função dos altos teores de FDN deste subproduto (Tabela 1), o que poderia ter afetado o consumo de MS e nutrientes totais, no entanto as produções foram de 1,759;

1,738 e 1,682 kg/dia, para os tratamentos controle, 15 e 30% de substituição com torta de dendê, respectivamente. Segundo a FAO (2002), vacas leiteiras com produção média diária próxima de 8,0 kg/dia, alimentadas com total substituição do concentrado por torta de dendê, apresentaram produção semelhante àquelas que consumiam concentrados comerciais.

As produções de leite foram menores ($P < 0,05$) em 31,32% para as dietas com inclusão de 30% farelo de cacau em relação à dieta controle, provavelmente em consequência do menor consumo observado, resultando na diminuição no nível de ingestão dos nutrientes, principalmente proteína bruta e energia. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Portugal (1946), citado por Ferrão (1957), o qual constatou que os subprodutos da indústria do cacau influenciam negativamente a produção de leite. Todavia, esse autor considerou o teor de teobromina como fator limitante. Porém essa afirmação, segundo Ferrão (1957), se aplica apenas para aqueles constituídos com grande percentual de tegumentos.

Não foram observadas mudanças no comportamento dos animais que consumiam farelo de cacau na dieta, tais como excitabilidade e agitação, o que poderia indicar ação da teobromina. Porém, os teores de extrato etéreo das dietas com 30% de farelo de cacau (5,03%) podem ter reduzido a produção de leite, agindo como fator limitante do consumo. Isso estaria de acordo com Oliveira Junior et al. (2000b) que constataram diminuição linear da produção de leite de cabras quando receberam dietas contendo 3,2; 4,4; 5,6 e 6,3% de extrato etéreo.

Tabela 8 Produção de leite diária (PL), produção de leite corrigida para gordura (PLC) e eficiência alimentar (CMS/PL) por cabras saanen alimentadas com diferentes inclusões de farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD)

Variável	Tratamento*					Média	CV (%)
	Controle	15% FC	30% FC	15% TD	30% TD		
PL (kg/dia)	1,759 a	1,764 a	1,208 b	1,738 a	1,682 a	1,630	12,32
PLC (kg/dia)	1,320 a	1,363 a	0,960 b	1,325 a	1,273 ab	1,248	14,12
CMS/PL	1,279a	1,276a	1,216 ^a	1,256a	1,323 ^a	1,270	9,83

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5%.

* % de FC ou TD no concentrado em uma relação v:c de 36:64%.

Em relação à produção de leite corrigido, o tratamento com 30% de FC só não diferiu estatisticamente ($P>0,05$) do tratamento com 30% de TD, apesar de apresentar valores 24,59% menores. Esses resultados também podem ser explicados pelos maiores teores de ácido graxos, que, mesmo não sendo diferentes ($P>0,05$), aproximaram os valores de PLC entre esses tratamentos. Resultados semelhantes foram constatados por Lu (1993), quando adicionou 5% de gordura animal na dieta de cabras em lactação, e Oliveira Junior et al. (2000b), quando utilizaram dietas isoprotéicas à base de silagem de milho e mistura concentrada com substituição do farelo de soja por 0; 7; 14 e 21% de grão de soja com base na matéria seca.

A eficiência alimentar foi semelhante ($P>0,05$) entre as dietas, sendo consumido 1,270 kg de MS/kg de leite produzido. Valores semelhantes foram encontrados por Gelaye et al. (1997), utilizando dietas com 0, 50 e 100% de substituição do milho pelo grão de milheto (*Pennisetum glaucum* [L] R. Br), na alimentação de cabras alpinas e saanen em lactação.

Considerando que houve redução no consumo do concentrado na dieta com inclusão de 30% de FC, esperava-se menor eficiência alimentar para este tratamento, o que não ocorreu, provavelmente pelo hábito seletivo dos caprinos em relação aos alimentos ou parte desses (Santos, 1994), diminuindo as diferenças nutricionais das dietas ingeridas (Tabela 6). Pode-se observar, ainda, que a relação entre a proteína bruta e a energia digestível total não diferenciou significativamente ($P>0,05$), podendo ser explicada pelos maiores teores de ácidos graxos no tratamento com 30% de FC, o que deve ter elevado a eficiência desta dieta. Oliveira Júnior et al. (2000b) constataram aumento linear da eficiência com o aumento dos teores de gordura na dieta para caprinos. Contudo, Teh et al. (1994) não constataram alterações na eficiência alimentar de cabras em lactação com o incremento do suplemento de gordura (0, 3, 6 e 9%). Porém, deve-se considerar que esses autores utilizaram gordura protegida.

Características físico-químicas do leite de cabras alimentadas com farelo de cacau (*Theobroma cacao*L.) ou torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq)

Os resultados de extrato seco (%), proteína bruta (%), gordura (%), energia (kcal/kg), acidez percentual, densidade do leite de cabras que receberam dietas com diferentes níveis de inclusão de farelo de cacau ou torta de dendê são apresentados na Tabela 9, e os valores de produção de proteína total (g), produção de gordura (g), sólidos totais (g) e sólidos totais desengordurados, (g) na Tabela 10.

Não houve influência ($P>0,05$) das dietas estudadas sobre as características físico-químicas do leite. Esses resultados estão em consonância com Pereira et al. (1997), ao observarem que as fontes de proteína afetaram o consumo de MS, PB e FDN, mas os efeitos dessas alterações também não influenciaram a produção nem a composição do leite. Esses autores utilizaram vacas em lactação alimentadas com dietas na proporção de 50:50 de volumoso (*Pennisetum purpureum*, Schum) e concentrados com diferentes fontes de proteína. Mouro (2001), utilizando farinha de varredura em substituição ao milho na mistura concentrada e volumoso de feno de alfafa, na proporção concentrado:volumoso de 60:40, na alimentação de cabras em lactação, também não constatou diferença na composição do leite.

Os valores médios de proteína do leite encontrados (Tabela 9) foram superiores às exigências mínimas de 2,8% recomendadas pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (2000) e aos valores obtidos por Ribeiro et al. (1997), Oliveira Junior et al. (2000b), Mouro (2001) e Pizzaro & Bressiau (2001) e, próximos aos constatados por Sung et al. (1999) para cabras Saanen.

Ao se analisar a composição dos subprodutos utilizados (Tabela 1), pode-se verificar que, aproximadamente, 50% da proteína bruta desses subprodutos encontram-se na forma insolúvel em detergente neutro (PIDN), sugerindo menor suprimento de nitrogênio ou aminoácidos para a síntese de proteína inicial, o que, somado à baixa digestibilidade da FDN, observado neste trabalho (Tabela 7), poderia afetar a degradabilidade ruminal, reduzindo os teores de proteína do leite, conforme relato de Sampelayo et al. (1999). Estes autores, estudando quatro fontes de proteína (semente de leguminosa, girassol, glúten de milho e caroço de algodão), na alimentação de cabras em lactação, encontraram efeito direto da degradabilidade ruminal (fração a) das proteínas sobre os teores de proteína do leite.

Considerando que as proteínas são rápidas e extensivamente degradadas no rúmen e que, provavelmente, a taxa, na qual a energia é disponibilizada, seja o fator mais limitante à síntese de proteína microbiana, uma vez que os carboidratos fibrosos apresentam lenta taxa de digestão, os menores teores de carboidratos não fibrosos observados nas dietas consumidas com esses subprodutos poderiam ter alterado a proteína do leite. Conforme Carvalho et al. (1999), há um aumento da proteína com a maior disponibilidade de carboidratos fermentáveis no rúmen.

Deve-se considerar, ainda, que, independentemente dos ingredientes das rações, a composição da proteína microbiana é bastante semelhante e que, neste trabalho, os percentuais de inclusão de farelo de cacau e torta de dendê não foram suficientes para diferenciar estatisticamente ($P > 0,05$) as dietas consumidas quanto aos valores de PIDN (Tabela 6), visto que elas apresentavam valores superiores a 75% da PB solúvel em detergente neutro e que os teores de NDT foram semelhantes ($P > 0,05$) entre os tratamentos. Ainda deve ser considerado que não houve diferenças na relação proteína bruta e nutrientes totais digestíveis, entre as dietas consumidas, apesar de ter havido alterações no consumo dessas dietas.

O potencial de alteração no teor de proteína verdadeira do leite através da nutrição gira em torno de 0,1 a 0,2% (Carvalho et al., 1999). Ainda segundo esses autores, para cada 1% de aumento na proteína da dieta entre 9 e 17%, a proteína do leite sobe apenas 0,02%, sendo que o baixo teor de proteína do leite está relacionado à produção insuficiente de proteína microbiana ou de aminoácidos essenciais absorvidos no intestino. Segundo Moraes et al. (1999), pequenas diferenças no teor de proteína nas dietas não afetam os percentuais de proteína do leite de cabra.

Os maiores teores de EE na dieta com 30% de inclusão de farelo de cacau poderiam ter afetado negativamente os percentuais de proteína do leite. Segundo Santos et al. (2001), o uso de gorduras suplementares tem aumentado a produção e a porcentagem de gordura do leite, mas, ao mesmo tempo, tem diminuído a porcentagem de proteína. Quando há substituição de carboidratos disponíveis no rúmen por lipídeo, este tem efeito tóxico sobre os microorganismos do rúmen, causando redução no crescimento microbiano e efeito sobre o transporte de aminoácidos na glândula mamária. Assim, o conteúdo de proteína do leite pode diminuir por causa da deficiência de um ou mais aminoácidos.

Tabela 9 - Características físico-químicas do leite de cabras saanen alimentadas com diferentes níveis de inclusão de farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD)

Variável	Tratamento*					Média	CV (%)
	Controle	15% de FC	30% de FC	15% de TD	30% de TD		
Extrato seco (%)	10,67	10,91	11,19	10,70	10,75	10,85	5,24
Proteína bruta (%)	3,13	3,32	3,19	3,04	3,19	3,17	10,49
Gordura (%)	2,74	2,94	3,11	2,83	2,81	2,89	16,23
Energia (kcal/kg)	0,627	0,646	0,662	0,635	0,633	0,641	7,09
ESD ¹ (%)	7,93	7,97	8,08	7,88	7,94	7,96	2,48
Acidez (°Dornic)	15,80	15,94	15,64	15,64	14,85	15,57	9,74
Densidade	1,0285	1,0285	1,0288	1,0282	1,0285	1,0285	0,07

¹Extrato seco desengordurado.

Médias não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5%.

* % de FC ou TD no concentrado em uma relação v:c de 36:64%.

Lu (1993), estudando cabras em lactação suplementadas com gordura animal, e Oliveira Junior (2000b), utilizando dietas à base de silagem de milho e mistura concentrada com substituição do farelo de soja por 0; 7; 14 e 21% de grão de soja com base na matéria seca, não constataram influência dos níveis de extrato etéreo sobre o teor de PB do leite. Mayer et al. (1999a) constataram menor concentração de proteína no leite de vacas alimentadas com dieta com grão de soja do que aquelas alimentadas com farelo de soja. O grão de soja é uma fonte de alta degradação ruminal e com elevado teor de gordura. Santos et al. (2001), estudando a composição e características do leite, quanto à suplementação alimentar de vacas leiteiras com diferentes fontes de lipídeos, balanceadas para atingir 7% de extrato etéreo na ração, não evidenciaram efeitos sobre os teores de lactose, sólidos totais, sólidos desengordurados, crioscopia, acidez e densidade.

Os teores médios de gordura encontrados situaram-se próximo aos exigidos pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (2000); superiores àqueles observados por Thornton & Ferreira (2000), ao estudarem dietas com diferentes combinações de proteína degradável (RDP) e não degradável no rúmen (UDP), usando

como fonte natural de UDP o farelo de peixe e torta de algodão; e dentro da variação (2,80 a 5,80%), observada por Bonassi et al. (1997), utilizando cabras alimentadas com capim elefante suplementado com ração necessária para atender às exigências nutricionais e de 2,90 a 3,08% por Gelaye et al. (1997), avaliando o valor nutricional de milho (*Pennisetum glaucum* [L] R. Br.). Esses autores utilizaram cabras da raça Saanen.

A média de 2,89% de gordura obtida neste trabalho pode ter sido limitada pelas características genéticas. Sung et al. (1999), estudando a qualidade do leite de cabras alpina, nubiana, saanen e toggenburg em Taiwan, sob dois sistemas de alimentação intensivos, com feno e com forragem verde, e fornecimento de concentrado duas vezes ao dia, após a ordenha, observaram valores menores de gordura para as cabras saanen ($2,55 \pm 0,66\%$). Em contraposição a este argumento, Pizarro & Bressiau (2001) citam valores de 3,70% para cabras saanen recebendo 3,5 kg/dia de alfafa pré-seca e 300 g de concentrado/L de leite. Contudo, no ruminante, o padrão de fermentação ruminal depende essencialmente da quantidade e qualidade da porção fibrosa da dieta. O uso de concentrados ricos em carboidratos de rápida fermentação, menor relação entre forragens e concentrado e redução no tamanho da partícula da fibra tende a diminuir a quantidade de ácido acético que é o principal precursor dos ácidos graxos sintetizados na glândula mamária (Sampelayo et al., 1998).

Parece que os menores teores de gordura encontrados neste trabalho deve-se à relação concentrado:volumoso que foi de 64:36. Segundo Carvalho et al. (1999), a diminuição na produção de ácido acético e o aumento em contraposição aos teores de ácido propiônico em função do incremento de concentrados na dieta, deve-se à maior produção de ácidos, causando a redução do pH ruminal e concorrendo para a diminuição da degradação da fibra.

A semelhança nos teores de NDT das dietas consumidas (Tabela 6) pode ter contribuído para que não houvesse diferenças entre os teores de gordura do leite. Segundo Sauvante et al. (1987), citados por Sampelayo et al. (1998), desde que a relação volumoso:concentrado não seja abaixo de 20:80, o equilíbrio de energia do animal é mais importante na determinação do conteúdo da gordura do leite que a proporção. Barros et al (1992) constataram redução nos teores da gordura de leite, de 4,6 para 3,7%, na medida em que se elevaram os níveis de energia na dieta de cabras anglo-nubiana; no entanto, Silva et al. (1999) não constataram efeito associado ao aumento da relação concentrado:volumoso da mistura completa, com a redução dos teores de

gorduras do leite das cabras. Silva et al. (1996b), utilizando dietas com diferentes níveis de energia digestível por kg de MS, não constataram diferenças para os percentuais de gordura. Resultado semelhante a esses autores foi constatado por Damasceno et al. (1997) utilizando dietas com variações de 15 a 60% da exigência líquida suprida pelo concentrado.

Os altos consumos de carboidratos não fibrosos (Tabela 5) poderiam ter promovido diminuição da porcentagem de gordura do leite, em razão de o produto final da fermentação desses carboidratos serem os ácidos propiônico ou o ácido láctico. Bava et al. (2001), comparando uma dieta à base de silagem com uma dieta comercial sem forragem, composta principalmente por girassol, mandioca, farelo de coco e caroço de algodão, com alto teor de proteína bruta, não observaram diferença no conteúdo de gordura e proteína do leite de cabras saanen.

Os níveis de FDN na dieta podem influenciar os teores de gordura do leite. Como não houve diferença ($P > 0,05$) para o consumo de FDN entre os tratamentos, esperava-se que também não houvesse diferença nos teores de gordura. Todavia, os maiores teores de FDA observados para as dietas com a inclusão de 30% de torta de dendê poderiam resultar em maiores valores de ácidos graxos. Segundo Pereira et al. (2001), a relação entre o conteúdo de fibra e a gordura do leite está no fato de que a fibra prolonga o tempo de ruminação, aumentando a secreção salivar, o que aumenta o pH ruminal e a relação acetato:propionato, evitando, com isso, quedas no teor de gordura do leite, visto que o acetato é o principal precursor dos ácidos graxos componentes dessa gordura. No entanto, visto que o acréscimo no percentual de FDA foi em função dos altos teores observados no subproduto (51,84%), o tamanho reduzido de suas partículas e alta densidade parece não estimular a ruminação e, conseqüentemente, a produção de saliva para afetar a produção de gordura (Grant, 1997 e Carvalho et al., 1999). Zhu et al. (1997) e Grant (1997) não observaram diminuição da atividade ruminal e do teor de gordura do leite quando substituíram parcialmente a FDN proveniente de forragens pela FDN de subprodutos.

Não foram constatadas alterações ($P > 0,05$) para os teores da gordura do leite com as dietas utilizadas neste trabalho. No entanto, há tendência de aumento para dietas com 30% de FC, que pode também ser justificada em consequência dos maiores percentuais de EE da dieta consumida (Tabela 6). Oliveira Junior (2000b), utilizando dietas com 3,2, 4,4, 5,6 e 6,3% de extrato etéreo e Lu (1993) evidenciaram efeito positivo linear do teor de extrato etéreo da dieta sobre o teor de gordura do leite. Santos

et al. (2001) e Vargas et al. (2002) não evidenciaram diferenças nas características do leite com a inclusão de 7% de lípidios na dieta de vacas em lactação. Kitessa et al. (2001), utilizando óleo de peixe peletizado, protegido ou não na alimentação de cabras em lactação, não observaram influência nos teores de proteína e gordura no leite, porém constataram maior produção em g/dia desses componentes para as dietas com óleo protegido, em função do aumento da produção de leite.

Embora os valores médios de extrato seco total e desengordurado observados neste trabalho tenham sido inferiores aos citados por Gelaye et al. (1997), Mouro (2001), Pizzato & Bressiau (2001), Morgan et al. (2002) e abaixo dos valores mínimos exigidos pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (2000), eles se encontram dentro da faixa de 10,4 a 14,08% e 7,64 a 9,64% para EST e ESD respectivamente encontrados por D'Alessandro et al (1995). Esses menores valores obtidos neste trabalho devem-se aos menores teores de gordura. Os conteúdos em extratos secos totais e desengordurados parece não sofrerem influência de diferentes fontes protéicas (Pereira et al., 2001 e Sampelayo et al., 1999), no entanto esses conteúdos acompanham as variações dos teores de gordura e densidade (Guo et al., 2001; Bonassi et al., 1997). Os valores de densidade específica e os percentuais de acidez do leite (Tabela 9) estão dentro dos padrões recomendados pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (2000).

Tabela 10- Produção diária de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), energia (VE), sólidos totais (EST) e sólidos desengordurados (ESTD) do leite de cabras saanen alimentadas com diferentes níveis de inclusão de farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD)

Variável	Tratamento*				Média	CV (%)	
	Controle	15% de FC	30% de FC	30% de TD			
PB (g)	55,30 ab	58,50a	38,79b	53,13ab	53,64ab	51,87	16,39
EE (g)	48,14	51,72	37,71	49,35	46,99	46,78	20,17
VE (kcal/dia)	1,101 a	1,138 a	0,801 b	1,106 a	1,063 ab	1,042	14,12
EST (g)	187,43 a	192,09 a	134,53 b	186,18 a	180,64 a	176,17	12,80
ESTD (g)	139,29 a	140,37 a	96,83 b	136,83 a	133,64 a	129,39	11,68

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5%.

* % de FC ou TD no concentrado em uma relação v:c de 36:64%.

Os valores energéticos do leite não sofreram alterações ($P < 0,05$) com a inclusão dos subprodutos, ficando próximo aos valores preconizados pela AFRC (1998), citados por Estrada (1998), de 0,678 Mcal/kg de leite para cabras saanen-toggenburg. Bava et al. (2001) citam valores de 0,630 e 0,725; 0,475 e 0,528; e 0,339 e 0,315 Mcal/kg de leite para dietas com e sem forragem, no início, no meio e no fim do período de lactação respectivamente, não sendo estatisticamente diferentes quanto a dieta utilizada.

Os valores de sólidos totais e desengordurados em g/dia (Tabela 10) foram inferiores ($P < 0,05$) para o tratamento com 30% de FC em função da menor produção de leite corrigido ou não, observado neste tratamento. A produção de proteína g/dia apresentara diferença ($P < 0,05$) apenas entre 15%FC e 30%FC em função da produção de leite diária (1,764 e 1,208 kg/dia, respectivamente). As produções de gordura totais foram semelhantes entre os tratamentos. Esperavam-se menores valores para 30% de FC, em função da produção de leite, no entanto parece que os teores de gordura, apesar de não terem sido estatisticamente diferentes, aproximaram os resultados. Essa tendência poderia ser explicada pelo maior consumo de FDN proveniente da forragem observado nesse tratamento, contudo parece estar mais relacionada com a produção de leite, onde animais mais produtivos tendem a diminuir o percentual de gordura sem prejuízo na produção total de gordura.

Relação benefício/custo da produção de leite de cabras alimentadas com farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) ou torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq)

Os custos por dieta, por kg de leite e as margens brutas são apresentados na Tabela 11.

A inclusão dos subprodutos, em substituição ao concentrado à base de milho e soja, reduziu os custos dos concentrados e, conseqüentemente, das dietas totais, sendo que os menores valores observados para as dietas com 30% de inclusão de farelo de cacau foram 25,2% menores que os da dieta controle. Quando os valores das rações foram comparados por cabra/dia, essa diferença acentuou-se, atingindo 41,48%. No entanto, com a inclusão deste subproduto a 30%, a relação benefício/custo foi 28,32% inferior à dieta controle. Resultados semelhantes foram observados para 30% de inclusão de torta de dendê, todavia com menor intensidade, gerando benefício/custo 2,21% inferior à dieta controle. Estes resultados demonstram que nem sempre o fornecimento de dietas mais baratas resulta em maiores retornos econômicos.

A utilização de alimentos alternativos capazes de suprir as necessidades de nutrição e de produção é fundamental para o sucesso da exploração de ruminantes, confinados ou criados extensivamente, pois, segundo Dutra et al. (1997) e Martins et al. (2000), a alimentação representa 60 a 70% dos custos da criação. Quanto à atividade leiteira, Gomes (1999) recomenda que a comparação do preço de venda do leite deve ser feita com o custo do leite, e não com o custo da atividade leiteira. Ainda deve-se considerar, de acordo com Pizarro & Bressiau (2001), que o lucro da atividade depende da produtividade (litros de leite produzidos por quilo de alimento consumido) e da relação de troca (quilos de ração comprados com um litro de leite), o que mede o poder de compra do produtor.

Nesse trabalho, não houve diferenças ($P>0,05$) para a eficiência alimentar, sendo numericamente maiores para 30% de FC, assim como a relação de troca (1,69 contra 1,51 do controle), porém a produção de leite para esse tratamento foi significativamente inferior ($P<0,05$), indicando ter sido este o fator principal que interferiu no resultado final, exercendo maior influência que o custo por kg das rações.

Tabela 11 Custo com alimentação, receitas provenientes da venda do leite e relação benefício/custo em função da inclusão do farelo de cacau (FC) ou torta de dendê (TD) em substituição ao concentrado padrão à base de milho e soja

Item	Tratamento*				
	Controle	15% de FC	30% de FC	15% de TD	30% de TD
Silagem¹					
S. de milho (kg/cabra/dia)	2,783	2,006	2,585	2,585	2,760
Custo por Kg de MN (R\$)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Custo (R\$/cabra/dia)	0,14	0,10	0,13	0,13	0,14
Concentrado¹					
Milho moído (kg/cabra/dia)	1,16	0,96	0,55	0,90	0,76
Custo por kg de MN	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Custo (R\$/cabra/dia)	0,48	0,40	0,23	0,37	0,32
Farelo de soja (kg/cabra.d ⁻¹)	0,35	0,32	0,21	0,29	0,28
Custo por kg de MN	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Custo (R\$/cabra/dia)	0,17	0,16	0,11	0,15	0,14
FC (kg/cabra/dia)	-	0,22	0,33	-	-
Custo por kg de MN	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Custo (R\$/cabra.d ⁻¹)	-	0,03	0,04	-	-
TD (kg/cabra/dia)	-	-	-	0,21	0,46
Custo por kg de MN	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Custo (R\$/cabra.d ⁻¹)	-	-	-	0,06	0,14
S. Mineral (kg/cabra.d ⁻¹)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Custo por kg	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Custo (R\$/cabra/dia)	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03
Farinha de osso (kg/cabra/dia)	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
Custo por kg	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Custo (R\$/cabra/dia)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Concentrado (R\$/kg)	0,45	0,38	0,33	0,41	0,38
Concentrado (R\$/cabra/dia)	0,70	0,63	0,41	0,62	0,64
Resumo dos custos					
Alimentação (R\$/cabra/dia)	0,84	0,73	0,54	0,75	0,77
Custo do leite (R\$/kg)	0,48	0,41	0,45	0,43	0,46
Receita do leite					
Preço do leite (R\$/kg)	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Renda (R\$/cabra/dia)	2,11	2,12	1,45	2,09	2,02
Relações dos custos					
Volumoso/Receita (%)	6,59	4,74	8,91	6,20	6,84
Concentrado/Receita (%)	33,16	29,73	28,21	29,84	31,49
Dieta/Receita (%)	39,76	34,47	37,13	36,03	38,33
Benefício/custo²					
(R\$/cabra/dia)	1,27	1,39	0,91	1,33	1,24

¹Preços praticados na região de Itapetinga, na Bahia, no de novembro

²Cinsiderando somente as despesas com alimentação dos animais e a renda resultante da venda do leite.

* % de FC ou TD no concentrado em uma relação v:c de 36:64%.

MN= Matéria natural

As dietas com 15% de FC e TD apresentaram menores custos por kg de leite produzido, do que resultou benefício/custo 9,09 e 4,91% superior à dieta controle, respectivamente. Barcelo et al. (1996) observaram que as rações que contêm casca de café em substituição ao milho apresentavam uma relação benefício/custo maior que a ração sem casca de café, chegando a 22% na ração com 30% de substituição. Todos tratamentos permitiram margens brutas positivas, o que significa que a exploração está se remunerando e sobreviverá, pelo menos, no curto prazo.

5. CONCLUSÃO

O farelo de cacau e a torta de dendê em substituição ao concentrado padrão, na proporção de 15%, na alimentação de cabras em lactação, diminuem os custos das dietas e elevam a margem bruta de lucros, sem que ocorram prejuízos aos consumos, à digestibilidade aparente, produção de leite corrigido ou não e à composição físico-química do leite.

A inclusão de 30% de farelo de cacau ou 30% de torta de dendê na alimentação de cabras em lactação não afeta a digestibilidade aparente da matéria seca, mas gera rendas brutas inferiores às dietas à base de milho e soja.

A inclusão de 30% de farelo de cacau (18,47% na MS da dieta total) reduz o consumo e a produção de leite. A torta de dendê pode substituir em até 30% o concentrado padrão (18,81% na MS da dieta total) em épocas de escassez de milho ou de farelo de soja, sem que traga prejuízos ao consumo e à produção do leite de cabra.

6. ANEXO

Tabela 1A Peso vivo das cabras obtido no final de cada período de coleta

Cabras	Inicial	I P	II P	III P	IV P	V P	Ganho total
Número 11	42,3	46,20 (C)	49,00 (15TD)	50,00 (30TD)	52,00 (15FC)	51,20 (30FC)	8,90
Número 15	40,6	44,40 (15FC)	48,00 (30TD)	48,00 (C)	51,00 (30FC)	50,20 (15TD)	9,60
Número 93	42,8	44,20 (30FC)	48,00 (C)	50,00 (15FC)	51,30 (15TD)	49,80 (30TD)	7,00
Número 92	43,4	50,00 (15TD)	55,80 (15FC)	51,30 (30FC)	56,30 (30TD)	57,20 (C)	13,80
Número 03	39,2	43,80 (30TD)	47,00 (30FC)	47,00 (15TD)	49,20 (C)	50,00 (15FC)	10,80
Média /Período	41,66	45,72	49,64	49,26	51,96	51,68	10,20
Ganho médio/dia	-	0,29	0,28	- 0,03	0,19	-0,02	0,14

[†] Pesagem realizada antes da primeira refeição do novo período.

(C) = tratamento controle; (15 FC) = 15% de inclusão de farelo de cacau; (30 FC) = 30% de inclusão de farelo de cacau; (15 TD) = 15% de inclusão de torta de dendê; (30 TD) = 30% de inclusão de torta de dendê.

7. BIBLIOGRAFIA

ADOGLA-BESSA, T.; AGANGA, A. A. Milk production of Tswana goats fed diets containing different levels of energy. **South African Journal of Animal Science**.v. 30.n.1. p77-81. 2000.

AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. FNP. Consultoria & Comércio. 545p. 2001.

AGRICULTURAL AND FOOD RESESARCH COUNCIL (AFRC). Energy and protein requirements of ruminants. Wallingford: CAB INTERNATIONAL. 159p. 1993.

ARAÚJO, G. G. L. de; SILVA, J. C. da; VALADARES FILHO, S. de C. et al. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes de dietas contendo diferentes níveis de volumosos, em bezerros. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.27, n.2. p. 345-354. 1998.

ARAÚJO, G. G. L. de; SILVA, J. C. da; VALADARES FILHO, S. de C. et al. Efeito da degradabilidade da proteína sobre o consumo e digestão da proteína bruta do extrato etéreo e balanço de nitrogênio de vacas lactantes. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.23, n.2. p. 258-267. 1994.

BARBIERI, M. E.; VASCONCELOS, A. S. E.; SIMPLICIO, A. A.; FIGUEIREDO, E. A. P. Avaliação produtiva de cabras leiteiras das raças Saanen, Parda Alpina a Anglo Nubiana. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 27. 1990.Campinas. **Anais...** Campinas, FEALQ. p. 410. 1990.

BARCELOS, A. P.; ANDRADE, I. F. de; VON TIESENHAUSEN, I. M. E. V. et al. Aproveitamento da casca de café na alimentação de vacas em lactação. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33. **Anais...** Fortaleza-CE. p. 128-131. 1996.

BARROS, N. N.; MESQUITA, R. C. M.; ARAÚJO, M. R. A. de; CARVALHO, R. B. de. Suplementação alimentar de cabras Anglo-Nubianas na época chuvosa, na região semi-árida do Nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v.34, n.11. p.2151-2156. 1999.

BARROS, N. N.; MESQUITA, R. C.M.; SOUZA NETO, J. de. et al. Efeitos de níveis de energia sobre a produção de leite em cabras da raça Anglo-Nubiana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v.27, n.1. p.119-130. 1992.

BAVA, L; RAPETTI, L; CROVETTO G. M. et al. Effects of a non forage diet on milk production, energy, and nitrogen metabolism in dairy goats throughout lactation. **Journal of Dairy Science**. v.84. p.2450-2459. 2001.

BERCHIELLI, T. T.; ANDRADE, P. de; FURIAN, C. L. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.3. p.830-833. 2000.

BERCHIELLI, T. T.; RODRIGUES, N. M., ANDRADE, P. Concentração, proporção molar e taxa de produção de ácidos voláteis (AGV) no rúmen de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentração na dieta. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.28, n.3. p.511-521. 1999.

BERCHIELLI, T. T.; RODRIGUEZ, N. M.; OLIVEIRA, H. P. et al. Ingestão, digestibilidade aparente total e partição da digestão em função de níveis crescentes de concentrado na dieta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31. **Anais...** Maringá. PR. p.489. 1994.

BOLZAN, I. T.; SANCHES, L. M.; LIMA, R. F. de; et al. Consumo e digestibilidade aparente em ovinos alimentados com diferentes processamentos do grão de milho e três níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002, Recife-PE. **Anais...** 2002. CD-ROM Nutrição de Ruminantes.

BONASSI, I. A.; MARTINS, D.; ROÇA, R. de O. Composição química e propriedade físico-química do leite de cabra. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.17, n.1. p.57-63, jan/abril.1997.

BONFIM, M. A. D.; RODRIGUES, M. T. BRANCO, R. H. et al. Efeito do perfil de carboidratos solúveis em detergente neutro em dietas à base de alfafa no consumo de matéria seca e produção leiteira de cabras alpinas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002. Recife-PE. **Anais...** 2002a. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

BOMFIM, M. A. D.; RODRIGUES, M. T.; MENDONÇA, R. A. et al. Efeito do perfil de carboidratos solúveis em detergente neutro em dietas à base de Tifton 85 no consumo de matéria seca e produção leiteira de cabras alpinas. In: REUNIÃO ANUAL

DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002. Recife-PE. **Anais...** 2002b. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

BÜRGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; SILVA, J. F. C. da et al. Consumo e digestibilidade aparente total e parcial em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes alimentos contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.1. p.206-214. 2000.

CANCIO, C. R. B.; CASTRO, R. S. de; COELHO, L. de A. et al. Idade do primeiro parto, intervalo entre partos e produção de leiteira de cabras Saanen, Marota e mestiças em Alagoas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.27, n.1, p.53-59. 1992.

CARVALHO, A. U.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, C da. et al. Níveis de concentrado em dietas de zebuínos. 1. Consumo e digestibilidade aparente. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.26, n.5. p.986-995. 1997.

CARVALHO, F. F. R de; QUEIROZ, A. C. de; RODRIGUES, M. T. Efeito de diferentes níveis de proteína bruta para cabras em lactação. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28. 1991. João Pessoa - PB. **Anais...** João Pessoa - PB. p.311. jul. 1991.

CARVALHO, F. F. R.; QUEIROZ, A. C. de; RODRIGUES, M. T.; FONTES, C. A. de A. Efeitos de níveis crescentes de proteína bruta sobre a digestibilidade dos nutrientes em cabras lactantes. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.24, n.5. p.852-862. set/out. 1995.

CARVALHO, G. G. P. de; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F. et al. Utilização do farelo de cacau (*Theobroma cacao*), na alimentação de ovinos Santa Inês confinados. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UESB, 6. **Anais...** Vitória da Conquista - BA. p. 146-150. 309p. dez. 2002a.

CARVALHO, M. P de; FONSECA, L. F. L. da; PEREIRA, C. C. Manipulação nutricional da composição do leite: proteína e gordura. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 4º Interleite. **Anais ...** Caxambu. SP. Instituto Fernando Costa. p.29-35. jul.1999.

CARVALHO, S.; RODRIGUES, M. T.; BRANCO, R. H. et al. Digestibilidade aparente em cabras alpinas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002. Recife-PE. **Anais...** 2002c. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

CARVALHO, S.; RODRIGUES, M. T.; BRANCO, R. H. et al. Avaliação dos sistemas NRC (1981) e AFRC (1993) para caprinos no consumo de matéria seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002. Recife-PE. **Anais...** 2002b. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

CHURCH, D. C.. El Ruminante: Fisiología Digestiva y Nutrición. Editora ACRIBIA, S.A. Zaragoza, Espana. 641p. 1988.

CIFFONI, E. M. G. Estudo da produção leiteira de um rebanho de cabras Saanen na região de Curitiba, Estado do Paraná. **Arquivo de Ciência Veterinária e Zoologia**. UNIPAR.v.1, n.1. p.47-58. agos/dez.1998.

COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Matéria Prima. p.12. 1998.

CORDEIRO, P. R. C. Produção de leite de cabra no Brasil. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 2001. **CD-ROM**. Palestra.

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, n.2. p.185-188. jul-dez. 1995.

DAMASCENO, J. C.; FEREEIRA, A. C. D.; GE AHL, S.E. et al. Produção e composição do leite de cabras recebendo suplementação com concentrado em diferentes níveis. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34. **Anais...** Juiz de Fora - MG. 1997.

DIAS, H. L. C.; VALADARES FILHO, S. de C.; SILVA, J. F. C. da et al. Consumo e digestão totais e parciais em novilhos F1 limousin x nelore alimentados com dietas contendo cinco níveis de concentrado. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.2. p.545-554. 2000.

DEPARTAMENTO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra. Publicado no DOE em 08/11/00 p.23-25. 2000.

DUTRA, A. R.; QUEIROZ, A. C. de; PEREIRA, J. C. et al. Efeitos dos níveis e das fontes de proteínas sobre o consumo e digestão dos nutrientes em novilhos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.26. n.4. p.787-796. 1997.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. Brasília. EMBRAPA-SPI. 68p. 1995.

ESTRADA, L. H. C. Exigências de energia e proteína para caprinos. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 7. 1º Congresso Nordestino de Produção Animal. **Anais...** Fortaleza-CE. p.125-142. Dez. 1998.

EXPORT. Export volume and value of palm kernel cake by destination: 2000 & 2001. http://161.142.157.2/home2/home/ei_table4_16.htm. 2001. Acessado em 11/07/2002.

FAO. Utilization of palm kernel cake (PKC) as feed in Malaysia. FAO. Regional Office, Bangkok, Tailand. v.26, n.4. jul/set. 2002.

FERRÃO, J. E. M.. Farinha de Cascas de Cacau na Alimentação do gado. In: **AGROS . Separata...** Lisboa. v.6, n.60. 1957.

FREIRE, E. S.; ROMEU, A. P.; PASSOS, F. V. et al. **Aproveitamento de resíduos e subprodutos da pós-colheita do cacau**. Centro de Pesquisa do Cacau (CEPEC), CEPLAC. Itabuna, BA, Brasil. p.24. 1990.

FERREIRA, M. de A.; VALADARES FILHO, S. de C.; SILAVA, J. F. C. da et al. Consumo, conversão alimentar, ganho de peso e características da carcaça de bovinos F1 simental x nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.28, n.2. p.343-351. 1998.

GELAYE, S.; TERRILL, T.; AMOANH, E. A. et al. Nutritional value of pearl millet for lactating and growing Goats. **Journal of Animal Science**. v.75. p.1409-1414. 1997.

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

GONÇALVES, A. L.; LANA, R. de P; RODRIGUES, M. T. et al. Degradabilidade ruminal da matéria seca e da fibra em detergente neutro de alguns volumosos utilizados na alimentação de cabras leiteiras, submetidas a dietas com diferentes relações volumosos: concentrados. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.30, n.6. p. 1893-1903. 2001a.

GONÇALVES, A. L.; LANA, R. de P; RODRIGUES, M. T. et al. Padrão Nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumosos:concentrados. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.30, n.6. p. 1886-1882. 2001b.

GRANT, R. J.. Interactions among forages and nonforager sources. **Journal of Dairy Science**. v.80. p.1426-1437. 1997.

GUO, M. R.; DIXON, P. H.; PARK, Y. W et al. Seasonal Changes in the chemical composition of commingled goat milk. **Journal of Dairy Science**. v.84 (E. Suppl.). p.79-83. 2001.

HUSSEIN, H. S.; MURCHUN, N. R.; FAHEY JR. Effects of forage level and canola seed supplementation on site and extent of digestion of organic matter, carbohydrates, and energy by steers. **Journal of Animal Science**. v.73. p.2458-2468. 1995.

IBGE (2002) <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=t&o=11> Acessado em 08/07/2002.

JUNG, H. G.; ALLEN, M. S. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages in ruminants. **Journal of Animal Science**. v.73. p. 2774-2790. 1995.

KITTESSA, S. M.; GULATI, S. K.; ASHES, J. R. et al. Utilisation of fish oil in ruminants II. Transfer of fish oil fatty acids into goat's milk. **Animal Feed Science and Technology**. n.89. p.201-208. 2001.

KLUSMEYER, T. H.; MACCARTHY JR., R. D. CLARK, J. H. Effects of source and amount of protein on ruminal fermentation and passage of nutrients to the small intestine of lactating cows. **Journal of Dairy Science**. v.73, n.12. p.3526-3537. December. 1990.

LADEIRA, M. M.; VALADARES FILHO, S. de C.; SILVA J. F. C. da. et al. Consumo e digestibilidade aparente totais e parciais de dietas contendo diferentes níveis de concentrados, em novilhos nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.28, n.2. p.395-403. 1999.

LIMA, L. A. de A.; CARVALHO, R. B. de. Agroindústria de caprinos e ovinos no Nordeste. In: Congresso Nordestino de Produção Animal, 1. Sociedade Nordestina de Produção Animal. **Anais...** Fortaleza-CE, 1998. p.126-131. Dez. 1998.

LIZIEIRE, R. S.; SILVA, J. F. C. da; LEÃO, M. I. et al. Níveis crescentes de proteína degradada no rúmen de cabras. 1. Efeitos sobre alguns parâmetros da fermentação ruminal. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.19, n.6. p. 562-563. 1990.

LIZIEIRE, R. S.; SILVA, J. F. C. da; LEÃO, M. I. et al. Níveis crescentes de proteína degradada no rúmen de cabras. 1. Efeitos sobre o consumo, digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.19, n.6. p. 552-561. 1991.

LU, C. D. Implication of feeding isoenergetic diets containing animal fat on milk composition of Alpine does during early lactation. **Journal of Dairy Science**. v.76. p. 1137-1147. 1993.

LU, C. D.; POTCHOIBA, M. J. Feed intake and weight gain of growing goats fed diets of various energy and protein levels. **Journal of Animal Science**. v.68. p.1751-1759. 1990.

MACEDO, F. de A. F.; AGNER, L. F.; MACEDO, V. de P. et al. Desempenho de cabras leiteiras sob dois sistemas de produção. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002. Recife-PE. **Anais...** 2002a. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

MACEDO, V. de P.; DAMASCENO, J. C.; SANTOS, G. T. DOS et al. Efeito de estratégia de suplementação com concentrado no desempenho de cabras mestiças Saanen, em dois sistemas de produção. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.1. p.460-466. 2002b (Suplemento).

MADRID, J.; HERNÁNDEZ, F.; PULGAR, M. A. et al. Urea and citrus by-product supplementation of straw-based diets for goats: effect on barley straw digestibility. **Small Ruminant Research**. v.24. p 149-155. 1997.

MAGALHÕES, A. (ED). Dicionário Enciclopédico Brasileiro Ilustrado. Ed. Globo. 7ª ed. 1960.

MALAFAIA, P. A. M.; VALADARES FILHO, S. de C.; SILVA, J. F. C. da. et al. Sebo bovino em rações para vacas lactantes. 2. Digestão total e parcial dos nutrientes. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.25, n.1. p.164-177. 1996.

MAREE, H. P. – **Goat milk and its use as a hypo-allergenic infant food - A Review of the Literature.** In: Dairy Goat Journal, v.63, n.12. Dez. 1985.

MARTINS, A. de S.; PRADO, I. N. do; ZEOULA, L. 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 da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** v.29, n.1. p.269-277. 2000.

MAYER, L. R. R.; SILVA, J. F. C. da; VALADARES FILHO, S. de C.; CAMPOS, J. M. de S. Rações com diferentes teores de proteína degradada no rúmen para vacas em lactação. 1. Consumo, produção e composição do leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** v.26, n.4. p.813-823. 1999a.

MAYER, L. R. R.; SILVA, J. F. C. da; VALADARES FILHO, S. de C.; CAMPOS, J. M. de S. Taxa de passagem, digestibilidade e energia líquida da silagem de milho. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** v.26, n.4. p.824-831. 1999b.

MEDEIROS, L. P.; GIRÃO, R. N; GIRÃO, E. S.; LEAL, T. M. Recomendações técnicas para criação de cabras leiteiras. Teresina: Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 25. 54p. 1999.

MEDEIROS, L. P.; GIRÃO, R. N; GIRÃO, E. S; PIMENTEL, J. C. M. Caprinos. Princípios básicos para sua exploração. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária,** Centro de Pesquisa Agropecuário do Meio-Norte. Teresina. EMBRAPA – CPAMN. Brasília: EMBRAPA-SPI. 171p. 1994.

MELLO, A. ROGICK, F. A. Estudo físico-químico e Bacteriológico do leite de Cabra em São Paulo. Boletim de Indústria Animal. v.3, n.2. p.27. 1989.

MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992. Lavras. **Anais...** Lavras MG. p.188-219. 1992.

MORA, P. J.G.; VALADARES FILHO, S. de C.; LEÃO, M. I. Digestibilidade aparente dos nutrientes e energia líquida da silagem de milho (*Zea mays* L.) para vacas lactantes. **Revista Brasileira da Sociedade de Zootecnia.** v.25, n.2. p.357-367. 1996.

MORAES, A. C. de; RESENDE, K. T. de; SILVA, A. M. de A. et al. Efeito de metionina protegida na alimentação de cabras leiteiras. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36. **Anais...** Porto Alegre-RS. p.26-29. 1999.

MORAES, S. A.; PEREIRA, O. G.; GARCIA, R. et al. Consumo e digestibilidade aparente de nutrientes, em bovinos recebendo dietas contendo silagem de milho e concentrado em diferentes proporções. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002. Recife-PE. **Anais...** 2002. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

MORGAN, F.; MASSOURCIS, T.; BARBOSA, M. et al. Characteristics of goat milk collected from small and medium enterprises in Greece, Portugal and France. **Small Ruminant Research**. v.47, n.1. p.39-49. January 2002.

MOURO, G. F. Substituição do milho pela farinha de mandioca de varredura na alimentação de cabras Saanen em lactação. Dissertação e Mestrado em Zootecnia. Universidade Estadual de Maringá – Centro de Ciências Agrárias. Maringá-PA. 56p. 2001.

MOURO, G.F.; BRANCO, A. F.; MACEDO, F. de A. F. de et al. Óleos vegetais em dietas de cabras Saanen em lactação: Produção e composição do leite e ingestão de nutrientes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002. Recife-PE. **Anais...** 2002. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

NAMBI, J.; MUTETIKKA, D.; BAREEBA, F. Response of lactating dairy goats to diets of banana peels, maize leaves and sweet potato vines, supplemented with legume ter forage. **TSAP Proceedings**. v.28. 2001.

NRC. Nutrient Requirements of goats: angora, dairy, and meat goats in tempera tropical countries. National Research Council, National Academy Press. Washington, D. Bull. v.15. 91p. 1981.

NUSSIO, L. G.; PENATI, M. A.; CORSI, M. MARTELETO, M. Avaliação de parâmetros nutricionais de híbridos de milho para produção de silagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29. 1992. Lavras-MG. **Anais...** Lavras: SBZ. p.57. 1992.

OLIVEIRA, A. S.; VALADARES, R. F. D.; VALADARES FILHO, S. de C. et al. Consumo, digestibilidade aparente, produção e composição do leite em vacas alimentados com quatro níveis de compostos nitrogenados não-protéico. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.30, n.4. p.1358-1366. 2001.

OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de; SUSIN, I.; PIRES, A. V. et al. Efeitos de níveis de grão de soja na dieta de cabras. 1 Consumo e digestibilidade dos nutrientes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37. Viçosa-MG. Nutrição de Ruminantes. www.sbz.org.br/scripts/reuniao/anais.htm. 2000a.

OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de; SUSIN, I.; PIRES, A. V. et al. Efeitos de níveis de grão de soja na dieta de cabras. 2 Produção e composição do leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37. Viçosa-MG. Nutrição de Ruminantes. www.sbz.org.br/scripts/reuniao/anais.htm. 2000b.

PALMQUIST, D. L. Suplementação de lipídeos para vacas em lactação. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 6. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. p.11-25. 1989.

PEREIRA, A. M.; PÉREZ, J. R. O.; TEIXEIRA, J. C. et al. Influência da fonte de proteína da dieta sobre a produção e composição do leite em vacas Holandesas em lactação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA,

34. **Anais...** Juiz de Fora-MG. Produção de Ruminantes. www.sbz.org.br/scripts/reuniao/anais.htm. 1997.

PEREIRA, A. M.; PÉREZ, J. R. O.; TEIXEIRA, J. C. et al. Influência da fonte de proteína da dieta total na composição do leite de vacas holandesas. *Revista Ciência e Tecnologia*. Lavras. v.25, n.6. p.1446-1456. Nov/dez. 2001.

PEZZATO, L. E.; OLIVEIRA, A. C. B., DIAS, E. Ganho de peso e alterações anatomo patológicas de tilápia-do-nilo arraçadas com farelo de cacau. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v. 31, n.5, p.375-378. 1996.

PIRES, A. J. V; CARVALHO JUNIOR; SILVA, F. F. da; VELOSO, C. M.; CAVALHO, G. G. P de; PEIXOTO, C. A. de M. Farelo de cacau (*Theobroma cacao*) na alimentação de ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002. Recife-PE. **Anais....** 2002a. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

PIRES, A. J. V; VIEIRAS, V. F.; SILVA, F. F. da ; VELOSO, C. M.; CAVALHO, G. G. P de; PEIXOTO, C. A. de M. Farelo de cacau (*Theobroma cacao*) na alimentação de novilhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002. Recife-PE. **Anais....** 2002b. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

PIZARRO, C.; BRESSIAU, S. Custo de produção do leite de cabra. Encontro de Caprinocultores do Sul de Minas e Média Mogiana-CREUPI. Espírito Santo do Pinhal - SP. 21p. Dez. 2001.

PÖTTER, L.; LOBATO, J.F.P; NETO, C. G. A. M. Análise econômicas de modelos de produção com novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.3. p.862-870. 2000.

REZENDE, K. T. de; RIBEIRO, S. D. A.; DORIGAN, C. J. CARVALHO, F. F. R. et al. Nutrição de caprinos: novos sistemas e exigências nutricionais. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33. **Anais...** Fortaleza-CE. 1996.

REZENDE, K. T.; PEREIRA FILHO, J. M.; TRINDADE, I. A. C. M. et al. Exigências nutricionais de caprinos leiteiros. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 2001. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

RIBEIRO, A. C.; PRATA, L. F. ;BARBIERI, M. R. et al. Curvas de produção de leite de cabra e seus constituintes principais. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34. **Anais...** Juiz de Fora-MG. p.325-330. 1997.

RIBEIRO JÚNIOR. J. I. Análise estatísticas no SAEG. Viçosa: UFV. 301p. 2001.

RIBEIRO, S. D. de A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. Ed. Nobel. São Paulo. 318p. 1997.

RODRIGUES FILHO, J. A.; CAMARÃO, A. P.; BATISTA, H. A. M. et al. Níveis de torta de dendê em substituição ao farelo de trigo no consumo voluntário e

digestibilidade de concentrados. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35. **Anais...** Fortaleza-CE. p.292-293. 1996.

RODRIGUES FILHO, J. A.; CAMARÃO, A. P.; CALANDRINI, G. P. et al. Composição química da torta de amêndoa de dendê produzida na região Nordeste do Estado do Pará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35. **Anais...** Botucatu-SP. Nutrição de ruminantes v.1. p.113-115. 1998.

RODRIGUES, M. T.; RODRIGUES, M. T.; CAMPOS, D. de A. et al. Influência do nível energético da dieta sobre o consumo de cabras alpinas durante o pós-parto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA 39. 2002. Recife-PE. **Anais...** 2002b. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

RODRIGUES, C. A. F.; RODRIGUES, M. T.; BRANCO, R. H. et al. Influência do nível energético da dieta sobre o desempenho de cabras alpinas durante o pós-parto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002. Recife-PE. **Anais...** 2002c. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

RODRIGUEZ, L. R. R.; FONTES, C. A. A.; JORGE, A. M. et al. Digestibilidade de rações contendo quatro níveis de concentrado, em bovinos (Taurinos, Zebuínos) e Bubalinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v. 26. n.4. p.844-851. 1997.

SABINO JÚNIOR, R.; REZENDE, K. T.; CARVALHO, F. F. R. de. Composição química e digestibilidade in vivo, em caprinos, de três cultivares de amoreira (*Morus alba* L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34. **Anais...** Juiz de Fora-MG. p.424 e 425. 1997.

SAEG. Sistema para Análise Estatística e Genética, versão 8.0. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 1998.

SAMPELAYO, M. R. S.; PEREZ, L.; BOZA, J.; AMIGO, L. Forage of different physical forms in the diets of lactating Granafina goats: Nutrient digestibility and milk production and composition. **Journal of Dairy Science**. v.81. p.492-498. 1998.

SAMPELAYO, M. R. S.; PEREZ, L.; EXTREMERA, F. G. et al. Use of different dietary protein sources for lactating goats: milk production and composition as functions of protein degradability and amino acid composition. **Journal of Dairy Science**. v. 82. p. 555-565. 1999.

SAMPELAYO, M. R. S.; PÉREZ, L.; ALONSO, J. J. M. et al. Effects of concentrates with different contents of protected fat rich in PUFAs on the performance of lactating Granadina goats. 1. Feed intake, nutrient digestibility, N and energy utilization for milk production. **Small Ruminant Research**. v.43. p.133-139. 2002.

SANTOS, F. L.; LANA, R. de P.; SILVA, M. T. C. et al. Produção e composição do leite de vacas submetidas a dietas contendo diferentes níveis e formas de suplementação de lipídeos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.30, n.4. p.1376-1380. 2001.

SANTOS, H. P.; FANCELLI, A. L.; ANDIA, L. H. Análise econômica de sistemas de rotação de culturas para trigo, num período de dois anos, sob Sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.11. p.111-1117. nov. 1997.

SANTOS, L. E. dos; DUPLAS, W; LEMOS NETO, M. J. et al. Resíduo da desfibragem do rami (*Boehmeria nivea* Gaud.) na alimentação de caprinos. *Boletim da Indústria animal*, Nova Odessa, SP. v. 45, n.1, p.73-80. Jan/jun. 1990.

SANTOS, L. E dos; CUNHA, E. A. Da; RODA, D. S. et al. Produção de leite em caprinos alimentados com níveis crescentes de rami (*Boehmeria nivea* Gaud). *Boletim da Indústria animal*, Nova Odessa, SP. v.52, n.2. p.153-159. 1995.

SANTOS, L. E. dos. Hábitos e manejo alimentar de caprinos. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 3. **Anais....**Jaboticabal-SP. UNESP. p.01-21. 197p. 1994.

SANTOS, L. E. dos; BOSE, M. L. V. Produção de leite em caprinos alimentados com níveis crescentes de uréia. **Boletim da Indústria Animal**. v.42, n.1. p.11-30. 1985.

SANTOS, M. A. S. dos; D'AVILA, J. L. Cenários do agronegócio na Amazônia: O caso da dendeicultura. www.dae.ufla.br/biblioteca/4congrabAbar/ard1999%.5cor9.pdf. 1999. Acessado em 07/07/2002.

SCHIFFLER, E. A.; MÂNCIO, A. B.; GOMES, S. T.; QUEIROZ, A. C. de. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos da produção de leite B no Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.28, n.2. p.425-431. 1999.

SCHMIDELY, P. LLORET-PUJOL, M.; BAS, P. et al. Influence of feed intake and source of dietary carbohydrate on milk yield and composition, nitrogen balance, and plasma constituents of lactating goats. **Journal of Dairy Science**. v.82. p.747-756. 1999.

SKLAN, D.; ASHKENAZI, R.; BRAUN, A. et al. Fatty acids, calcium soaps of fatty acids and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science**. v.75.n.9. p. 2463-2472. 1992.

SIGNORETTI, R. D.; SILVA, J. F. C. da; VALADARES FILHO, S. de C. et al. Consumo e digestibilidade aparente em bezerros da raça holandesa alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.28, n.1. p.169-177. 1999.

SILVA, A. M. de A.; SILVA SOBRINHO, A. G. Da; TRINDADE, A. C. M. et al. Efeito de diferentes níveis de fibra detergente neutro na digestibilidade de nutrientes em cordeiros lanados e deslanados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002. Recife-PE. **Anais....** 2002b. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

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

SILVA, F. F. da; PIRES, A. J. V.; OLIVEIRA, A.R. A. de et al. Torta de dendê em dietas de bezerros leiteiros desmamados precocemente. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37. Viçosa-MG. 2000. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

SILVA, J. F. C. da; LEÃO, M. I. Fundamentos de nutrição dos ruminantes. Piracicaba. Ed. Livroceres. 384p. 1979.

SILVA, J. H. V. da; CAMPOS, J.; RODRIGUES, M. T. et al. Seleção de Rações por cabras em confinamento. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23. **Anais...** Fortaleza-CE. p. 237-239.1996a.

SILVA, J. H. V. da; CAMPOS, J.; RODRIGUES, M. T. et al. Efeito da energia da dieta sobre o desempenho de cabras lactantes. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23. **Anais...** Fortaleza-CE. p. 243-245. 1996b.

SILVA, J. H. V. da; RODRIGUES, M. T.; CAMPOS, J. Desempenho de cabras leiteiras recebendo dietas com diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** v.28, n.6. p.1412-1418. 1999.

SILVA, L. da D. da; EZEQUIEL, J. M. B. AZEVEDO, P. S. de et al. Digestão total e parcial de alguns componentes de dietas contendo diferentes níveis de casca de soja e fonte de nitrogênio, em bovinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** v.31, n.3. p.1258-1268. 2002a.

SILVA SOBRINHO, A. G.; RODRIGUES, M. T.; GARCIA, J. A. et al. Composição corporal e exigências nutricionais de proteínas para cabras em lactação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** v.20. n.6. p.614-631. nov/dez. 1991a.

SILVA SOBRINHO, A. G.; RODRIGUES, M. T.; GARCIA, J. A. et al. Exigências nutricionais de proteína para manutenção de cabras. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** v.20. n.6. p.604-613. nov/dez. 1991b.

SKLAN, D.; ASHKENAZI, R.; BRAUN, A. et al. Fatty acids, calcium soaps of fatty acids and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science.** v.75.n.9. p. 2463-2472. 1992.

SNIFFEN, C. J.; VAN SOEST, P. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science.** v.70. p. 3562-3577. 1992.

SOARES FILHO, G.; McMANUS, C.; MARIANTE, A. da S. Fatores genéticos e ambientais que influenciam algumas características de reprodução e produção de leite em cabras no Distrito Federal. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** v.30, n.1. p.133-140. 2001.

SOLAIMAN, S. G.; SMOOT, Y. P.; OWENS, F. N. Impact of easiflo cottonseed on feed intake, apparent digestibility, and rate of passage by goats fed a diet containing 45% hay. **Journal of Animal Science.** v.80. p.805-811. 2002.

SOUZA, A. L. de; GARCIA, R.; BERNADINO, F. S. et al. Casca de café em dietas de carneiros: Consumo e digestibilidade dos nutrientes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002. Recife-PE. **Anais...** 2002. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

SUNG, Y. Y.; WU, T. I.; WANG, P. H. Evaluation of milk quality of Alpine, Nubian, Saanen and Toggenburg breeds in Taiwan. **Small Ruminant Research**. v.33. p.17-23. 1999.

TEH, T. H.; TRUNG, L. T.; JIA, Z. H.; GIPSON, T. A. et al. Varying amounts of rumen-inert fat for high producing goats in early lactation. **Journal of Dairy Science**. v. 77. p.253-258. 1994.

TEIXEIRA, J. C. Fisiologia Digestiva dos Ruminantes. Produção de Ruminantes. UFLA-LAVRAS-Mg. 171p. Curso de pós-graduação. 1998.

TEIXEIRA, J.C.; TEIXEIRA, L. de F. A. C. Do alimento ao leite: entenda a função do rúmen. Lavras: UFLA: FAEPE. 72p. 1998.

TIBO, G. C.; VALADARES FILHO, S. de C.; VALADARES, R.F.D. et al. Níveis de concentrados em dietas de novilhos mestiços F1 simental x nelore. 1. Consumo e digestibilidade. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.29. n.3. p.910-920. 2000.

THORNTON, J. D.; FERREIRA, A. V. The effect of varying RDP:UDP ratios on intake and milk production efficiency in Saanen ewes fed a complete diet. **South African Journal of Animal Science**. v.30 (Supplement 1). p. 138-139. 2000.

UMUNNA, N. N.; YUSUF, A. A.; AGANGA, A.A. Evaluation of brewers' dried grains and palm kernel meal as major sources of nitrogen for growing cattle. *Trop. Anim. Prod.* V.5, n.3. p.239-247. 1980.

VALADARES FILHO, S. de C.; SILVA, J. F C da; LEÃO, M. I. et al. Degradabilidade " *in situ*" da matéria seca e proteína bruta de vários alimentos em vacas em lactação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.19, n.6. p.512-522. 1990.

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

VARGAS, L. H.; LANA, R. de P.; SANTOS, F. L. et al. Adição de lipídeos na ração de vacas leiteiras: parâmetros fermentativos ruminais, produção e composição do leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Suplemento 1. p. 522-529. 2002.

VASCONCELOS, V. R.; BARROS, N. N.; CARVALHO, F. R. de; RESENDE, K. T. et al. Nutrição de cabras leiteiras. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 7. 1º Congresso Nordeste de Produção Animal. **Anais...** Sociedade Nordeste de Produção Animal. v.3. Fortaleza-CE. p.181-193. dez. 1998.

VELLOSO, L. Fisiologia da produção (leite e carne de bovinos). In: Nutrição de Bovinos: Conceitos básicos e aplicativos. 5 ed. Piracicaba: FEALQ. p.13-29. 563p. 1995.

WALTON, G. P.; GARDINER, R. F. Cocoa by-products and their utilization as fertilizer materials. United States Department of Agriculture. Department bulletin n. 1413. Washington. 44p. Angt 1926.

WEISS, W. Energy prediction equations for ruminant. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61. 1999. Proceeding, Ithaca: Cornell University. p. 176-185. 1999.

WILSON, J. M.; STARK, B. A. Produccion Comercial de Cabras. Ed. ACRIBIA, S.A., Zaragoza (Espanha), 1989. 165p. Nutricion, p.83 a 114. 1989.

ZHU, J. S.; STOKES, S. R.; MURPHY, M. R. Substitution of neutral detergent fiber from forage with neutral detergent fiber from by-products in the diet of lactating cows. **Journal of Dairy Science**. v.80. p.2901-2906. 1997.