

Desempenho de Cabras Leiteiras Recebendo Dietas com Diferentes Relações Volumoso:Concentrado¹

José Humberto Vilar da Silva², Marcelo Teixeira Rodrigues³, Joaquim Campos³

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de dietas com vários níveis de concentrado sobre o comportamento alimentar de cabras leiteiras. Dezoito cabras leiteiras Sem Raça Definida foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e seis repetições. Três diferentes dietas em mistura completa foram oferecidas aos animais, com variação na relação volumoso:concentrado (V.C) de 62:38; 52:48; e 42:58 na matéria natural. O período experimento foi de 131 dias, com 26 dias de adaptação e 105 dias para o período de colheita de dados. Consumos maiores de PB e menores de FDN, FDA e lignina foram obtidos com o aumento do nível de concentrado da dieta. O mesmo padrão foi observado para o material recusado. Menores perda de peso e produção de leite foram obtidas, respectivamente, com as dietas de maior e menor relação V:C. A qualidade da mistura completa de uma dieta teve efeito direto sobre a habilidade de escolha do alimento, aumentando o desempenho das cabras. A redução do tamanho de partícula do volumoso pode minimizar a seleção do concentrado presente em uma ração completa para cabras leiteiras.

Palavras-chave: consumo, produção de leite, seleção alimentar

Performance of Dairy Goats Receiving Diets with Different Forage:Concentrate Ratios

ABSTRACT - The objective of this work was to evaluate the effect of diets with different concentrate levels on feeding behavior of dairy goats. Eighteen native Brazilian dairy goats were allotted to a completely randomized design with three treatments and six replicates. Three different diets in a total mixed diet were *ad libitum* feed to the animals, with variation in forage:concentrate ratio of 62:38, 52:48, to 42:58 as fed. The experiment period was of 131 days, with 26 days for adaptation and 105 days for the data collection period. The higher intake of CP and lower intake of NDF, ADF and lignin were obtained as the percent of concentrate in the diet increased. The same pattern was observed for the ort material. Less weight and milk production was obtained, respectively, with higher and lower F:C ratio diets. The quality of the total mixed diet had a direct effect on the ability to choose the feed, increasing the goats performance. The reduction of the particle size of the forage could minimize the selection of the concentrate present in a total mixed diets for goats.

Key Words: feed intake, milk production, selection

Introdução

A ingestão de alimentos por cabras de alta produção leiteira é superior a 6% do peso vivo, tornando-se um dos itens responsáveis pelo aumento do custo de produção e do preço do leite para o consumo humano.

Métodos que proporcionem maior ingestão de volumosos e menor de concentrados têm sido testados no arraçamento de caprinos em condições de confinamento, não somente pela necessidade de redução dos custos de produção, mas também pelo papel essencial da fibra sobre as funções normais do rúmen.

Uma alternativa testada com resultados satisfatórios tem sido o emprego de volumosos, picados grosseiramente em elevadas taxas de oferta, para induzir o consumo seletivo das partes mais apetecíveis pelos caprinos (MORAND-FEHR, 1981;

JOHNSON e VAN EYS, 1987; e VAN SOEST, 1987), fornecidos em cocho separado e horário de distribuição diferente do concentrado (SILVA, 1991).

O preparo correto da forragem para estimular o processo seletivo de cabras envolve o conhecimento dos fatores relacionados com as características da partícula produzida após a picagem. SILVA (1991) sugeriu que plantas de folhas largas, como as leguminosas e urticáceas, produzem partículas de morfologia heterogênea, favorecendo a escolha de folhas e rejeição de hastes por cabras, em comparação a plantas de folhas estreitas, como as gramíneas.

A idade da planta no momento do corte também é importante. Plantas imaturas picadas são consumidas menos seletivamente (SILVA, 1996), devido provavelmente à menor diferenciação qualitativa existente entre folhas e caules, quando comparadas a plantas

¹ Parte da Dissertação de Mestrado apresentada à UFV pelo primeiro autor. Bolsista da CAPES/PICDT/UFV.

² Colégio Agrícola André Vidal de Negreiros/DAP/CFT/UFV - CEP 58.220-000/Bananeiras - PB.

³ Professor DZO/UFV - CEP 36.570-000/Viçosa - MG

em avançado grau de maturidade (SILVA et al., 1996b), mas a oferta da parte aérea inteira resulta em grande rejeição de hastes e colmos por caprinos.

Em condições comerciais, o manejo alimentar de cabras tem visado ao máximo aproveitamento do alimento com mínima sobra, mas as implicações desses programas sobre o desempenho de espécies seletivas como os caprinos precisam ser melhor avaliadas.

O comportamento alimentar de cabras recebendo misturas completas é pouco conhecido. O nível de oferta, as diferenças no tamanho e na densidade das partículas e, principalmente, a relação concentrado:volumoso devem influenciar a eficiência com que a dieta é ingerida seletivamente (SILVA, 1991; SILVA et al., 1996c).

PULINA et al. (1992) peletizaram separadamente concentrado e volumoso e forneceram para ovelhas lactantes nas relações (V:C) 73:27, 58:42, 42:58 e 27:73. O consumo de matéria seca e a produção de leite não foram alterados, mas as ovelhas ingeriram dietas com relações V:C diferentes da oferecida, respectivamente, de 67:33, 50:50, 50:50 e 32:68. Segundo FORBES (1995), isso ocorre porque a ingestão de alimentos pelos ruminantes não visa garantir apenas a máxima eficiência produtiva, mas também manter suficiente consumo de fibra e garantir as funções normais do rúmen.

Por outro lado, o aumento da quantidade de concentrado influi também na densidade energética da dieta e, conseqüentemente, no consumo (SINGH et al., 1986), na produção (ECONOMIDES e LOUCA, 1987) e no teor de gordura do leite (MORAND-FEHR e SAUVANT, 1980), além do peso corporal de cabras em lactação (DEVENDRA, 1982).

O objetivo deste experimento foi estudar o efeito de várias relações volumoso:concentrado em misturas completas sobre o comportamento alimentar e o rendimento produtivo de cabras leiteiras em condições de confinamento.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Seção de Caprinocultura do Departamento de Zootecnia da UFV. Foram utilizadas 18 cabras lactantes, seis por tratamento, Sem Raça Definida (SRD), com média de 30 meses de idade e peso inicial de $45,3 \pm 7,8$ kg. As cabras foram alojadas ao acaso em gaiolas individuais de madeira de $1,2 \text{ m}^2$.

Preparo das rações e composição química dos ingredientes

As relações volumoso:concentrado foram de 38:62, 48:52 e 58:42, na matéria natural das rações completas, fornecidas em duas porções diárias, às 8 e 14 h. Estas relações resultaram de diferentes combinações do milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS) com farelo de soja, fubá e palhada de milho picada, partícula de 0,4 cm. O MDPS constituiu-se de 67% de grãos de milho e 33% de palha e sabugo (OLIVEIRA, 1991). A composição química dos ingredientes e as relações volumoso:concentrado das dietas encontraram-se, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2. Optou-se pela mistura manual, evitando-se a excessiva segregação das partículas do concentrado e do volumoso, que ocorreu nas tentativas de uso do misturador vertical.

Manejo alimentar e análises de laboratório

O período pré-experimental correspondeu a 26 dias. O período de coletas, iniciado dois dias após o parto, teve duração de 105 dias. Para avaliar a habilidade seletiva das cabras alimentadas com diferentes relações V:C, as misturas completas foram distribuídas para proporcionar sobra diária de 20% acima do consumo voluntário do dia anterior. As cabras ainda receberam água e mistura mineral *ad libitum*.

Amostras diárias das sobras de cada animal foram recolhidas, para formação de amostras compostas representativas. Amostras dos ingredientes e das dietas foram coletadas por ocasião do preparo das misturas. A digestibilidade foi obtida pela técnica *in vitro*, tendo como doador de líquido de rúmen um animal alimentado com silagem de milho, fubá e farelo de soja. As análises químicas das dietas e sobras foram realizadas de acordo com as metodologias citadas por SILVA (1991) e usadas para estimar os valores percentuais de PB, FDN, FDA e LIG das porções ingeridas pela diferença entre a quantidade ingerida e rejeitada, divididas pela matéria seca ingerida.

O registro diário da produção de leite foi feito, individualmente, em duas ordenhas. As coletas de leite foram realizadas a cada duas semanas, pela manhã e à tarde, para determinação do teor de gordura, pelo método Gerber (BEHEMER, 1965). As cabras foram pesadas a cada quinze dias, em dois dias consecutivos.

Delineamento experimental

As análises estatísticas foram realizadas pelo programa SAEG (EUCLYDES, 1982). O modelo

Tabela 1- Teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) dos ingredientes das dietas experimentais
 Table 1 - Content of dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and lignin (LIG) of the ingredients and experimental diets

Ingrediente ¹ <i>Ingredient</i>	Componentes (%MS) <i>Components (% DM)</i>				
	MS <i>DM</i>	PB <i>CP</i>	FDN <i>NDF</i>	FDA <i>ADF</i>	LIG
Palhada de milho <i>Corn straw</i>	90,56	2,89	87,35	53,03	10,42
MDPS <i>Ground ear corn</i>	87,50	7,95	50,84	22,00	4,91
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	88,58	55,58	14,57	9,30	1,63
Fubá <i>Corn grain</i>	88,00	12,16	13,73	2,90	0,96

¹Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal - UFV.

¹Analyses realized in the Laboratory of Animal Nutrition - UFV.

Tabela 2 - Relação volumoso:concentrado (C:V) e proporção dos ingredientes na matéria natural (% MN), composição química, matéria orgânica digestível *in vivo* (MOD) e valores de energia digestível (ED) das dietas¹

Table 2 - Forage:concentrate ratio (F:C) and proportion of the ingredients as fed (%AF), chemical composition, *in vivo* digestible organic matter (DOM) and values of digestible energy (DE) in diets¹

Ingrediente (% MN) <i>Ingredient (%AF)</i>	V:C na mistura completa <i>F:C ratio in total mixed diet</i>		
	63:38	52:48	42:58
Palhada de milho (<i>Corn straw</i>)	49,83	37,42	27,00
MDPS (<i>Ground ear corn</i>)	32,43	42,30	47,00
Farelo de soja (<i>Soybean meal</i>)	17,74	20,28	24,00
Fubá (<i>Corn grain</i>)	0,00	0,00	2,00
Componente (%MS) <i>Content (%DM)</i>			
MS (<i>DM</i>)	90,08	89,86	89,74
MO (<i>OM</i>)	95,20	95,25	96,07
PB (<i>CP</i>)	12,54	13,54	15,63
FDN (<i>NDF</i>)	58,68	50,21	49,43
FDA (<i>ADF</i>)	30,75	28,43	23,42
LIG	6,64	5,59	4,53
MOD (<i>DOM</i>) ²	67,93	70,81	75,45
ED (<i>DE</i>), Mcal/kg MS ³	2,85	2,97	3,20

¹ Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do DZO/UFV.

² Segundo REIS (1993).

³ Admitiu-se na estimativa dos valores de ED das rações que 1 kg de MOD era igual a 4620 kcal ED (NRC, 1981).

¹ Analyses realized in the Animal Nutrition Laboratory of DZO/UFV.

² In accordance with REIS (1993).

³ Admitted in the estimative of dietary DE value that 1 kg DOM *in vivo* was equivalent to 4620 kcal DE (NRC, 1981).

estatístico utilizado nas análises dos dados foi o seguinte:

$$Y_{ij} = \mu + R_i + E_{ij}$$

em que

Y_{ij} = observação referente à i -ésima relação V:C e a j -ésima parcela;

μ = média geral da variável;

R_i = efeito da i -ésima relação V:C, sendo $i = 38:62; 48:52$ e $58:42$; e

E_{ij} = erro aleatório associado a Y_{ij} .

As médias de ganho de peso, produção e teor de gordura do leite e as estimativas dos percentuais de PB, FDN, FDA e LIG selecionados pelas cabras foram comparadas pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

Qualidade da dieta ingerida e do material recusado

Níveis mais altos de PB e mais baixos de FDN, FDA e LIG foram consumidos com o aumento da porcentagem de concentrado na dieta ($P < 0,05$), conforme a Tabela 3. Isto sugere que a qualidade de misturas completas tem efeito direto sobre a habilidade das cabras em escolher a qualidade do alimento ingerido. Apesar da não-quantificação, o aumento da ingestão seletiva de concentrados foi a provável explicação para este resultado.

O mesmo padrão de qualidade foi observado para o material recusado. A comprovação deste fato obriga o produtor a desenvolver estratégia própria de manejo de misturas completas, diminuindo o tamanho de partícula do volumoso, para minimizar a ingestão seletiva de concentrado e aumentar o consumo de volumoso. Entretanto, pesquisas posteriores devem avaliar as implicações da redução de partícula do volumoso sobre a atividade de mastigação e, conseqüentemente, alteração do pH ruminal.

Independente do nível de concentrado das misturas completas, a porção ingerida mostrou-se,

percentualmente, mais rica em PB e mais pobre em FDN, FDA e LIG, em comparação com a dieta oferecida e a parte recusada pelas cabras (Tabela 3).

As diferenças no tamanho e na densidade entre as partículas dos diferentes ingredientes e a ação de revirar o alimento no cocho foram os fatores que mais favoreceram a escolha da dieta pelas cabras. Observou-se que as menores e mais densas partículas do concentrado acumulavam-se na parte inferior e, ao contrário, às do volumoso permaneciam na parte superior do cocho, facilitando a prensão seletiva do concentrado e rejeição do volumoso.

Dessa forma, o ato de revirar a ração com a face e a cabeça deve ser considerado fator tão importante quanto o efeito do paladar e olfato (KRUEGER et al., 1974; NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC, 1987), dos sabores (BÉKÉSY, 1964; GOATCHER e CHURCH, 1970) e do reduzido tamanho da boca (HANLEY, 1982) no processo de escolha seletiva de um alimento no cocho por caprinos.

Entretanto, a preferência por ingrediente específico da ração variou entre as cabras. Algumas ingeriram dietas mais fibrosas e rejeitaram porções mais concentradas que outras. MORAND-FEHR (1981) também

Tabela 3 - Teor (%) de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG) e desaparecimento *in vitro* da matéria seca (DIVMS) nas rações fornecidas, consumidas e rejeitadas, em função da relação volumoso:concentrado (V:C) em misturas completas

Table 3 - Content (%) of crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), lignin (LIG) and *in vitro* dry matter disappearance (IVDMD) in the diets fed, consumed and refused on the forage:concentrate ratio (F:C) in the total mixed diet

Componente (%) <i>Component</i>	Relação V:C na mistura completa <i>F:C ratio in total mixed diet</i>		
	62:38	52:48	42:58
PB (CP)	12,54 ^b	13,54 ^b	15,63 ^a
FDN (NDF)	58,68 ^a	50,21 ^b	49,43 ^c
FDA (ADF)	30,75 ^a	28,43 ^b	23,42 ^c
LIG	6,64 ^a	5,59 ^b	4,53 ^c
DIVMS (IVDDM)	68,33 ^c	72,87 ^b	74,45 ^a
	Dieta consumida <i>Ingested diet</i>		
PB (CP),	14,16 ^b	14,58 ^b	16,85 ^a
FDN (NDF)	53,82 ^a	45,08 ^b	44,87 ^b
FDA (ADF)	26,83 ^a	25,36 ^a	20,41 ^b
LIG	6,62 ^a	5,43 ^b	4,22 ^c
	Dieta rejeitada <i>Refused diet</i>		
PB (CP),	4,40 ^b	8,24 ^a	9,33 ^a
FDN (NDF),	83,17 ^a	76,38 ^b	72,95 ^c
FDA (ADF)	50,50 ^a	44,10 ^b	38,92 ^c
LIG	6,73 ^a	6,42 ^{ab}	6,10 ^b
DIVMS (IVDDM)	56,30 ^b	63,50 ^a	65,87 ^a

^{a,b,c} Médias nas linhas de cada fração seguidas de diferentes letras são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.
^{A,B,C} Means within a row of each fraction followed by different letters are different ($P < 0,05$) by Tukey test.

observou variação individual na seletividade de cabras, o que parece concordar com a observação de FORBES (1995) de que os ruminantes ingerem dietas não somente para a máxima eficiência produtiva, mas também para manter normais as funções no rúmen.

Confirmando a melhoria qualitativa do material recusado com o crescimento do concentrado na mistura completa, sua digestibilidade *in vitro* cresceu ($P < 0,05$), mas manteve-se inferior à de cada ração oferecida, comprovando a ingestão seletiva das melhores frações pelas cabras e rejeição das piores.

Resultados semelhantes foram obtidos por WAHED e OWEN (1986), com feno de alfafa e palha de cevada, e SILVA et al. (1996a), com os fenos de rami, soja e capim-elefante napier.

Consumo de matéria seca, variação do peso vivo, produção e teor de gordura do leite

O aumento da relação V:C na mistura completa influenciou a melhoria qualitativa da dieta ingerida, mas não a ingestão de MS das cabras (Tabela 4). PULINA et al. (1992) observaram resultado semelhante com ovelhas lactantes.

É provável que este resultado esteja relacionado com os elevados teores de fibras ingeridos pelas cabras a partir de todas as dietas. Observa-se que os conteúdos de FDN, 53,82; 45,08; e 44,87%, estimados para o material ingerido pelas cabras nos respectivos tratamentos com C:V de 38:62; 48:52; e 58:42 (Tabela 3) foram menores que os descritos por VAN SOEST (1965), 55 a 60% FDN, que limitaram o consumo de carneiros, mas são superiores aos 32% FDN, mencionados por HOOVER (1986) como depressor do consumo de vacas leiteiras, pelo efeito do enchimento.

Entretanto, o aumento do nível de concentrado da dieta reduziu significativamente ($P < 0,05$) a perda de peso (Tabela 4), que foi menor no tratamento com maior relação volumoso:concentrado. Os menores consumos de energia nos tratamentos com relações V:C de 38:62 e 48:52, provavelmente, aumentaram as mobilizações das reservas corporais das cabras, para atendimento dos requisitos de produção de leite, que não chegaram a ser compensados pelas ingestões seletivas das dietas, aumentando a perda de peso durante a lactação.

Não houve diferença significativa entre as produções de leite dos tratamentos com média e alta relação V:C, entretanto, a produção das cabras do tratamento com a relação V:C de 38:62 caiu ($P < 0,05$)

em relação à produção das cabras da dieta com relação de 48:52. PULINA et al. (1992) também não observaram efeito significativo do aumento da relação V:C na produção de leite de ovelhas.

Este resultado refletiu na média de produção das cabras durante a lactação. As cabras alimentadas com ração contendo relação V:C de 38:62, além de não apresentarem pico, tiveram a produção reduzida após o parto. Ao contrário, as cabras dos outros tratamentos não somente tiveram pico de produção entre os 30 a 45 dias, como também apresentaram queda mais lenta da curva de lactação (Figura 1).

Novamente, a provável rápida mobilização e a exaustão das reservas corporais pós-parto, associadas à menor densidade energética da ração, foram os fatores determinantes dos piores resultados de produção de leite das cabras alimentadas com o menor nível de concentrado na ração.

MORAND-FEHR e SAUVANT (1980), CALDERON et al. (1984) e SINGH et al. (1986) afirmaram que o uso de elevada quantidade de concentrado em rações de cabras lactantes tem efeito positivo sobre a produção de leite.

Apesar da reconhecida relação inversa entre o aumento do concentrado da ração e o teor de gordura do leite de cabras (DEVENDRA, 1982), neste trabalho não foi constatado efeito associado ao aumento da relação V:C da mistura completa, com a redução dos teores de gordura do leite das cabras (Tabela 4).

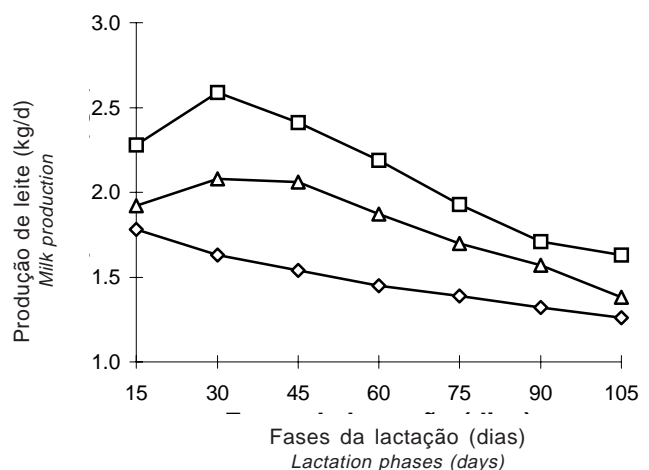


Figura 1 - Médias de produção de leite (kg/dia) em função da relação V:C de 62:38 (\diamond), 48:52 (Δ) e 42:58 (\square), em períodos de quinze dias de lactação.

Figure 1 - Average milk production (kg/day) on the C:R ratio of 38:62 (\diamond), 48:52 (Δ) e 58:42 (\square) in fifteen days periods of lactation.

Tabela 4 - Consumo de matéria seca (CMS), variação de peso vivo (VP), produção de leite (PL) e teor de gordura do leite de cabras (GL), de acordo com as relações volumoso:concentrado (V:C) em misturas completas

Table 4 - Dry matter intake (DMI), live weight variation (WV), milk production (MP), and milk fat content of goats fat milk (FM) in accordance with forage:concentrate ratio (F:C) in total mixed diet

Consumo Intake	Reação V:C na MN C:R ratio as fed			CV (%)
	62-38	52-48	42-58	
CMS, kg/d (DMI, kg/day)	1,56	1,76	1,68	16,7
CMS, %PV (DMI, %LW)	3,77	3,82	4,05	14,2
CMS, g/PV ^{0,75} (DMI, g/LW ^{0,75})	95,45	99,31	102,03	12,9
VP, g/d (WV, g/day)	-51,90 ^a	-44,57 ^a	-2,86 ^b	74,6
PL, kg/d (MP, g/day)	1,48 ^b	2,12 ^a	1,80 ^{ab}	23,5
GL, % (FM, %)	3,90	3,70	3,80	12,2

^{a,b} Médias, na linha, com diferentes letras são diferentes pelo teste Tukey (P<0,05).

^{a,b} Means, within a row, followed by different letters are different by Tukey test (P<.05).

Conclusões

O fornecimento de misturas completas com partícula de 0,4 cm do volumoso não impede a escolha de concentrado pelas cabras.

A viragem da ração deve ser incluída como parte do complexo hábito seletivo de caprinos alimentados no cocho.

A ingestão seletiva do concentrado é o principal fator responsável pelo melhor valor nutritivo da dieta em relação a mistura completa.

A manutenção do peso corporal de cabras lactantes está diretamente relacionada com o aumento do nível de concentrado em misturas completas, em função da maior ingestão de energia e menor mobilização das reservas corporais para a produção de leite.

Referências Bibliográficas

- BEHEMER, M.L.A. 1965. *Laticínios*. 3. ed., São Paulo, Edições Melhoramentos. 294p.
- BÉKÉSY, G.V. 1964. Duplexity teory of taste. *Science*, 145: 834-835.
- CALDERON, I., De PETERS, E.J., SMITH, N.E. et al. 1984. Composition of goat's milk: Changes within milking and effects of a high concentrate diet. *J. Dairy Sci.*, 67:1905-1911.
- DEVENDRA, C. 1982. Goat: dietary factors affecting milk secretion and composition. *Int. Goat Sheep Res*, 2:61-76.
- ECONOMIDES, S., LOUCA, A. Flock management in intensive goat systems. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, Brasília, 1987. *Proceedings...* Brasília: EMBRAPA, 1987, v.2, p.867-883.
- EUCLYDES, R.F. 1982. *Manual de utilização do programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas)*. Viçosa: UFV. 59p.
- FORBES, J.M., 1995. *Voluntary food intake and diet selection in farm animals*. CAB Int. 532p.
- GOATCHER, W.D., CHURCH, D.C. 1970. Taste responses in ruminants. I. Reactions of sheep to sugar saccharin, ethanol and salts. *J. Anim. Sci.*, 30:777-783.

- HANLEY, T.A. 1982. The nutritional basis for food selection by ungulates. *J. Range Manag.*, 35:146-151.
- HOOVER, W.H. 1986. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. *J. Dairy Sci.*, 69:2755-2766.
- JOHNSON, W. L., VAN EYS, J. E. Recent concepts in tropical forage utilization by oats. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, Brasília, 1987, *Proceedings...* Brasília: EMBRAPA, 1987, v.2, p.1063-1076.
- KRUEGER, W.C., LAYCOCK, W.A., PRINCE, D.A. 1974. Relationships of taste, smell, sight and touch to forage selection. *J. Range Manag.*, 27:258-262.
- MORAND-FEHR, P., 1981. Nutrition and feeding of goats: Application to temperate climatic conditions. In: GALL, C. (Ed.) *Goat production*. London: Academic Press. p.193-232.
- MORAND-FEHR, P., SAUVANT, D. 1980. Composition and yield of goat milk as affected by nutritional manipulation. *J. Dairy Sci.*, 63:1671-1680.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1981. *Nutrient requirements of goats*. Washington: National Academy Press. 91p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1987. *Predicting feed intake of food-producing animals*. Washington: National Academy Press. 85p.
- OLIVEIRA, R.F.M. *Estimativa da digestibilidade através de indicadores e coleta total de fezes, consumo alimentar e biometria do trato gastrointestinal, em bovinos de 3 grupos genéticos*. Viçosa, MG: UFV, 1991. 77p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1991.
- PULINA, G., ROSSI, G., CANNAS, A. et al. The use of a pelleted feed as stimulator of chewing activity in dairy sheep. In: ANUAL MEETING OF THE EUROPEAN ASSOCIATION OF ANIMAL PRODUCTION, 43, 1992, Madrid, *Proceedings...* Madrid: 1992, p.376.
- REIS, L.B. *Efeito do nível nutricional da ração pré-parto e pós-parto sobre o desempenho de cabras leiteiras*. Viçosa, MG: UFV, 1993. 52p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- SILVA, D.J. 1990. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa, MG: UFV, Imp. Univ. 165p.
- SILVA, J.H.V. *Comportamento alimentar de cabras em confinamento*. Viçosa, MG: UFV, Impr. Univ., 1991. 62p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1991.

- SILVA, J.H.V. Seleção de forragens verdes por caprinos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996, p.231-233.
- SILVA, J.H.V., CAMPOS, J., RODRIGUES, M.T. et al. Seleção de fenos por caprinos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: 1996a. p. 234-236.
- SILVA, J.H.V., CAMPOS, J., RODRIGUES, M.T. et al. Seleção de rações por cabras em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996b. p.237-239.
- SILVA, J.H.V., CAMPOS, J., RODRIGUES, M.T. et al. Desempenho de cabras alimentadas com excesso de oferta de fenos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996c. p.240-242.
- SINGH, N., SRIVASTAVA, A., MUDGAL, V.D. 1986. Energy requirement during early lactation for maintenance and milk production in beetal goat. *Ind. J. Anim. Sci.*, 56:877-880.
- VAN SOEST, P.J. 1965. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. *J. Anim. Sci.*, 24:834-843.
- VAN SOEST, P.J. 1987. *Nutritional ecology of the ruminant*. Corvalis, O & B. Brooks. 373p.
- WAHED, R.A, OWEN, E.A. 1986. Comparison of sheep and goats. Under stall-feeding conditions: roughage intake and selection. *Anim. Prod.*, 42:89-95.
- YATES, N.G., PANGGABEAN, T. 1988. The performance of goats offered elephant grass (*Pennisetum purpureum* S.) with varied amounts of leucaena or concentrate. *Trop. Grassl.*, 22:126-131.

Recebido em: 28/07/98

Aceito em: 12/04/99