

# Níveis crescentes de feno em dietas à base de palma forrageira para caprinos em confinamento: comportamento ingestivo

Alcilene Maria Andrade Tavares<sup>1</sup>, Antonia Sherlânea Chaves Vêras<sup>2\*</sup>, Ângela Maria Vieira Batista<sup>3</sup>, Marcelo de Andrade Ferreira<sup>2</sup>, Ednéia Lucena Vieira<sup>1</sup> e Renaldo Fernandes Sales Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). <sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900, Dois Irmãos, Recife-PE.. <sup>3</sup>Curso de Graduação em Zootecnia. \*Autor para correspondência. e-mail: sherla@ufrpe.br

**RESUMO.** O experimento foi realizado de janeiro a abril de 2004, com o objetivo de avaliar o comportamento ingestivo de caprinos alimentados com rações contendo 5; 15; 25; 35; e 45% de feno de capim-tifton (*Cynodon dactylon*, (L) Pers) em dietas à base de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*, Mill). Foram utilizados 5 animais, fistulados no rúmen, distribuídos em quadrado latino 5x5. Os consumos de matéria seca, em kg/dia e em % do peso vivo (PV), e de fibra em detergente neutro, em % PV, apresentaram comportamento quadrático ( $P < 0,05$ ). O tempo de ócio reduziu e os de ruminação, ingestão e mastigação total aumentaram linearmente ( $P < 0,05$ ) com a inclusão de feno. Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) dos níveis de feno sobre as atividades de defecação, micção, procura pela água e posição preferencial em deitar.

**Palavras-chave:** fibra, mastigação, ócio, ruminação.

**ABSTRACT. Increasing hay levels in forage cactus based diets for goats in feedlot: ingestive behavior.** The experiment was carried out from January to April 2004. Five animals fed with ruminal cannula were randomly allocated in 5x5 square, to evaluate ingestive behavior and physiologic parameters. Animals were fed with forage cactus (*Opuntia ficus-indica*, Mill) - based diets with 5; 15; 25; 35; and 45% tifton hay (*Cynodon dactylon*, (L.) Pers). There was a quadratic relationship between dry matter (kg/day and % live weight (LW)) and neutral detergent fiber (% LW) intake and tifton hay inclusion. Idleness time reduced whereas rumination, eating and chewing time increased linearly ( $P < 0.05$ ). Levels of hay did not affect ( $P > 0.05$ ) defecation, urination, water search and lying down position.

**Key words:** fiber, chewing, idleness, rumination.

## Introdução

Aproximadamente 93,23% do rebanho efetivo caprino nacional está concentrado na região Nordeste do Brasil (IBGE, 2002). A exploração da pecuária nessa região é bastante afetada pelas intempéries climáticas, caracterizando-se por baixo desempenho produtivo dos animais. Os longos períodos de estiagem e as irregularidades pluviométricas são responsáveis pela redução da capacidade de suporte das plantas, afetando, de forma qualitativa e quantitativa, a disponibilidade de forragem existente (Oliveira, 1990), o que, aliado ao baixo padrão genético dos rebanhos e aos problemas de ordem sanitária, administrativa e gerencial, contribui para o baixo desempenho animal.

Devido às suas características morfofisiológicas, a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill e *Nopalea cochenilifera* Salm Dyck), além de bem adaptada às

condições edafo-climáticas do Nordeste brasileiro, vem sendo largamente utilizada na alimentação dos rebanhos nessa região. Segundo Santos *et al.* (1997), estima-se a existência de cerca de 400 mil hectares implantados com palma forrageira na região, sendo considerada uma fonte energética de baixo custo, por ser rica em carboidratos não-fibrosos (CNF) rapidamente digestíveis no rúmen e de boa disponibilidade na região.

A utilização de volumosos junto ao concentrado, na forma de ração completa, tem sido muito difundida como estratégia para regularizar a composição da dieta (Van Soest, 1994), de forma que, teoricamente, os animais podem consumir de maneira equilibrada todos os nutrientes para que sejam atendidas suas necessidades nutricionais. Além disso, minimiza o efeito da seletividade do animal.

Os caprinos são classificados como selecionadores intermediários, por apresentarem grande flexibilidade alimentar, adaptados tanto para o consumo de gramíneas, quanto de dicotiledôneas herbáceas e brotos, folhas de árvores e de arbustos (Araújo, 2002). Em relação a outros ruminantes, essa diferença de hábitos pode ser atribuída a características anatômicas próprias, tanto pela possibilidade de pastejo rente ao solo, como pela facilidade de apreensão de partes específicas dos alimentos, mesmo de tamanho pequeno, devido à extrema mobilidade dos lábios e à forma de apreensão do alimento, utilizando lábios, língua e dentes (Santos, 1994).

O conhecimento do hábito dos animais pode ser de grande utilidade nos sistemas de criação, pois quaisquer alterações nos padrões comportamentais podem indicar problemas de manejo, alimentação ou de saúde (Pires et al., 2001). Dessa forma, o acompanhamento das atividades individuais dos animais e dos ambientes físico e social possibilita não só uma melhor compreensão dos fatores que norteiam as ações dos animais mas também a implementação de sistemas de produção mais eficientes (Stricklin e Kautz-Scanavy, 1984).

O estudo do comportamento ingestivo dos ruminantes ainda é principiante no Nordeste, e merece muita atenção por fornecer subsídios sobre as interações entre as práticas de arrazoamento, manejo e as condições edafo-climáticas (Pires et al., 2001).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da inclusão de feno de capim-tifton em substituição à palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill), cv. Gigante, sobre o comportamento ingestivo de caprinos em confinamento.

## Material e métodos

O experimento foi realizado no setor de Caprino-ovinocultura pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, durante o período de janeiro a abril de 2004, na cidade do Recife, Capital de Pernambuco.

O município encontra-se localizado entre as coordenadas geográficas, 8°04'03'' (S) e 34°55'00'' (W. Gr.), com altitude média de 4 m. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima predominante é Am's – quente e úmido (Fidepe, 1982) com temperatura e umidade relativa média anual variando de 24-27°C e 70-80%, respectivamente (Inmet, 2004).

Foram utilizados 5 animais mestiços da raça Alpina Americana, machos adultos, castrados, com

peso vivo médio inicial de 40,16 kg, fistulados no rúmen, distribuídos em um quadrado latino 5 x 5, sendo 5 períodos, 5 rações e 5 animais. Os animais foram alojados em baias individuais com parte do piso em concreto, medindo 3,00 x 1,00 m, providas de comedouro de madeira e bebedouro de plástico. A instalação era orientada no sentido nordeste-sudoeste, com pé-direito medindo 2,8 metros de altura, coberta com telha de amianto. Os animais foram posicionados nas baias um de frente para o outro, separados por um corredor central de dois m de largura.

As rações foram compostas por palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*, Mill) cv. gigante, feno de capim-tifton (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), farelo de soja (*Glycine max* (L.)) e mistura mineral, de forma a proporcionar diferentes níveis de fibra, resultando em 5 dietas com 5; 15; 25; 35; e 45% de feno de capim-tifton (Tabela 1). As rações foram formuladas de acordo com o AFRC (1993). As proporções, a composição químico-bromatológica das dietas e dos ingredientes são apresentadas, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1.** Composição percentual e químico-bromatológica das dietas experimentais com base na matéria seca.

Ingredientes	Níveis de feno (% da MS)				
	5	15	25	35	45
	Ingredientes (% da matéria seca da dieta total)				
Palma forrageira	76,50	67,00	57,20	47,30	37,30
Feno tifton	5,00	15,00	25,00	35,00	45,00
Farelo Soja	18,00	17,50	17,30	17,20	17,20
Minerais	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100	100	100	100	100
	Composição químico-bromatológica *				
MS %	10,58	11,88	13,59	15,91	19,23
PB <sup>1</sup>	12,40	12,47	12,67	12,93	13,23
FDN <sup>1</sup>	33,33	37,39	41,39	45,37	49,32
FDA <sup>1</sup>	17,40	19,22	21,00	22,77	24,54
MM <sup>1</sup>	10,10	9,80	9,48	9,16	8,83
MO <sup>1</sup>	80,90	90,20	90,50	90,84	91,17
EE <sup>1</sup>	1,92	1,92	1,93	1,94	1,94
LIG <sup>1</sup>	3,19	3,24	3,27	3,30	3,32

<sup>1</sup>% na MS. \* Fonte: Vieira (2004), dados não-publicados.

**Tabela 2.** Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE) e lignina (LIG), dos ingredientes das dietas experimentais, com base na matéria seca.

Ingredientes	MS%	PB <sup>1</sup>	FDN <sup>1</sup>	FDA <sup>1</sup>	MM <sup>1</sup>	MO <sup>1</sup>	EE <sup>1</sup>	LIG <sup>1</sup>
Palma forrageira	8,33	3,80	35,32	18,54	11,38	88,62	1,86	3,85
Feno tifton	85,75	6,82	74,88	36,17	8,07	91,93	1,93	4,10
Farelo de soja	87,70	50,84	14,26	7,82	2,22	91,48	2,22	0,24

<sup>1</sup>% na MS; Fonte: Vieira (2004), dados não-publicados.

O fornecimento de alimentos foi à vontade, individualmente, às 8 horas da manhã, na forma de

ração completa. A quantidade de ração fornecida diariamente foi reajustada de acordo com o consumo do dia anterior, de modo que houvesse sobras em torno de 10% do total fornecido, a fim de proporcionar ingestão voluntária e não alterar os tratamentos experimentais. O feno foi moído em peneiras com crivos de 5 mm e a palma cortada manualmente em pedaços pequenos com tamanho aproximado de 3 cm.

Cada período experimental foi composto por 10 dias de adaptação às dietas e à iluminação noturna e 10 dias para coleta de amostras e de dados. No início e no final de cada período, os animais foram pesados, após jejum de aproximadamente 16 horas, para avaliar a variação de peso, utilizada para cálculo de consumo em função do peso vivo.

Para estimativa do consumo de matéria seca (MS) e de fibra em detergente neutro (FDN), em cada período experimental, a quantidade de ração oferecida foi pesada e registrada, bem como a das sobras. Foram coletadas amostras dos ingredientes, por período, e das sobras, por animal, as quais foram pré-secas em estufa com ventilação forçada a 55°C e moídas em moinho com peneira de malha de dois mm, para posteriores determinações dos teores de MS, segundo Silva e Queiroz (2002) e de FDN, segundo Van Soest *et al.* (1991).

A composição da dieta efetivamente consumida pelos animais foi calculada a partir do consumo voluntário de cada nutriente da dieta, dividido pela MS consumida e multiplicado por 100.

As observações referentes ao comportamento animal foram realizadas entre as 18h do primeiro dia de coleta de dados até às 18h do dia seguinte, de forma visual pelo método de varredura instantânea, proposto por Martin e Bateson (1986), a intervalos de 5 minutos, durante 24 horas. As variáveis comportamentais observadas e registradas foram: ócio; ruminação e comendo; sendo também anotado o número de vezes em que o animal procurava água, defecava e urinava.

Ainda foi calculada a eficiência de alimentação ( $EAL_{MS}$ , g MS/h) (divisão do consumo de MS pelo tempo de alimentação (CMS/TAL)); a eficiência de ruminação em função do consumo de MS ( $ERU_{CMS}$ , g MS/h), (relação entre o consumo de MS, e o tempo de ruminação (CMS/TRU)); a eficiência de ruminação em função do consumo de FDN ( $ERU_{FDN}$ , g FDN/h), como sendo a relação entre o consumo de FDN, e o tempo de ruminação (CFDN/TRU); e o tempo de mastigação total (TMT, h/dia) (somatório do tempo de alimentação e de ruminação (TAL+TRU)), segundo Bürguer *et al.* (2000).

Os dados experimentais foram analisados empregando-se o programa estatístico – SAEG (UFV, 1998). Os resultados obtidos foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e de regressão, adotando-se o teste F para o nível de 5% de probabilidade.

Para avaliar a preferência dos animais em deitar do lado esquerdo ou direito, procederam-se a comparações de médias por meio do teste F, para o nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

Na Tabela 3, encontram-se as médias referentes aos consumos de matéria seca (CMS) e de fibra em detergente neutro (CFDN), os respectivos coeficientes de variação e de significância para os modelos linear e quadrático, bem como as equações de regressão, níveis de feno de tifton (FT) em que foram observados os pontos de máxima (PM), seus respectivos PM e coeficientes de determinação ( $r^2$ ), em função da inclusão de FT.

**Tabela 3.** Médias e coeficientes de variação (CV) para os consumos de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro (CFDN), bem como as equações de regressão, níveis de feno de tifton (FT), respectivos pontos de máxima (PM); e coeficientes de determinação ( $r^2$ ) em função dos níveis de feno de capim-tifton.

Item	Níveis de feno (%)					CV (%)	P	
	5	15	25	35	45		L	Q
CMS, kg/dia	0,63	0,87	0,98	1,01	0,96	18,87	0,001	0,015
CMS, % PV	1,60	2,11	2,45	2,53	2,30	15,78	0,002	0,010
CMS, g/PV <sup>0,75</sup>	40,05	53,30	61,55	63,59	58,26	15,54	0,002	0,010
CFDN, kg/dia	0,17	0,30	0,38	0,43	0,45	22,43	0,000	ns
CFDN, % PV	0,42	0,71	0,95	1,09	1,06	22,71	0,000	0,039
Item	Equação					PM	FT	r <sup>2</sup>
CMS, kg/dia	Y = 0,489375 + 0,03179 FT – 0,000476575 FT <sup>2</sup>					1,02	33,35	0,99
CMS, % PV	Y = 1,21022 + 0,0809246 FT – 0,00125850 FT <sup>2</sup>					2,51	32,15	0,99
CMS, g/PV <sup>0,75</sup>	Y = 30,4618 + 2,02543 FT – 0,0312143 FT <sup>2</sup>					63,22	32,44	0,99
CFDN, kg/dia	Y = 0,0826032 + 0,0175804 FT					-	-	0,99
CFDN, % PV	Y = 0,191003 + 0,0457764 FT – 0,00058301 FT <sup>2</sup>					1,09	39,26	0,98

P = probabilidade; L = linear; Q = quadrático; ns = não-significativo.

O consumo de matéria seca (CMS), nas três formas em que foi expresso, kg/dia, % PV e g/PV<sup>0,75</sup>, mostrou comportamento quadrático, com a inclusão de feno de capim-tifton (FT) nas dietas, apresentando pontos de máxima estimados em 1,02; 2,51 e 63,22 com 33,35; 32,15 e 32,44% de FT, respectivamente. O aumento no CMS até esses níveis pode ser atribuído à adição de alimento fibroso às dietas, o que proporcionou aumento nos teores de MS e FDN (Tabela 1), bem como no volume total da ração, até que ocorresse a distensão física do rúmen provocada pelo efeito do enchimento desse compartimento.

No entanto, nas dietas com menores proporções de FT, a grande quantidade de espuma proveniente da palma forrageira pode ter sido responsável pela distensão do epitélio ruminal, por ocupar grande parte desse local, reduzindo o CMS.

Gonçalves *et al.* (2000) relataram que dietas contendo altos teores de fibra promovem redução do consumo de matéria seca total, devido à limitação provocada pela repleção ruminal, relatado por Mertens (1994). Avaliando os efeitos de diferentes níveis de fibra (20%; 27%; 34%; 41% e 48% de FDN) sobre o consumo de MS para cabras em lactação, Carvalho *et al.* (2002) verificaram redução da capacidade de ingestão com o incremento da proporção de FDN na dieta.

A ingestão de matéria seca pelos animais foi em média 0,89 kg/dia, o que correspondeu a um consumo de 2,2% do PV. Dependendo do estágio fisiológico dos animais, nas regiões tropicais, o CMS, segundo Devendra (1978), situa-se entre 3% e 5% do PV. Provavelmente, a ocorrência de chuvas durante o experimento, o fornecimento de ração apenas uma única vez ao dia, a rápida fermentação dos carboidratos não-estruturais (CNE), a produção de gases no rúmen e a grande quantidade de espuma oriunda da palma, principalmente nos tratamentos com maiores níveis desse alimento, contribuíram para a redução do CMS.

O consumo de FDN, expresso em kg/dia, aumentou linearmente ( $P < 0,05$ ) com os níveis de FT nas dietas, o que era esperado devido ao aumento dos teores de FDN nas dietas experimentais, o que pode ser visualizado na Tabela 1. Houve, contudo, efeito quadrático quando expresso em % PV, sendo o máximo estimado em 1,09 com nível de FT igual a 39,26%, acompanhando o mesmo comportamento apresentado para o CMS.

Na Tabela 4, estão apresentados os percentuais MS, a proteína bruta (PB), FDN das dietas efetivamente consumidas pelos caprinos.

**Tabela 4.** Composição das dietas experimentais efetivamente consumidas pelos caprinos.

Item	Níveis de feno (%)					CV (%)	P	
	5	15	25	35	45		L	Q
MS %	10,20	11,55	12,85	14,12	16,27	7,98	0,000	ns
PB <sup>1</sup>	15,20	15,08	14,35	15,41	14,73	5,13	ns	ns
FDN <sup>1</sup>	33,55	38,84	40,52	41,01	44,37	5,94	0,000	ns
Item	Equação					PM	FT	r <sup>2</sup>
MS %	Y = 9,321415793 + 0,147121104 FT					-	-	0,89
FDN <sup>1</sup>	Y = 33,55606699 + 0,24142620 FT					-	-	0,86

<sup>1</sup> % na MS.

O percentual de MS das dietas efetivamente consumidas pelos animais foi menor do que nas dietas ofertadas (Tabela 1), principalmente naquelas com maiores percentuais de FT, indicando a capacidade seletiva dos caprinos por ingredientes específicos da ração, mesmo quando os alimentos são fornecidos na forma de ração completa.

Os animais selecionaram dietas com níveis mais altos de PB, em todos os níveis, e mais baixos de FDN, principalmente nas dietas com maior percentagem de FT (35% e 45%).

Nas dietas com 5%, 15% e 25% de FT, a FDN efetivamente consumida foi bem próxima daquelas ofertadas. Tal fato certamente pode ser explicado devido ao maior aderência do FT à palma, já que essas dietas continham níveis menores de FT, dificultando a ação seletiva dos animais. Nas dietas com maiores níveis de FT, o menor consumo de FDN, pode ser explicado pela preferência dos caprinos pela palma forrageira em detrimento do FT. Verificou-se que os animais removiam (limpavam), no cocho, o feno aderido à palma antes de ingeri-la. Segundo Merrill e Taylor (1981), quando há redução na disponibilidade de alimentos mais aceitos pelos animais, verifica-se que eles passam a ingerir quantidades significativas de uma forragem antes rejeitada. Segundo Morand-Fehr (1981), os caprinos possuem extrema habilidade em selecionar os alimentos, escolhendo as partes mais tenras e palatáveis da planta, rejeitando a parte mais fibrosa. Dessa forma, o valor nutritivo da dieta ingerida pelos animais, é geralmente superior ao da dieta ofertada. Vale ressaltar, contudo, que a intensidade de seleção está também relacionada com a quantidade ofertada, pois, quanto maior o percentual de sobras, maior a diferença entre a composição da ração ofertada e a da selecionada.

Na Tabela 5, são apresentados os resultados referentes às médias do número de refeições, duração e tempo da atividade alimentar, em função da inclusão de feno de tifton nas dietas experimentais.

**Tabela 5.** Médias e coeficientes de variação (CV) para os números de refeição (NR), duração total de refeições (DTR) e tempo médio por refeição (TMR), para caprinos, em função dos níveis de feno de capim-tifton (FT), bem como as equações de regressão, níveis de FT e coeficientes de determinação (r<sup>2</sup>).

Item	Níveis de feno (%)					CV (%)	P	
	5	15	25	35	45		L	Q
NR	16,2	20,0	21,4	20,8	23,0	22,12	0,042	ns
DTR*	223	276	310	328	360	14,03	0,000	ns
TMR**	13,76	13,8	14,48	15,77	15,65	19,23	ns	ns
Item	Equação							r <sup>2</sup>
NR	Y = 15,1014 + 0,329714 FT							0,81
DTR*	Y = 200,293 + 5,33143 FT							0,97

P = probabilidade; L = linear; Q = quadrático; ns = não-significativo; \* em minutos/dia; \*\* em minutos/refeição.

Thiago *et al.* (1992) relataram que a quantidade de alimento ingerido, em determinado período de tempo, está relacionada com o número de refeições, com a duração e com a taxa de alimentação de cada refeição. Constatou-se que o número de refeições aumentou linearmente ( $P < 0,05$ ) com a inclusão de feno de tifton nas dietas, embora o tempo médio por refeição não tenha sido influenciado ( $P > 0,05$ ). O tempo total gasto com alimentação aumentou linearmente ( $P < 0,05$ ), como consequência do maior número de refeições, à medida que se aumentou o percentual de feno nas dietas. A média do número de refeições por dia foi de 20,28, situando-se próximo dos valores citados por Burns *et al.* (1994), os quais relataram que os ruminantes realizam de 10 a 20 refeições por dia e que, a maior parte dessas refeições é observada durante o dia, quando os animais estão mais ativos.

Na Tabela 6, são apresentadas as médias referentes às variáveis comportamentais como tempo de ócio, ruminação e alimentação, além do tempo de mastigação total e as eficiências de ruminação e de alimentação, em função da inclusão de feno de capim-tifton nas dietas experimentais.

O tempo de alimentação no turno da manhã, expresso em horas, apresentou comportamento quadrático com a inclusão de FT nas dietas, apresentando pontos de máxima estimado em 2,46 para 29,74% de FT. O maior tempo de ingestão pode ser explicado devido à menor densidade energética das dietas com maiores níveis de fibra, promover aumento no consumo, até que a distensão física do rúmen limite a ingestão. Considerando os dois períodos do dia, a média do tempo de alimentação foi de 5 horas. Os animais permaneceram mais tempo se alimentando no período da manhã (2,24 horas), o que pode ser explicado em função do arraçoamento animal ser realizado apenas uma única vez ao dia, às 8 horas.

O tempo de ruminação total aumentou linearmente ( $P < 0,05$ ) com o aumento dos níveis de feno. Van Soest (1994) relatou que o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de fibra dos volumosos. Segundo Dulphy *et al.* (1980), o tempo gasto em ruminação decresce quando se aumentam os níveis de concentrados nas dietas.

Em relação ao tempo de ócio, verificou-se que foi decrescendo quando aumentavam os teores de feno das dietas. Carvalho *et al.* (2001), avaliando diferentes níveis de FDN (20; 27; 34; 41 e 48%) oriundo da forragem de Tifton, na forma de ração completa, sobre o comportamento ingestivo de caprinos da raça Alpina, verificaram menor tempo de ócio e maior tempo de alimentação e de ruminação com o aumento da quantidade de FDN das dietas.

**Tabela 6.** Médias e coeficientes de variação (CV) para as variáveis comportamentais ócio, ruminação e comendo, total e por turno, além da eficiência de alimentação (EAL) e de ruminação (ERU) em função do consumo de MS e FDN e o tempo de mastigação total (TMT); significância para os modelos linear e quadrático, bem como equações de regressão, níveis de feno de tifton (FT), respectivos pontos de máxima (PM); e coeficientes de determinação ( $r^2$ ) em função dos níveis de feno de capim-tifton.

Item	Níveis de feno (%)					CV (%)	P	
	5	15	25	35	45		L	Q
ÓCIO, h	16,08	13,82	12,75	12,97	11,38	10,01	0,000	ns
manhã	3,35	3,27	2,78	3,13	2,57	9,08	0,000	ns
tarde	4,47	4,25	3,68	3,43	3,02	13,41	0,000	ns
noite	8,17	6,90	6,10	6,41	5,67	16,79	0,004	ns
RUM, h	4,52	5,61	6,20	5,58	6,67	20,21	0,022	ns
manhã	1,72	1,45	1,78	1,53	1,90	24,94	ns	ns
tarde	0,14	0,12	0,14	0,12	0,15	24,94	ns	ns
noite	2,20	4,00	3,95	3,65	4,28	27,75	0,019	ns
COM, h	3,72	4,62	5,17	5,50	6,00	13,59	0,000	ns
manhã	1,78	2,43	2,41	2,27	2,32	15,78	ns	0,044
tarde	1,25	1,67	1,92	2,25	2,45	26,02	0,001	ns
noite	0,68	0,63	0,78	0,93	1,03	35,84	0,032	ns
EAL, kg MS/h	0,19	0,19	0,19	0,19	0,16	24,38	ns	ns
ERU, kg MS/h	0,15	0,15	0,16	0,18	0,15	33,88	ns	ns
ERU, kg FDN/h	0,42	0,51	0,63	0,77	0,69	37,82	0,028	ns
TMT, h/dia	8,23	10,23	11,37	11,08	12,67	13,38	0,000	ns
Item	Equação					PM	FT	$r^2$
ÓCIO, h	Y = 16,7680 - 0,196964 FT							0,91
manhã	Y = 3,40452 - 0,0122381 FT							0,65
tarde	Y = 4,69917 - 0,0371667 FT							0,98
noite	Y = 8,02083 - 0,0548333 FT							0,82
RUM, h	Y = 4,27458 + 0,0865357 FT							0,74
noite	Y = 2,66250 + 0,0381667 FT							0,54
COM, h	Y = 3,32887 + 0,0908095 FT							0,99
manhã	Y = 1,61357 + 0,0566190 FT - 0,000952381 FT <sup>2</sup>					2,46	29,74	0,73
tarde	Y = 1,16083 + 0,0298333 FT							0,99
noite	Y = 0,563333 + 0,010000 FT							0,88
ERU, kg FDN/h	Y = 0,0401685 + 0,000800323 FT							0,82
TMT, h/dia	Y = 8,28438 + 0,0972361 FT							0,88

P = probabilidade; L = linear; Q = quadrático; ns = não-significativo.

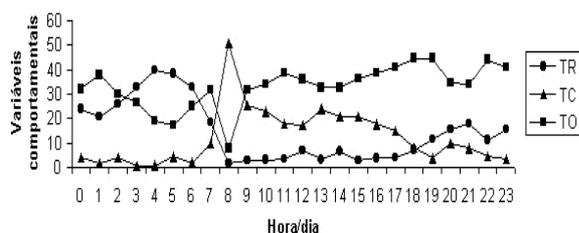
Os resultados obtidos também corroboram as observações de Branco *et al.* (2004), que avaliaram o efeito de diferentes níveis de FDN (20; 28; 36; 44 e 50%), oriundo de capim-tifton, sobre o comportamento ingestivo de cabras em lactação, e verificaram maior tempo despendido na ruminação e na mastigação total e redução no tempo de ócio, em função dos maiores níveis de fibra.

As eficiências de alimentação (EAL) e de ruminação (ERU) das dietas em função do consumo de MS, expressas em kg MS/h, não foram influenciadas pelos tratamentos. No entanto, a eficiência de ruminação em função da ingestão de FDN, apresentou comportamento linear ( $P < 0,05$ ) crescente com a inclusão de FT. Esse comportamento difere dos observados por Dulphy *et al.* (1980) os quais verificaram aumento na ERU, em função do CMS, quando se aumentaram os níveis de concentrado nas dietas. Mas, são similares dos comportamentos observados por Melo *et al.* (2004), que constataram não haver efeito significativo da adição de palma forrageira na dieta de vacas em

lactação sobre a ERU em função da ingestão de MS.

O tempo de mastigação total (TMT), expresso em horas/dia, apresentou efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ), indicando que, ao se elevar os níveis de FT nas dietas, houve maior tempo despendido na atividade. O maior TMT observado foi para a dieta que continha o maior nível de FT, com média de 12,67 horas, em função do maior tempo de alimentação e de ruminacão. Esses resultados corroboram aqueles obtidos por Dulphy *et al.* (1980), ao relatarem que o aumento dos constituintes da parede celular promove maior tempo de mastigação total. Valores próximos foram obtidos por Branco *et al.* (2004), que verificaram média de 11,31 horas no tempo gasto com mastigação total, trabalhando com cabras em lactação, alimentadas com diferentes níveis de feno.

Na Figura 1, são apresentadas as médias das variáveis comportamentais, tempo de ruminacão (TR), alimentação (TA) e de ócio (TO), nas 24 horas. Observou-se que os animais ruminavam mais durante a noite e madrugada, havendo dois momentos de ruminacão mais intensa, o primeiro, verificado entre as 4h e 6h da manhã e o segundo, das 20h às 22h. A atividade de alimentação alcançou pico no horário de fornecimento de alimentos, às 8h, mantendo-se relativamente constante até o final da tarde e reduzida durante a madrugada e que os animais permaneceram em ócio a maior parte do tempo, principalmente durante à tarde.



**Figura 1.** Média das variáveis comportamentais, tempo de ruminacão (TR), de alimentação (TA) e de ócio (TO), durante 24 horas.

Na Tabela 7, são apresentadas as médias das variáveis fisiológicas do número de vezes que o animal defecava (NDEF), urinava (NMIC) e procurava água (NPA), bem como a posição preferencial dos animais em permanecerem deitados do lado direito (PDL) ou esquerdo (PDLE), com os respectivos coeficientes de variação e de significância para os modelos linear e quadrático, em função da inclusão de feno de capim-tifton.

**Tabela 7.** Médias e coeficientes de variação (CV) dos números de vezes que o animal defecava (NDEF), urinava (NMIC) e procurava água (NPA); preferência em deitar do lado direito (PDL) e do lado esquerdo (PDLE), em função dos níveis de feno de capim-tifton.

Item	Níveis de feno (%)					CV (%)	P	
	5	15	25	35	45		L	Q
NDEF (nº vezes/24h)	17,80	18,60	18,00	16,20	22,40	18,26	ns	ns
NMIC (nº vezes/24h)	26,00	25,20	24,00	16,60	23,00	28,46	ns	ns
NPA (nº vezes/24h)	1,20	1,60	0,20	2,00	0,60	139,09	ns	ns
PDL (h)	6,62 <sub>i</sub>	8,23 <sub>j</sub>	9,95 <sub>k</sub>	7,57 <sub>l</sub>	8,30 <sub>m</sub>	33,94	ns	ns
PDLE (h)	4,80 <sub>k</sub>	5,87 <sub>l</sub>	5,15 <sub>k</sub>	6,33 <sub>l</sub>	4,65 <sub>k</sub>	27,73	ns	ns

Médias na coluna, seguidas de letras diferentes para cada tratamento, diferem entre si pelo teste F ( $P < 0,05$ ). P = probabilidade; L = linear; Q = quadrático; ns = não-significativo.

Não foi observada influência significativa ( $P > 0,05$ ) para as variáveis NDEF e NMIC, em função do nível de inclusão de feno nas dietas experimentais. As médias obtidas foram de 18,6 e 22,96 para número de vezes/dia nas atividades de defecação e de micção, respectivamente.

Portugal *et al.* (1996) relataram que a frequência de eliminação, no que se refere tanto à defecação quanto à micção, pode estar relacionada com o volume, a qualidade, o tipo do alimento consumido pelos animais, o consumo de água e as variações ambientais. Esses mesmos autores, ao analisarem a frequência para defecar e urinar, de vacas holandesas em confinamento alimentadas com ração completa, durante os meses de inverno e verão, verificaram que a frequência do número de animais urinando foi menor que o número de animais defecando, independentemente do período analisado.

A procura pela água foi registrada como sendo o número de vezes que o animal procurava o bebedouro. Não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) das dietas, indicando que a substituição do feno de tifton pela palma forrageira não influenciou a procura da água pelos animais, apesar da grande variação de substituição de FT nas dietas (0% a 45%). Comportamento semelhante foi constatado por Carvalho *et al.* (2004), os quais, trabalhando com níveis decrescentes de fibra em substituição à palma, não verificaram influência ( $P > 0,05$ ) significativa dos tratamentos em relação à procura de água, à frequência de defecação e à micção de vacas em lactação.

Concomitantemente ao presente experimento, em trabalho conduzido por Silva *et al.* (2004) para mensurar o consumo de água, não foi verificado efeito significativo ( $P > 0,05$ ) ao reduzir os níveis de palma na dieta, embora tenha sido constatada uma tendência de aumento no consumo de água com a redução dos níveis de palma das dietas. De forma

geral, a redução na procura e no consumo voluntário de água, em dietas à base de palma forrageira, pode ser explicada devido ao alto teor de umidade presente nesse alimento.

A inclusão de FT nas dietas não influenciou ( $P>0,05$ ) a preferência dos animais em deitar do lado direito ou esquerdo. As médias observadas foram de 8,13 e 5,36 horas para a posição deitado do lado direito e esquerdo, respectivamente.

Independentemente do nível de feno, foi observado que os animais preferiram permanecer mais tempo deitados do lado direito ( $P<0,05$ ), posição contrária à localização da cânula ruminal. Albright (1993) citou que os animais, quando deitados, preferem utilizar a lateralidade esquerda como estratégia para otimizar o posicionamento do rúmen e obter ruminação mais eficaz. Sendo assim, os resultados obtidos neste experimento sugerem que a presença da cânula ruminal influenciou o padrão normal de comportamento dos caprinos ao deitarem.

### Conclusão

A adição de feno na dieta de caprinos afeta o consumo de matéria seca, o número de refeições, o tempo gasto com alimentação, ruminação, mastigação e ócio. No entanto, não influencia a eficiência de alimentação, o número de defecações e de micções, a procura pela água e a posição preferencial para deitarem.

### Referências

AFRC-AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. *Energy and protein requirements of ruminants*. Wallingford: Commonwealth Agricultural Bureaux International, 1993, 159 p.

ALBRIGHT, J.L. Nutrition, feeding and calves: feeding behaviour of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 76, n. 2, p. 485-498, 1993.

ARAÚJO, G.G.L. Alternativas de alimentação para caprinos. In: SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 3., 2002. Arcia. *Anais...* Arcia. 2002. CD-ROM.

BRANCO, R.H. *et al.* Comportamento ingestivo de cabras em lactação alimentadas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro oriunda de forragem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande, 2004. CD-ROM.

BÜRGER, P.J. *et al.* Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 236-242, 2000.

BURNS, J.C. *et al.* Measurement of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C. (Ed.). *Forage Quality, evaluation and*

*utilization*. Madison, WI, USA: American Society of Agronomy, 1994. p.494-532.

CARVALHO, S. *et al.* Comportamento ingestivo de cabras alpinas em lactação submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: SBZ, 2001. p. 31-32.

CARVALHO, S. *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. *Anais...* Recife, 2002. CD-ROM.

CARVALHO, M.C. *et al.* Níveis de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* mill) e uréia em substituição ao feno de capim tifton (*Cynodon dactylon*): comportamento ingestivo de vacas holandesas em lactação. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE, 4., 2004, Recife. *Anais...* Recife: Imprensa Universitária, 2004. CD-ROM.

DEVENDRA, C. The digestive efficiency of goats. *World Rev. Anim. Prod.*, Rome, v. 14, p. 9-12, 1978.

DULPHY, J.P. *et al.* Ingestive behaviour and related activities an ruminants. In: RUCKEBUSCH Y., THIVEND, P. (Ed.). *Digestive physiology and metabolism in ruminants*. Lancaster: MTP Press, 1980. p. 103-122.

FIDEPE – *Informações municipais* – Recife: FIDEM, 1982.

GONÇALVES, A.L. *et al.* Comportamento alimentar de cabras leiteiras submetidas a dietas com diferente relação volumoso:concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000. CD-ROM.

INMET. Dados meteorológicos. Recife: SEOMA, 2004.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Anuário Estatístico do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

MARTIN, P.; BATESON, P. *Measuring behavior and introductory guide*. 3. ed. New York: Cambridge University Press, 1986. 254p.

MELO, A.A.S. *et al.* Efeito da substituição do feno de tifton (*Cynodon dactylon*) por palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) sobre o comportamento ingestivo de vacas holandesas em lactação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: SBZ, 2004. CD-ROM.

MERRIL, L.B.; TAYLOR, R.A. *Diet selection, grazing habits, the place of goats in range management*. In: GALL, C. (Ed.). *Goat production*. London: Academic Press, 1981, 619p.

MERTENS, D.R. *Regulation of forage intake*. In: FAHEY Jr., G.C., (Ed.). *Forage quality, evaluation and utilization*. American Society of Agronomy. NATIONAL CONFERENCE ON FORAGE QUALITY, EVALUATION AND UTILIZATION. p. 450-493, 1994.

MORAND-FEHR, P. *Caracteristiques du comportement alimentaire et la digestion des caprins*. Symposium International

- Nutrition et Systemes d'Alimentation de la chevre. Tours, ITOVIC – INRA, 1981. 544p.
- OLIVEIRA, E.R. Nutrição de caprinos e ovinos no Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 3., 1990, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: CCA/UFPB, 1990. p. 94-107.
- PIRES, M.F.A. et al. Ambiente e comportamento animal na produção de leite. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 22, n. 211, p. 11-22, 2001.
- PORTUGAL, J.A.B. et al. Análises da frequência e posições preferenciais para defecar e urinar em vacas holandesas criadas em sistema intensivo, durante os meses de verão e inverno. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996, CD-ROM.
- SANTOS, L.E. Hábitos e manejo alimentar de caprinos. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 3., 1994, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: Unesp, 1994. p. 01-27.
- SANTOS, D.C. et al. *A palma forrageira (Opuntia ficus indica Mill e Napolea cochenilifera Salm Dyck) em Pernambuco: cultivo e utilização*. Recife: IPA, 1997. (IPA, Documentos, 25).
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.
- SILVA, R.F.S. et al. Consumo de água por caprinos recebendo dietas com diferentes níveis de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill). In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE, 4., 2004, Recife. *Anais...* Recife: UFRPE/Imprensa Universitária, 2004. CD-ROM.
- STRICKLIN, W.R.; KAUTZ-SCANAVY, C.C. The role of behaviour in cattle production: a review of research. *Appl. Anim. Ethol.*, Amsterdam, v. 11, p. 359-390, 1984.
- THIAGO, L.R.L. et al. Studies of conserving grass herbage and frequency of feeding in cattle. *Br. J. Nutr.*, Wallingford, v. 67, n. 3, p. 3319-3336, 1992.
- UFV-Universidade Federal de Viçosa. *Sistema de análise estatística e genética*. Viçosa: SAE, 1998. Versão 8.0.
- VAN SOEST, P.J. et al. Methods for extraction fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition cows. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 83, n. 3. p. 3583-3597, 1991.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press. 1994.
- VIEIRA, E.L. *Informações pessoais*, 2004.

Received on March 03, 2005.

Accepted on October 22, 2005.