

Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê

Gleidson Giordano Pinto de Carvalho⁽¹⁾, Aureliano José Vieira Pires⁽¹⁾, Fabiano Ferreira da Silva⁽¹⁾, Cristina Mattos Veloso⁽¹⁾, Robério Rodrigues Silva⁽¹⁾, Herymá Giovane de Oliveira Silva⁽¹⁾, Paulo Bonomo⁽²⁾ e Sandro de Souza Mendonça⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Dep. de Tecnologia Rural e Animal, Av. das Palmeiras, 491, Morumbi, CEP 45700-000 Itapetinga, BA. E-mail: giordano113@hotmail.com, aureliano@uesb.br, ffsilva@uesb.br, cmveloso@uesb.br, roberiorodrigues@sapo.pt, heryma@uesb.br, sandro@uesb.br ⁽²⁾ UESB, Dep. de Estudos Básicos e Instrumentais. E-mail: pbonomo@uesb.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos de diferentes níveis de farelo de cacau e torta de dendê (0, 15 e 30%) em substituição ao milho e farelo de soja no concentrado, sobre o comportamento ingestivo de cinco cabras Saanen, lactantes, não prenhes, com peso corporal médio inicial de 41,6 kg, alojadas em baias individuais durante cinco períodos experimentais. O volumoso utilizado foi a silagem de milho, em proporção de 40:60 (volumoso:concentrado). Distribuídos em um delineamento em quadrado latino 5x5, os animais foram observados em cada um dos cinco tratamentos, ao final de cada período experimental, durante 24 horas, a intervalos de 10 minutos. Não houve diferença entre os tempos de alimentação, ruminação e ócio. Embora os animais que receberam 30% de farelo de cacau tenham reduzido o consumo de matéria seca (MS), a eficiência alimentar (em g de MS/h e g de FDN/h) foi semelhante em todos os tratamentos. No entanto, a eficiência de ruminação (em g de MS/h e g de FDN/h) e a quantidade de MS e FDN (g/bolo ruminado) foram maiores nos animais com dietas de 30% de farelo de cacau. O tempo total de mastigações (h/dia), o número de bolos ruminados (nº/dia), o número de mastigações meréricas (nº/dia e nº/bolo) e o tempo de mastigações meréricas por bolo (s/bolo) não apresentaram diferenças significativas. A inclusão de farelo de cacau ou torta de dendê na dieta influenciou parâmetros do comportamento ingestivo.

Termos para indexação: alimentação, descanso, ruminação, subprodutos.

Ingestive behavior of dairy goats fed on cocoa meal or palm cake

Abstract – The objective of this work was to study the effects of different cocoa meal and palm cake levels (0, 15 and 30%) in substitution to corn and soybean meal, on the ingestive behavior of five non-pregnant lactating Saanen goats, with initial body weight of 41.6 kg. Animals were housed in individual barns during five experimental periods and were distributed in a 5x5 latin square design. Each animal was observed in each treatment, at the end of the experimental period, during 24 hours, with 10 minutes intervals. The roughage used was corn silage in 40:60 roughage:concentrate proportion. There was no difference in the feeding, ruminating and idle times. Although animals receiving 30% cocoa meal showed a reduction in dry matter intake, the feeding efficiency, in g of DM/h and g of NDF/h, was similar in all treatments. Rumination efficiency, in g of DM/h and g of NDF/h, and DM and grams of DM of NDF/ruminated boli were decreased by 30% cocoa meal. The total chewing time (h/day), the number of ruminated (boli/day), the ruminating chews (no/day and no/boli) and the time of ruminating chews boli (sec/boli) did not show any significant difference. The cocoa meal or palm cake inclusion in the diet influenced some ingestive behavior parameters.

Index terms: feeding, idle, rumination, byproducts.

Introdução

Segundo Gonçalves et al. (2001), animais de alta produção apresentam maior exigência em nutrientes, particularmente de energia, para suportar os elevados índices de produtividade. A alimentação desses animais, baseada em volumosos, torna-se limitante, uma vez que os volumes apresentam baixa concentração de nutrien-

tes por unidade de massa e lenta taxa de degradação e escape, restringindo a ingestão de alimento (Jung & Allen, 1995).

O uso de alimentos concentrados torna-se praticamente indispensável na manutenção da produção destes animais, porém é muitas vezes limitado, devido ao seu elevado custo. A utilização de subprodutos agroindustriais na alimentação, principalmente de rumi-

nantes, tem crescido de maneira global. Isto se deve à necessidade de elaboração de dietas a custos mais baixos, visando o bom desempenho dos animais, seja na produção de carne ou leite. No entanto, estes alimentos, quando empregados de maneira inadequada, podem deprimir o consumo e ainda causar prejuízos no desempenho dos animais (Armentano & Pereira, 1997).

O conhecimento do comportamento ingestivo de animais que recebem subprodutos como parte da dieta contribuirá na elaboração de rações, além de elucidar problemas relacionados com a diminuição do consumo. A presença de eventuais substâncias antinutricionais nos alimentos poderá refletir de forma a alterar os tempos despendidos em alimentação e, conseqüentemente, em ruminação e ócio (Dado & Allen, 1995).

Variações no consumo de alimento podem ser evidenciadas através da avaliação do comportamento alimentar (Dado & Allen, 1994); no entanto, novas técnicas de alimentação modificam o comportamento, não só alimentar, como também o físico-metabólico do animal (Armentano & Pereira, 1997). Os padrões de comportamento refletem a adaptação dos animais a diversos fatores ambientais, podendo indicar métodos de melhoramento da produtividade animal por meio de diferentes manejos.

O estudo do comportamento ingestivo poderá contornar os problemas relacionados com a diminuição do consumo em épocas críticas para produção de leite, como a fase inicial de lactação, com os efeitos das práticas de manejo e com o dimensionamento das instalações, da qualidade e quantidade da dieta (Albright, 1993; Damasceno et al., 1999).

Segundo Bürger et al. (2000), o comportamento alimentar tem sido estudado com relação às características dos alimentos, à motilidade dos pré-estômagos, ao estado de vigília e ao ambiente climático. O conhecimento da composição dos alimentos é fator preponderante quando se pretende determinar o comportamento ingestivo em animais.

A quantidade de alimento consumida por um ruminante, em determinado período, depende do número de refeições, da duração e taxa de alimentação de cada refeição. Campos (2003) relatou que o tempo gasto na mastigação, regurgitação do bolo alimentar, assim como a dinâmica da degradação ruminal em cabras, são diferentes dos de bovinos, uma vez que a taxa de permanência das partículas no rúmen diverge entre as duas espécies.

De acordo com Van Soest (1994), o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. A forma física da dieta influencia o tempo

despendido nos processos de mastigação e ruminação (Dado & Allen, 1995). Alimentos concentrados e feno finamente triturados ou peletizados reduzem o tempo de ruminação, enquanto volumosos com alto teor de parede celular tendem a aumentar o tempo de ruminação. O aumento do consumo tende a reduzir o tempo de ruminação por grama de alimento, fator provavelmente responsável pelo aumento do tamanho das partículas fecais, quando os consumos são elevados.

A redução do desempenho animal em função da menor quantidade de fibra na dieta é descrita através de uma série de eventos que se iniciam pela redução da atividade mastigatória, com conseqüente menor secreção de saliva, o que promove redução do pH ruminal, alteração do padrão de fermentação, e redução da relação acetato:propionato, que, em última análise, altera o metabolismo animal, com redução do teor de gordura do leite (Van Soest, 1994).

Os períodos gastos com a ingestão de alimentos são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio. O tempo gasto em ruminação é mais prolongado à noite, mas os períodos de ruminação são ritmados também pelo fornecimento de alimento. No entanto, existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, a diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou repleção ruminal, influenciadas pela relação volumoso:concentrado (Fischer et al., 1998).

Estudos em etologia vêm sendo cada vez mais utilizados no desenvolvimento de modelos que servem de suporte às pesquisas e às formas de manejo dos animais de interesse zootécnico.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes níveis de farelo de cacau ou torta de dendê em substituição ao concentrado na dieta sobre aspectos do comportamento ingestivo de cabras Saanen em lactação.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Setor de Caprinocultura e no Laboratório de Forragicultura e Pastagem do Departamento de Tecnologia Rural e Animal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no período de setembro a novembro de 2002.

Foram utilizadas cinco cabras da raça Saanen aos 60 dias de lactação, com produção média diária de 2 kg de leite, peso vivo médio de 41,6 kg, não prenhes, alojadas em baias individuais de alvenaria com 2,52 m² de área, piso ripado de madeira, providas de comedouros e bebedouros, dispostos frontalmente em cada baia.

Os animais foram distribuídos em um delineamento estatístico em quadrado latino 5x5. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (Universidade Federal de Viçosa, 2000), e os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análise de variância e teste de Tukey, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

As dietas foram formuladas para serem isoprotéicas (13% de proteína bruta), balanceadas para atender as exigências de manutenção e lactação, de acordo com o National Research Council (1981), fornecidas duas vezes ao dia, às 7h30 e às 15h, logo após a ordenha, e ajustadas de forma a manter sobras em torno de 10% do fornecido, com disponibilidade irrestrita de água para os animais. O volumoso empregado foi a silagem de milho e o concentrado, à base de milho e farelo de soja, continha 0, 15 e 30% de substituição por farelo de ca-

cau ou torta de dendê (Tabela 1). A composição bromatológica das dietas (Tabela 1) e dos alimentos (Tabela 2) foi determinada segundo métodos descritos por Silva & Queiroz (2002), e na determinação do teor de FDN de todos os alimentos, foi utilizada α -amilase termoestável.

A porcentagem de carboidratos não fibrosos (CNF) e totais (CHOT) foi obtida pelas equações (Sniffen et al., 1992): $CNF = (100 - \%FDN_{cp} - \%PB - \%EE - \%cinzas)$ e $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%cinzas)$.

Cada período experimental constituiu-se de 15 dias, totalizando 75 dias a duração do experimento. O comportamento alimentar dos animais foi determinado no 14º dia de cada período experimental pela quantificação dos intervalos de tempo. No registro do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio, adotou-se a observação visual dos animais a cada dez minutos, por cinco períodos integrais de 24 horas, o que

Tabela 1. Composição das dietas experimentais, com base na matéria seca.

| Componentes | Controle | Farelo de cacau (%) | | Torta de dendê (%) | |
|--------------------------------------------------------|----------|---------------------|-------|--------------------|-------|
| | | 15 | 30 | 15 | 30 |
| Ingredientes | | | | | |
| ----- (%) ----- | | | | | |
| Silagem de milho | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 | 36,00 |
| Milho moído | 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 |
| Composição química | | | | | |
| ----- (%) ----- | | | | | |
| Proteína bruta | 13,20 | 13,31 | 13,28 | 13,40 | 13,58 |
| Extrato etéreo | 3,49 | 3,81 | 4,72 | 3,87 | 3,76 |
| Fibra detergente neutro | 35,63 | 37,65 | 40,86 | 41,99 | 43,42 |
| Fibra detergente ácido | 16,10 | 16,99 | 19,78 | 18,60 | 22,97 |
| Carboidratos totais | 76,18 | 75,40 | 74,34 | 77,32 | 75,74 |
| Carboidratos não fibrosos | 44,87 | 42,77 | 39,72 | 39,96 | 37,76 |
| Proteína insolúvel em detergente neutro ⁽¹⁾ | 13,03 | 16,88 | 23,26 | 18,31 | 20,06 |

⁽¹⁾Porcentagem da proteína bruta.

Tabela 2. Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF), matéria orgânica (MO) e cinzas dos alimentos.

| Componentes | Silagem de milho | Milho | Farelo de soja | Farelo de cacau | Torta de dendê |
|---------------------|------------------|-------|----------------|-----------------|----------------|
| MS | 27,01 | 86,86 | 86,14 | 86,14 | 88,38 |
| PB | 7,81 | 8,59 | 47,35 | 13,62 | 14,51 |
| EE | 2,27 | 5,08 | 3,26 | 11,09 | 7,19 |
| FDN | 71,84 | 11,53 | 13,36 | 45,56 | 81,85 |
| FDA | 33,05 | 2,23 | 7,64 | 37,81 | 42,30 |
| PIDN ⁽¹⁾ | 19,46 | 16,41 | 4,45 | 52,20 | 49,43 |
| CHOT | 78,62 | 85,25 | 42,94 | 67,93 | 73,86 |
| CNF | 19,66 | 86,72 | 37,10 | 35,29 | 1,53 |
| MO | 90,04 | 98,82 | 93,55 | 92,64 | 95,57 |
| Cinzas | 9,96 | 1,08 | 6,45 | 7,36 | 4,43 |

⁽¹⁾Porcentagem da proteína bruta.

totalizou 144 observações por período. No mesmo dia, foram anotados a contagem do número de mastigações meréricas (nº/bolo) e o tempo despendido na ruminação de cada bolo ruminal (s/bolo), com a utilização de um cronômetro digital. Para a obtenção das médias das mastigações e do tempo foram feitas as observações de três bolos ruminais em três períodos diferentes do dia (10–12, 14–16 e 18–20h). As quantidades de matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro (FDN) consumidas pelos animais foram calculadas por intermédio da diferença de quantidade de alimento fornecido e das sobras.

As eficiências de alimentação e ruminação, em g de MS/h e g de FDN/h; o número de bolos ruminais por dia (nº/dia); o tempo de mastigação total (h/dia) e o número de mastigações meréricas por dia (nº/dia) foram obtidos conforme método descrito por Polli et al. (1996) e Bürger et al. (2000). Durante a coleta de dados, na observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial.

Resultados e Discussão

O tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio dos animais nos tratamentos contendo 15% e 30% de farelo de cacau ou torta de dendê no concentrado foi semelhante ao observado nos animais que receberam a dieta controle em todos os períodos (Tabela 3).

De acordo com Gonçalves et al. (2001), a utilização de concentrados na alimentação de cabras leiteiras tem acarretado aumento significativo de produtividade, o que, de certa forma, se contrapõe à característica principal dos ruminantes, que é a degradação de componentes da fibra dos alimentos, pela presença de microrganismos ruminais. Por ser considerado animal selecionador de alimentos concentrados e pasteador, ou seja, por selecionar naturalmente na planta, as partes em que há maior concentração de nutrientes, em detrimento de outras partes mais fibrosas, fisiologicamente, a cabra apresenta maior taxa de passagem das partículas do alimento pelo trato gastrointestinal.

Ao avaliar o efeito de cinco níveis de fibra em detergente neutro (FDN), 20, 27, 34, 41 e 48%, na dieta de cabras Alpina em lactação, Carvalho (2002) observou que os tempos de ingestão e ruminação aumentaram e o ócio diminuiu com a elevação do teor de FDN na ração. O tempo despendido em alimentação pelos animais que receberam 34% e 41% de FDN na dieta foi semelhante ao tempo de ingestão dos animais que receberam 15% de farelo de cacau e 30% de torta de dendê neste experimento (Tabela 3). Isso se deve, provavelmente, ao fato de as dietas apresentarem níveis de fibra semelhantes.

Mertens (1997) relatou que o aumento da quantidade de fibra nas dietas estimula a atividade mastigatória e reduz a produção de ácidos. Com a inclusão do farelo de cacau ou torta de dendê às dietas, houve aumento substancial dos teores de fibra (Tabela 1), e, no entanto, não se observou diferença na atividade mastigatória (Tabela 3). Possivelmente isso tenha ocorrido por esses alimentos apresentarem pequeno tamanho de partícula, semelhante ao de alimentos concentrados, sendo o volumoso utilizado, silagem de milho, o mesmo para todos os tratamentos.

Nos animais que receberam dietas contendo 30% de farelo de cacau, foi observada redução no consumo de matéria seca ($P < 0,05$). No entanto, esse aspecto não se refletiu no tempo despendido em alimentação e ruminação. Observou-se seleção de alimento por parte dos animais neste tratamento, o que talvez possa ser justificado pela palatabilidade do farelo não agradar os animais. Desta forma, mesmo que a ingestão de MS tenha sido menor neste tratamento (Tabela 4), o tempo despendido em alimentação foi semelhante aos demais, pois o comportamento exercido para selecionar o alimento no cocho foi computado como tempo gasto em ingestão de alimento.

Apesar da redução no consumo de MS, houve aumento da ingestão de fibra efetiva do volumoso, em detrimento da rejeição do concentrado. Esse comportamento possibilitou incremento no tempo de ruminação e foi semelhante ao dos animais que apresentaram maior

Tabela 3. Médias do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio (h/dia) de cabras que receberam diferentes níveis de farelo de cacau ou torta de dendê em substituição ao concentrado.

| Atividade (h/dia) | Controle | Farelo de cacau (%) | | Torta de dendê (%) | | Média | CV (%) ⁽¹⁾ |
|-------------------|----------|---------------------|-------|--------------------|-------|-------|-----------------------|
| | | 15 | 30 | 15 | 30 | | |
| Alimentação | 4,93 | 4,50 | 5,13 | 5,43 | 5,27 | 5,05 | 17,10 |
| Ruminação | 7,20 | 7,87 | 7,57 | 7,67 | 7,70 | 7,60 | 11,62 |
| Ócio | 11,87 | 11,63 | 11,30 | 10,90 | 11,03 | 11,35 | 8,93 |

⁽¹⁾CV: coeficiente de variação.

consumo. O fato de o incremento do consumo promover aumento de ingestão (kg de MS/min), podendo alterar ou não o tempo total de ingestão, foi evidenciado em vários trabalhos de pesquisa (Albright, 1993; Grant & Albright, 1995; Fischer et al., 2000).

Os resultados referentes às médias de consumo de MS, FDN, e de eficiências de alimentação e ruminação, expressas em g de MS/h e g de FDN/h, g de MS e g de FDN por cada bolo ruminado (g/bolo), são apresentados na Tabela 4.

A análise de variância mostrou não haver efeito significativo ($P>0,05$) dos tratamentos quanto à variável eficiência de alimentação (g de MS/h e g de FDN/h). Estes resultados estão de acordo com os de Fischer et al. (2002), que estudaram algumas variáveis comportamentais em oito vacas holandesas e observaram que o tempo gasto ingerindo foi mais variável, durante o nictêmero, do que o tempo para ruminação.

A eficiência de ruminação, tanto expressa em g de MS/h, como em g de FDN/h, apresentou diferença significativa ($P<0,05$). Foi observada preferência, por parte dos animais, em ruminar durante a madrugada e em períodos entre as duas refeições diárias. Estes resultados são concordantes com os de Deswysen et al. (1993), que trabalharam com novilhas holandesas e também constataram uma atividade de ruminação mais consistente durante a madrugada e entre os dois arraçoamentos.

A eficiência de ruminação é um importante mecanismo no controle da utilização de alimentos de baixa digestibilidade. Os animais que receberam 30% de farelo de cacau na dieta reduziram ($P<0,05$) a eficiência de ruminação, quando comparados aos outros quatro tratamentos, que não diferiram entre si.

Os valores concernentes a g de MS/bolo ruminado apresentaram diferença significativa (Tabela 4). Foram semelhantes os resultados dos animais que receberam 30% de farelo de cacau e 15% e 30% de torta de dendê no concentrado; no entanto, o menor valor observado foi quanto ao tratamento contendo 30% de farelo, que diferiu dos outros dois níveis de inclusão deste ingrediente.

Para g de FDN/bolo ruminado observou-se também diferença significativa. Os valores desta fração foram semelhantes quanto aos tratamentos sem farelo de cacau e torta de dendê, 15% de farelo de cacau e 15% e 30% de torta de dendê. Porém, os valores obtidos em g de FDN/bolo nos tratamentos 15% de farelo e 15% de torta foram semelhantes ao tratamento contendo 30% de farelo de cacau, que por sua vez, apresentou o menor valor. É possível que a ruminação seja um recurso fisiológico acionado em função da queda no tempo de alimentação, para o melhor aproveitamento do alimento. Desta forma, a retração do consumo observada para o tratamento contendo 30% de farelo de cacau não refletiu nos tempos de alimentação e ruminação pelos motivos citados anteriormente; entretanto, reduziu a eficiência de ruminação (g de MS/h e g de FDN/h) e a quantidade em g/bolo ruminado de MS e FDN.

Não houve diferença entre os tratamentos quanto ao tempo de mastigação total expresso em h/dia (Tabela 5). Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Mendonça (2002), que avaliou o comportamento ingestivo de 12 vacas holandesas, que receberam silagem de milho ou cana-de-açúcar, sob três formas diferentes de utilização. Já Allen (1997), relatou médias de 32 experimentos para o tempo de mastigação total, mencio-

Tabela 4. Consumo de matéria seca diário (CMS), em função do peso vivo (CMSPV) e de fibra em detergente neutro (CFDN), eficiência de alimentação de matéria seca (EAL) e de fibra em detergente neutro (EAL_{FDN}), eficiência de ruminação da dieta total (ERU), eficiência de ruminação de fibra em detergente neutro (ERU_{FDN}), gramas de MS por bolo (GMS_{Bolo}) e de FDN (GFDN_{Bolo}) de cabras que receberam diferentes níveis de farelo de cacau ou torta de dendê em substituição ao concentrado⁽¹⁾.

| Variáveis | Controle | Farelo de cacau (%) | | Torta de dendê (%) | | Média | CV (%) ⁽²⁾ |
|---------------------------------|----------|---------------------|----------|--------------------|----------|---------|-----------------------|
| | | 15 | 30 | 15 | 30 | | |
| CMS (g/dia) | 2.222,0a | 2.245,0a | 1.501,0b | 2.132,0a | 2.209,0a | 2.062,0 | 13,81 |
| CMSPV (% de PV) | 4,5a | 4,6a | 3,1b | 4,0ab | 4,7a | 4,2 | 14,28 |
| CFDN (g/dia) | 722,4 | 757,6 | 608,3 | 787,8 | 876,9 | 750,5 | 19,96 |
| EAL (g de MS/h) | 450,6 | 517,6 | 362,6 | 400,3 | 424,9 | 431,1 | 24,21 |
| EAL _{FDN} (g de FDN/h) | 147,3 | 178,5 | 140,9 | 144,5 | 170,3 | 156,3 | 25,70 |
| ERU (g de MS/h) | 313,7a | 284,7a | 189,5b | 288,4a | 291,9a | 273,6 | 13,61 |
| ERU _{FDN} (g de FDN/h) | 103,6ab | 96,7ab | 77,7b | 102,9ab | 114,4a | 99,1 | 16,52 |
| GMS _{Bolo} (g/bolo) | 3,6a | 3,4a | 2,2b | 2,9ab | 3,0ab | 3,0 | 14,22 |
| GFDN _{Bolo} (g/bolo) | 1,2a | 1,1ab | 0,9b | 1,0ab | 1,2a | 1,1 | 13,16 |

⁽¹⁾Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ⁽²⁾Coefficiente de variação.

Tabela 5. Tempo de mastigação total (TMT), número de bolos ruminais (NBR), número de mastigações merísticas diário (MM_{nd}), mastigações merísticas por bolo (MM_{nb}), tempo de mastigações merísticas por bolo (MM_{tb}), número de refeições diárias (NRD) e duração média de cada refeição (DMR_{tr}) de cabras que receberam diferentes níveis de farelo de cacau ou torta de dendê em substituição ao concentrado.

| Variáveis | Controle | Farelo de cacau (%) | | Torta de dendê (%) | | Média | CV (%) ⁽¹⁾ |
|---------------------|----------|---------------------|----------|--------------------|----------|----------|-----------------------|
| | | 15 | 30 | 15 | 30 | | |
| TMT (h/dia) | 12,13 | 12,37 | 12,70 | 13,10 | 12,96 | 12,65 | 8,00 |
| NBR (nº/dia) | 631,19 | 667,59 | 687,29 | 817,39 | 753,60 | 711,41 | 13,56 |
| MM_{nd} (nº/dia) | 33.449,2 | 36.044,8 | 34.711,3 | 36.201,0 | 35.427,6 | 35.166,8 | 13,68 |
| MM_{nb} (nº/bolo) | 52,40 | 54,00 | 50,60 | 45,00 | 47,20 | 49,84 | 10,13 |
| MM_{tb} (s/bolo) | 41,00 | 42,60 | 40,20 | 35,40 | 37,20 | 39,28 | 10,18 |
| NRD (nº/dia) | 13,20 | 13,20 | 12,60 | 13,80 | 12,80 | 13,10 | 11,40 |
| DMR_{tr} (min) | 23,50 | 22,20 | 24,30 | 23,10 | 24,60 | 23,50 | 12,30 |

⁽¹⁾Coefficiente de variação.

nando valor de 11,13 h/dia, inferior às médias observadas em todos os tratamentos deste experimento. Em relação ao número de bolos ruminados (nº/dia) também não se observou diferença estatística (Tabela 5). O número de mastigações merísticas (nº/dia e nº/bolo) e o tempo de mastigações merísticas por bolo (s/bolo) foram semelhantes em todos os tratamentos (Tabela 5). O valor médio de 35.166,8 mastigações merísticas por dia, observado na Tabela 5, foi próximo do relatado por Bürger et al. (2000), nos tratamentos com 30% e 45% de concentrado, quando testaram níveis de 30, 45, 60, 75 e 90% de concentrado na alimentação de cinco bezerros holandeses, durante 20 dias. No entanto, a média do número de mastigações merísticas/bolo, 49,84, apresentou-se inferior.

O valor médio de 13,10 refeições ao dia (Tabela 5) foi próximo da média de 14,80 visitas aos comedouros, relatada por Bürger et al. (2000), que trabalharam com bezerros holandeses alimentados com diferentes níveis de concentrado, e da média de 15,33 refeições diárias observadas por Livshin et al. (1995), os quais trabalharam com 50 vacas holandesas suplementadas com concentrado, utilizando sistema computadorizado de alimentação para atender às exigências energéticas individuais da produção de leite.

Conclusões

1. A inclusão de 30% de farelo de cacau no concentrado (18,47% na dieta total) de cabras em lactação resulta em redução no consumo de matéria seca (MS), mas não influencia a eficiência de alimentação em g de MS/h e g de FDN/h; no entanto, a quantidade de MS e FDN ruminada por bolo é reduzida.

2. O tempo que os animais despendem em alimentação e ócio não é afetado pela inclusão de farelo de cacau ou torta de dendê na dieta.

3. A eficiência de ruminação da dieta diminui com a adição de 30% de farelo de cacau no concentrado, que não exerce influência sobre o tempo que os animais despendem em ruminação.

4. Com a adição dos subprodutos no concentrado, os teores de FDN das dietas aumentam; contudo, nem o maior valor de FDN (43,42%), observado na dieta com 30% de inclusão de torta de dendê, é capaz de promover alteração no ajuste da atividade mastigatória dos animais.

Agradecimento

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão de bolsa a Gleidson Jordano Pinto de Carvalho e Fabiano Ferreira da Silva; à Fapesb, pela concessão de bolsa a Robério Rodrigues Silva.

Referências

- ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, v.76, p.485-498, 1993.
- ALLEN, M.S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. *Journal of Dairy Science*, v.80, p.1447-1462, 1997.
- ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. *Journal of Dairy Science*, v.80, p.1416-1425, 1997.
- BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C.; SILVA, J.F.C. da; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; CASALI, A.D.P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com

- dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.236-242, 2000.
- CAMPOS, D.A. **Utilização de fibra proveniente de fontes não forrageiras na alimentação de cabras leiteiras**. 2003. 71p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- CARVALHO, S. **Decomposição e comportamento ingestivo de cabras em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra**. 2002. 118p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, v.78, p.118-133, 1995.
- DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Variation in and relationships among feeding, chewing, and drinking variables for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.132-144, 1994.
- DAMASCENO, J.C.; BACCARI JÚNIOR, F.; TARGA, L.A. Respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso à sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, p.709-715, 1999.
- DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.; GODFRIN, J.P.; ELLIS, W.C. Nyctohemeral eating and ruminating patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by finite Fourier transform. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2739-2747, 1993.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L.; DUTILLEUL, P.; LOBATO, J.F.P. Padrões nictemeris do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.362-369, 1998.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.; JOHAN, B. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.2129-2138, 2002.
- FISCHER, V.; DUTILLEUL, P.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L.; LOBATO, J.F.P. Aplicação de probabilidades de transição de estado dependentes do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos - parte II. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1821-1831, 2000.
- GONÇALVES, A.L.; LANA, R. de P.; RODRIGUES, M.T.; VIEIRA, R.A.M.; QUEIROZ, A.C.; HENRIQUE, D.S. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1886-1892, 2001.
- GRANT, R.J.; ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, p.2791-2803, 1995.
- JUNG, H.G.; ALLEN, M.S. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminants. **Journal of Animal Science**, v.73, p.2774-2790, 1995.
- LIVSHIN, N.; MALTZ, E.; EDAN, Y. Regularity of dairy cow feeding behavior with computer-controlled feeders. **Journal of Dairy Science**, v.78, p.296-304, 1995.
- MENDONÇA, de S.S. **Desempenho, síntese de proteína microbiana e comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com cana-de-açúcar ou silagem de milho**. 2002. 68p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1463-1481, 1997.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (Washington, Estados Unidos). **Nutrient requirements of goats: angora, dairy, and meat goats in temperate and tropical countries**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1981. 84p.
- POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B.; ALMEIDA, S.R.S. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, p.987-993, 1996.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- SNIFFEN, C.J.; OCONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. 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.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Viçosa, MG, 2000. 301p. Apostila.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

Recebido em 26 de novembro de 2003 e aprovado em 2 de junho de 2004