

Consumo e digestibilidade do feno de flor-de-seda em dietas para cabras leiteiras

Intake and digestibility of flor-de-seda hay in diets for dairy goats

PEREIRA, Genildo Fonseca^{1*}; ARAÚJO, Gherman Garcia Leal de²; MEDEIROS, Ariosvaldo Nunes de³; LIMA, Guilherme Ferreira da Costa⁴; GRACINDO, Ângela Patrícia Alves Coelho⁵; LIMA JÚNIOR, Valdi de⁶; FERNANDES JÚNIOR, Francisco Carlos⁷; CÂNDIDO, Ebson Pereira⁸

¹Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Areia, Paraíba, Brasil.

²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

³Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Areia, Paraíba, Brasil

⁴Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

⁵Universidade Federal Rural do Semiárido, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Departamento de Ciência Animal, Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil.

⁶Universidade Federal de Alagoas, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Areia, Paraíba, Brasil.

⁷Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil.

⁸Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Areia, Paraíba, Brasil.

*Endereço para correspondência: genildofoo@yahoo.com.br

RESUMO

Avaliou-se o efeito da utilização do feno de flor-de-seda (*Calotropis procera* Ait.Br.) na dieta de cabras leiteiras, em diferentes níveis (0, 9, 18, 27 e 36%), sobre o consumo e a digestibilidade da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), do extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidrato não fibroso (CNF), carboidratos totais (CHOT) na matéria seca, além do consumo de água. Utilizaram-se cinco cabras múltiparas do tronco alpino, com 42±0,59kg de peso vivo (PV), em delineamento quadrado latino 5 x 5. A alimentação foi fornecida em duas refeições diárias, logo após as ordenhas, às 6 e 16 horas. Trabalhou-se com uma sobra de 20% do ofertado, em relação ao dia anterior. Os níveis de inclusão do feno de flor-de-seda exerceram efeito quadrático para o consumo de quase todos os nutrientes, com exceção do consumo de CNF e água. O consumo máximo de MS estimado foi 1,66kg/dia, 3,95% PV e 100,66g/kg^{0,75} e atingiu o nível de 22% de inclusão do feno de flor-de-seda na dieta. O consumo médio de água foi de 7,07kg. Observou-se uma melhoria na digestibilidade dos nutrientes, apesar de não significativa, com a inclusão do feno de flor-de-seda na dieta. Nas

condições da presente pesquisa, a adição do feno de flor-de-seda em dieta para cabras leiteiras pode ser utilizada até a quantidade de 0,397kg/dia sem prejuízo para o desempenho dos animais e promove um aumento do consumo e da digestibilidade.

Palavras-chave: absorção de nutrientes, caprinocultura, consumo voluntário, fenação

SUMMARY

the objective of this study was to evaluate the effect of *Calotropis procera* hay in the diet of dairy goats at different levels (0, 9, 18, 27 and 36%), on intake and digestibility of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), non-fibrous carbohydrate (NFC), total carbohydrates (TC), and water consumption. Five multiparous goats of were used, weighing 42 ± 0.59 kg BW, in a 5 x 5 latin square design. Animals were fed twice meals daily, after milking, at 6 and 16 hours. A surplus of 20% was offered in relation to the previous day. The inclusion of *Calotropis procera* hay had a quadratic effect on the

consumption of almost all nutrients, except for NFC and water. The highest DM intake was 1.66 kg/day, 3.95% of BW, or 100.66 g/kg^{0.75} when 22% of *Calotropis procera* hay was included in the diet. The average water consumption was 7.07 kilograms. There was an improvement in nutrient digestibility, although not significant. Under the conditions of this research, it was concluded that the addition of *Calotropis procera* hay in dairy goat diets may be beneficial up to 0.397 kg per day by increasing intake and nutrient digestibility.

Keywords: absorption of nutrients, goats, hay, intake

INTRODUÇÃO

A caprinocultura leiteira no Nordeste, mais especificamente no Rio Grande do Norte, tem se tornado fonte de renda para os pecuaristas. Entretanto, o desempenho dessa atividade tem sido limitado pela baixa adoção de práticas de implantação e conservação de forrageiras nativas e exóticas adaptadas, além do manejo inadequado dos animais e das pastagens, da pouca assistência técnica e dos altos custos com insumos, principalmente com rações.

Na busca por melhoria nos sistemas de arraçoamentos, com base nas pastagens nativas, vários estudos têm sido desenvolvidos em regiões de clima tropical, no Brasil e no exterior. Cruz et al. (2007) caracterizaram os taninos condensados e avaliaram a digestibilidade e composição bromatológica da jureminha (*Desmanthus virgatus* (L.) Willd), do feijão bravo (*Capparis flexuosa*, L), maniçoba (*Manihot pseudo glaziovii*) e flor-de-seda (*Calotropis procera*). Fall (1991), no Senegal, testou a digestibilidade *in vitro* e a degradabilidade *in situ* das folhas de flor-de-seda.

Trabalhos sugerem a flor-de-seda como uma forrageira de boa qualidade, como o de Vaz et al. (1998), que, ao avaliarem

o consumo voluntário de caprinos sem padrão racial definido (SPRD) e a digestibilidade de componentes de dietas à base de folhas de flor-de-seda, obtiveram como resultado aumento na digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta, o que possibilitou uma melhor fermentação ruminal e um maior consumo voluntário, em concordância com Forbes (1983) e Van Soest (1994). Também Silva et al. (2001), acerca do valor nutritivo e consumo voluntário da flor-de-seda em dietas de ovinos, encontraram valores de 61,90; 45,84 e 75,04% para a digestibilidade *in vivo* e consumo (g/kg^{0.75}) de 60,21; 6,99 e 53,70 da MS, PB e MO, respectivamente.

Portanto, a partir de resultados obtidos em pesquisas anteriores e da observação da flor-de-seda (*Calotropis procera*) como uma alternativa alimentar na produção de ruminantes inseridos no Semiárido, o objetivo neste trabalho foi avaliar a inclusão do feno de flor-de-seda em dietas de cabras em lactação, como forma de conhecer seus efeitos sobre o consumo de água e o consumo e digestibilidade de nutrientes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, localizada no município de Cruzeta, estado do Rio Grande do Norte, no período de dezembro de 2005 a fevereiro de 2006.

A cidade de Cruzeta está localizada na microrregião do Seridó Oriental potiguar, entre as coordenadas 06° 26' de latitude sul e 36° 35' de longitude oeste. O clima classifica-se como semiárido com curta estação chuvosa no verão-outono e concentração das chuvas nos meses de março e abril (ARAÚJO FILHO, 2004) (Tabela 1).

Tabela 1. Precipitação, temperatura, umidade e horas de luminosidade durante o período experimental de dezembro de 2005 a fevereiro de 2006

Mês	Precipitação (mm)	Temperatura (°C)			Umidade (%)	Luminosidade (hora/mês)
		Média	Máxima	Mínima		
DEZ	20,2	28,6	35,2	23,7	58	283,3
JAN	0,0	29,2	36,1	23,9	54	286,1
FEV	105,4	28,5	35,1	24,1	67	223,6

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia de Cruzeta (INMET)

Para a realização do experimento, foram utilizadas cinco cabras do tronco alpino, múltíparas, com peso vivo médio de $42 \pm 0,59$ kg, mantidas em regime de confinamento, em galpão coberto por telhas de barro, baias individuais com dimensões de 0,9 x 4,0m, piso cimentado e providas de comedouros e bebedouros.

O experimento teve duração de 65 dias e foi composto por cinco períodos de 13 dias. Os primeiros 10 dias de cada período foram utilizados para adaptação dos animais às dietas experimentais, e os três dias seguintes destinados à coleta de dados.

A alimentação foi fornecida na forma de mistura completa, em duas refeições diárias, logo após as ordenhas, às 6 horas e às 16 horas. Os tratamentos consistiram em 50% de feno de tifton e 0, 9, 18, 27 e 36% de inclusão do feno de flor-de-seda, e esse foi misturado ao concentrado em granulometria de aproximadamente 1mm para formar as rações experimentais. Essas foram formuladas segundo recomendações do NRC (1981), para atender às exigências nutricionais de cabras em lactação com produção de 2kg/leite/dia, com 3,0% de gordura e ganho de peso diário de 0,050kg.

O delineamento experimental utilizado foi em Quadrado Latino (5x5), com cinco animais, cinco períodos e cinco níveis de feno de flor-de-seda na dieta.

Os animais foram distribuídos aos tratamentos mediante sorteio. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, por meio do seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + A_j + P_k + e_{ijkl}$$

Em que: Y_{ijk} = observação do animal i , no período k , que recebeu o tratamento i (variável dependente); μ = média geral; T_i = efeito do tratamento ($i = 0, 18, 36, 54, 72\%$); A_j = efeito do animal (linhas); P_k = efeito do período (colunas); e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação.

Os tratamentos, cuja A composição química dos ingredientes está apresentada na Tabela 2 e as composições químicas das rações experimentais encontram-se na Tabela 3, consistiram em 50% de feno de capim-Tifton, passado em forrageira para diminuir os desperdícios e 0, 9, 18, 27 e 36% de feno de flor-de-seda nas dietas, conforme descrito abaixo: T_1 : 50% feno de tifton + 50 % de concentrado; T_2 : 50 % feno de tifton + (9 % de feno de flor-de-seda + 91% de concentrado); T_3 : 50% feno de tifton + (18 % de feno de flor-de-seda + 82% de concentrado); T_4 : 50% de feno de tifton + (27 % de feno de flor-de-seda + 73% de concentrado); T_5 : 50% de feno de tifton + (36 % de feno de flor-de-seda + 64% de concentrado).

A flor-de-seda utilizada para a confecção do feno foi colhida de um

campo experimental da EMPARN com 90 dias de rebrota. O material colhido foi triturado em máquina forrageira e espalhado em secador solar, revirado frequentemente, para desidratação até o ponto de feno. Após a fenação, todo material foi triturado em uma máquina tipo “DMP” (desintegrador, moedor e picador), por meio de peneira na granulometria de 1mm, para, em seguida, ser misturado aos outros ingredientes das rações experimentais.

Os dados para consumo de MS e dos nutrientes foram obtidos através dos registros e da colheita de amostras das rações oferecidas e das sobras, referentes aos três últimos dias de cada período experimental. As sobras dos alimentos foram pesadas pela manhã e à tarde, e 30% foi amostrado. Essas amostras foram identificadas e acondicionadas em sacos plásticos e, ao final do experimento, delas foram retiradas alíquotas de aproximadamente 250gramas para serem analisadas. O consumo dos nutrientes foi estimado por meio da diferença entre o total do nutriente contido nos alimentos ofertados e o total do nutriente contido nas sobras.

A água foi fornecida à vontade, e o consumo foi quantificado diariamente durante o período de coleta, através do registro das pesagens das ofertas e sobras, além de ter sido descontada a evaporação.

Para determinação dos coeficientes de digestibilidade da MS, MO, PB, EE, FDN, FDA, CHOT e CNF, foram efetuadas colheitas das fezes dos animais, diretamente na porção final do reto, sempre após a primeira ordenha e antes da primeira alimentação, no décimo primeiro e décimo terceiro dias de colheita de cada período. As amostras de fezes foram armazenadas a -10 °C e processadas ao término do experimento, quando então o material

colhido foi descongelado, homogeneizado e dele retiradas amostras compostas de 250 gramas por animal, secas em estufa com ventilação forçada de ar a uma temperatura de 55 a 60°C e moídas em um moinho da marca Wiley com peneiras de 1mm.

A estimativa da produção fecal foi obtida por meio da fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) como indicador interno. As amostras de fezes, alimentos e sobras foram incubadas *in vitro* em sacos de tecido tipo TNT, por um período de 144 horas, segundo metodologia descrita por Berchielli et al. (2000). A quantidade da amostra incubada foi de 1,0g para alimentos, sobras e fezes, e o material remanescente foi submetido à extração com detergente ácido e o seu resíduo considerado FDAi. Para o cálculo de matéria seca fecal (MSF), utilizou-se a seguinte fórmula:

$$MSF \text{ (kg)} = (\text{Indicador consumido (kg)}) / (\% \text{ do indicador nas fezes}) * 100$$

O coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) foi calculado como descrito por Silva & Leão (1979), em que: $CDA = \{[(\text{Consumo de nutrientes (kg)} - \text{Nutrientes excretados nas fezes(kg)})] / \text{consumo de nutrientes (kg)}\} * 100$.

Amostras dos ingredientes, das dietas e das sobras foram analisadas para determinação da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de acordo com Silva & Queiroz (2002), dos carboidratos totais (CHOT), segundo Sniffen et al. (1992), mediante a fórmula $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$, dos carboidratos não fibrosos (CNF) através da equação preconizada por Hall et al. (1999), em que: $CNF = \%CHOT - \%FDNc$; e o FDN e FDA foram corrigidos só para cinzas.

Tabela 2. Composição química dos ingredientes das rações experimentais na matéria seca

Nutrientes ¹	Grão de milho	Farelo de soja	Farelo de trigo	Farelo de Algodão	Feno de Tifton	Feno de Flor-de-Seda
Matéria seca	90,45	89,16	88,58	88,88	92,36	89,15
Matéria orgânica	98,01	92,75	94,63	93,80	92,70	88,04
Matéria mineral	1,99	7,25	5,37	6,20	7,30	11,96
Proteína bruta	11,96	45,61	15,58	40,78	5,83	14,59
Extrato etéreo	4,27	2,18	5,29	2,11	1,71	3,56
Fibra em detergente neutro	16,33	16,35	44,19	34,66	73,78	36,77
Fibra em detergente ácido	5,52	11,38	13,88	25,32	38,04	38,68
Lignina	0,61	1,07	3,67	8,66	4,38	7,46
Carboidratos totais	81,78	44,96	73,76	50,91	85,16	69,89
Carboidratos não fibrosos	65,45	28,61	29,57	16,25	11,38	33,12
Energia digestível ²	3,69	3,48	3,16	2,83	2,45	2,60
Nutrientes Digestíveis Totais	83,98	78,98	71,79	64,14	55,68	59,01
Proteína indigestível em detergente neutro	1,69	2,00	2,19	1,69	1,19	0,81
Proteína indigestível em detergente ácido	0,25	1,19	0,56	1,19	0,31	0,69

¹% na matéria seca, ²Mcal/kg MS.

Tabela 3. Composição química das rações experimentais com base na matéria seca

Composição (%)	Níveis de feno de flor-de-seda na dieta (%)				
	0	9	18	27	36
Matéria Seca (MS)	91,33	91,25	91,11	91,02	90,93
Matéria Orgânica (MO)	93,03	92,09	91,26	90,44	89,47
Matéria Mineral (MM)	6,94	7,89	8,70	9,52	10,50
Proteína Bruta (PB)	11,64	11,78	11,86	11,89	11,96
Extrato Etéreo (EE)	2,80	2,73	2,69	2,63	2,55
Fibra em Detergente Neutro (FDN)	44,86	47,01	48,62	50,31	52,81
Fibra em Detergente Ácido (FDA)	22,22	25,01	27,59	30,22	33,35
Lignina	2,50	3,08	3,72	4,36	5,08
Carboidratos Não Fibrosos (CNF)	33,72	30,74	28,43	26,12	22,84
Nutrientes Digestíveis Totais (NDT)	67,48	65,26	63,23	61,18	58,65

Para garantir consumo à vontade, trabalhou-se com uma sobra em torno de 20% do oferecido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão do feno de flor-de-seda na dieta exerceu efeito quadrático para o consumo de quase todos os nutrientes, com exceção do consumo de CNF e CH_2O que apresentaram efeito linear decrescente ($P < 0,05$) e FDA que apresentou efeito linear crescente ($P < 0,05$), (Tabela 4). O consumo máximo de MS foi de 1,66kg/dia, 3,95% PV e 100,66g/kg^{0,75}, atingido com o nível de 22% de inclusão, e representou um consumo de 0,365kg/dia de MS do feno de flor-de-seda.

Marques et al. (2008), em pesquisa realizada com o feno de flor-de-seda em dieta de cordeiros Santa Inês, verificou que esse pode ser utilizado em até 33% do volumoso, sem prejuízo ao desenvolvimento corporal dos animais. A redução no consumo de MS deste experimento pode ser explicada pelos dados de composição (Tabela 1), em que se observa que, além do aumento da FDN, ocorre também aumento da lignina, que no tratamento testemunha representou 5,57% da FDN e influenciou um aumento para 9,61% ao nível de 36% do feno de flor-de-seda na dieta, o que provavelmente provocou a diminuição do consumo. Segundo Van Soest (1994), em ruminantes, uma das principais características do alimento ligadas ao controle do consumo são o teor e a qualidade da FDN, que determinam o potencial de ocupação do volume no rúmen por unidade de alimento consumido. Em virtude de a lignina ser o componente da parede celular vegetal que mais afeta a disponibilidade dos polissacarídeos

fibrosos, o aumento da sua concentração na FDN obrigatoriamente reduz a disponibilidade de energia dos alimentos.

Os tratamentos apresentaram efeito quadrático sobre a variável consumo de FDN e o seu ponto máximo estimado ao nível de 12,30% de inclusão do feno de flor-de-seda na dieta, o que representou 2,18% do PV médio dos animais (0,917kg/dia). Esse consumo apontou para 55,56% da MS consumida. O resultado encontrado está de acordo com o observado por Van Soest (1994), ao sugerir que os animais atinjam capacidade máxima de ingestão de FDN. O nível de FDN na dieta desta pesquisa variou de 44,86% a 52,81% (Tabela 5), e, a partir desses níveis, foi possível determinar o ponto de máximo. Carvalho et al. (2006), em trabalho acerca dos níveis de 30,18% a 55,18%, verificaram que o consumo de FDN variou linearmente de 1,09 a 1,94% do PV, o que demonstrou que as cabras suportaram quantidades crescentes de fibra no rúmen, mas não foi observado valor limite para os animais até o nível estudado. Os resultados encontrados nesta pesquisa, para consumo máximo diário dos constituintes da parede celular, FDN e FDA, foram 56,47 e 30,52g/kg^{0,75}, respectivamente. Esse consumo pode ter limitado a ingestão de matéria seca pela capacidade do rúmen.

Segundo Resende et al. (2008), o consumo voluntário de um alimento é determinado pela combinação da demanda de energia pelo animal e a capacidade física do seu trato digestório.

O efeito quadrático observado para PB neste experimento teve ponto de máximo de consumo estimado em 2,03% de inclusão do feno de flor-de-seda, o que correspondeu a 0,264kg/dia.

Tabela 4. Médias, equação de regressão, coeficientes de variação (CV) e coeficiente de determinação (R^2), para os consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (CMM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não fibrosos (CNF) e consumo de água em função dos níveis de feno de flor de seda

Variáveis	Níveis de feno de flor-de-seda na dieta (%)					Equação	CV (%)	R^2
	0	9	18	27	36			
CMS (kg/dia)	1,57	1,71	1,74	1,38	1,49	$y = -0,0001x^2 + 0,0044x + 1,6127$	11,56	0,43
CMS (g/kg ^{0,75})	96,22	104,32	105,63	83,94	89,90	$y = -0,006x^2 + 0,2491x + 98,714$	10,22	0,47
CMS (%PV)	3,80	4,11	4,16	3,30	3,53	$y = -0,0002x^2 + 0,0096x + 3,8945$	9,83	0,48
CMO (kg/dia)	1,33	1,43	1,45	1,15	1,10	$y = -0,0001x^2 + 0,0056x + 1,355$	9,77	0,80
CMM (kg/dia)	0,10	0,13	0,15	0,12	0,13	$y = -0,006x^2 + 0,0406x + 0,07$	10,18	0,72
CPB (kg/dia)	0,25	0,27	0,29	0,18	0,23	$y = -0,0065x^2 + 0,0263x + 0,2376$	14,01	0,30
CEE (kg/dia)	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	$y = 0,0007x^2 - 0,0056x + 0,4350$	9,64	0,26
CFDN (kg/dia)	0,82	0,94	0,91	0,78	0,69	$y = -0,0005x^2 + 0,0123x + 0,8418$	11,30	0,91
CFDN (g/kg ^{0,75})	51,75	57,29	56,21	48,36	41,67	$y = -0,0275x^2 + 0,6679x + 52,421$	11,05	0,95
CFDN (%/PV)	2,05	2,25	2,21	1,91	1,63	$y = -0,0011x^2 + 0,0293x + 2,0005$	11,12	0,96
CFDA (kg/dia)	0,37	0,48	0,48	0,47	0,50	$y = 0,0027x + 0,4157$	12,24	0,57
CFDA (g/kg ^{0,75})	23,50	29,48	29,53	29,44	30,17	$y = 0,1478x + 25,767$	12,13	0,58
CFDA (%/PV)	0,83	1,16	1,15	1,14	1,19	$y = 0,0056x + 1,0209$	12,24	0,58
CCHT (kg/dia)	1,19	1,27	1,27	1,05	0,96	$y = -0,0001x^2 + 0,0051x + 1,2006$	10,91	0,89
CCNF (kg/dia)	0,36	0,32	0,35	0,26	0,27	$y = -0,0014x + 0,3619$	16,53	0,74
CH ₂ O (kg/dia)	7,78	8,19	7,49	6,28	5,60	$y = -0,0349x + 8,3298$	10,94	0,83

Tabela 5. Médias, equação de regressão, coeficientes de variação (CV) para os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (DAMS), proteína bruta (DAPB), extrato etéreo (DAEE), fibra em detergente neutro (DAFDN) carboidratos totais (DACHT) e carboidratos não fibrosos (DACNF) e em função dos níveis de feno de flor-de-seda

Variáveis	Níveis de feno de Flor de seda					Equação	CV (%)
	0	18	36	54	72		
DAMS	40,86	43,98	52,95	49,15	64,45	$\hat{y} = 50,28$	18,85
DAPB	55,96	59,17	71,14	60,13	76,10	$\hat{y} = 64,50$	17,24
DAEE	53,21	49,72	55,14	44,49	67,84	$\hat{y} = 54,08$	28,66
DAFDN	41,25	47,48	53,79	53,53	61,22	$\hat{y} = 51,45$	20,16
DACHT	40,14	43,14	50,60	49,73	59,19	$\hat{y} = 48,56$	21,93
DACNF	34,07	49,71	56,74	55,52	69,52	$\hat{y} = 53,11$	35,97

Autores afirmam que a concentração desse nutriente na dieta deve ser de 13 a 16% da MS e depende do tipo de proteína, do estágio da lactação e do potencial de produção das cabras (SAHLU et al., 1993), resultado semelhante ao encontrado neste experimento, que foi de 15% de proteína bruta na MS. Fonseca et al. (2006), em trabalho com cabras alimentadas com dietas à base de diferentes níveis de PB (11,5; 13,5; 15,5 e 17,5) e isoenergéticas, ambas com 31% de FDN. Também, observou que os níveis de PB nas dietas e, conseqüentemente, a razão PB/EL influenciaram apenas o consumo de PB, o que pode ter ocorrido nesta pesquisa, em que apesar de se ter lançado mão de uma dieta isoproteica, e não isoenergética, o que ocasionou oscilação no consumo da PB.

O consumo de CNF sofreu influência do nível de feno de flor-de-seda nas dietas ($P < 0,01$) e apresentou comportamento linear decrescente. Esse fato pode ser explicado pela diminuição do conteúdo de CNF nas dietas com o aumento da participação de feno, com aumento principalmente do CFDA.

Com relação ao consumo de água (kg/dia), foi observado efeito significativo ($P < 0,01$) linear decrescente com o

aumento da participação do feno de flor-de-seda nas dietas. Segundo o NRC (1981), o consumo estimado de água para animais com 42kg de peso vivo, produção de 1,67kg de leite/dia é de 4,79kg/dia e o resultado encontrado nesta pesquisa foi de 7,07kg/dia, o que representa 4,50kg de água para cada kg de MS consumida. Esse consumo, considerado alto para caprinos leiteiros, pode ser explicado pelo teor de matéria seca da dieta acima dos 90% e pelas altas temperaturas do ambiente. Segundo Araújo et al. (2009), dietas com maior proporção de fibra necessitam de maior tempo de mastigação e estimulam maior taxa de ruminação e maior fluxo de saliva, além de proporcionarem maior taxa de diluição. Isso explica a redução do consumo de água à medida que aumentou o nível de flor-de-seda na dieta.

Os coeficientes médios de digestibilidade da MS, PB, EE, FDN, e CNF não foram afetados pelos níveis de feno de flor de seda nas dietas (Tabela 3). As exceções foram para os coeficientes da MO, MM, e FDA, influenciados linearmente ($P < 0,05$) de forma positiva pelo aumento do nível de feno de flor-de-seda na dieta (Figuras 1, 2 e 3).

Apesar de não significativos ($P > 0,05$), os níveis crescentes do feno de flor-de-

seda na ração melhoraram os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes MS, PB, EE, FDN, CHO e CNF com a maior participação daquele na dieta. Confirmou-se o que a literatura tem indicado, quanto ao efeito positivo da inclusão da flor-de-seda na digestibilidade dos nutrientes das dietas,

segundo Vaz et al., 1998; Silva et al., 2001; Cruz et al., 2007. Possivelmente, pelo teor de tanino condensado nulo e lignina em torno de 7,5%, o feno de flor-de-seda possibilita uma melhora na digestibilidade dos nutrientes (CRUZ et al., 2007).

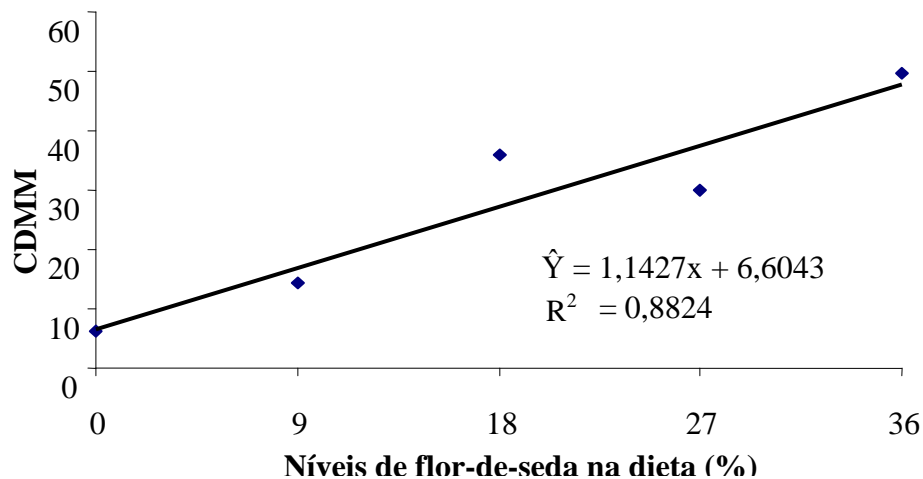


Figura 1. Coeficiente de digestibilidade da matéria mineral (CDMM) em função dos níveis de feno de flor-de-seda na dieta

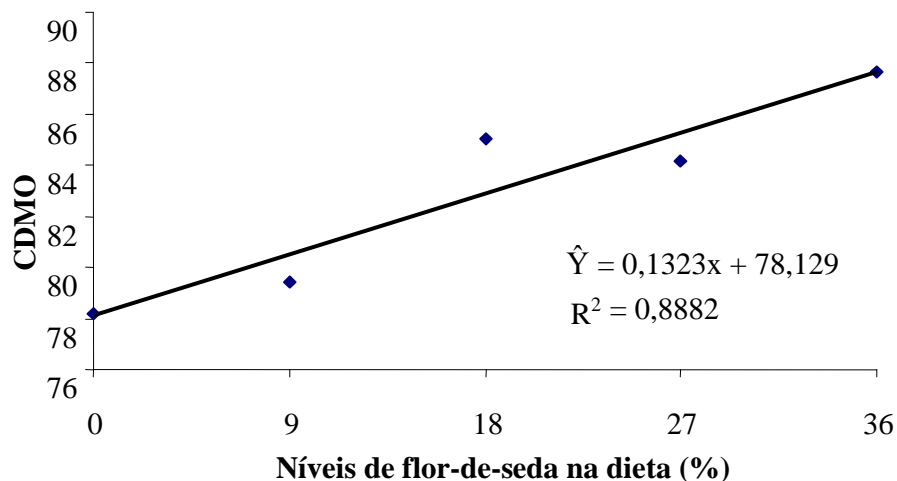


Figura 2. Coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica (CDMO) em função dos níveis de feno de flor-de-seda na dieta

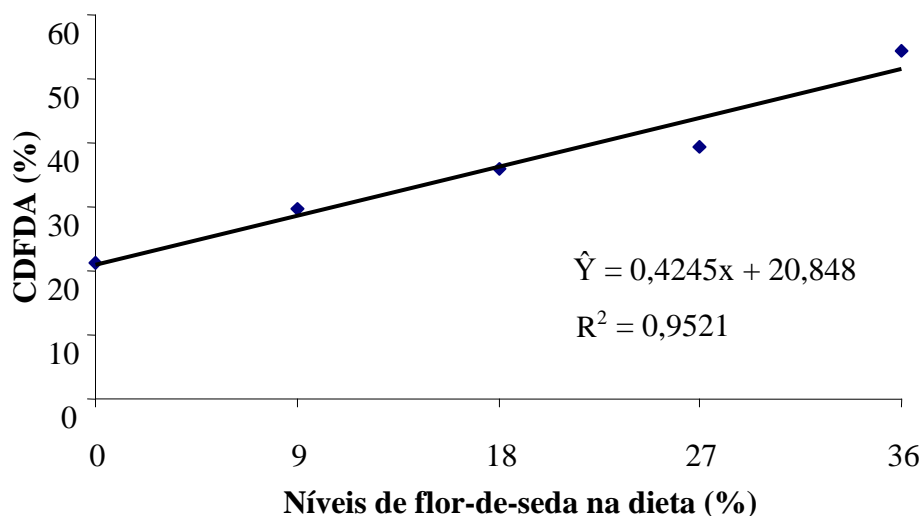


Figura 3. Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente ácido (CDFDA) em função dos níveis de feno de flor-de-seda na dieta

A inclusão do feno de flor-de-seda é indicada até o nível de 22% da dieta de cabras em lactação. A partir daí, há uma alteração negativa no aporte de nutrientes, sem mudança na digestibilidade dos mesmos.

Nas condições da presente pesquisa, a adição do feno de flor-de-seda em dieta para cabras leiteiras com volumosos de baixa qualidade, pode ser utilizada até a quantidade de 0,397kg/dia, sem prejuízo para o desempenho dos animais, o que promove aumento do consumo e da digestibilidade até esse nível.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO FILHO, J.A. **Sistemas agroflorestais sustentáveis pecuários para regiões semi-áridas**. Apostila do curso sobre manejo da caatinga para fins pastoris. Mossoró, RN: ESAM, 2004. 22p. [Links].

ARAÚJO, M.J.; MEDEIROS, A.N.; CARVALHO, F.F.R.; SILVA, D.S.; CHAGAS, E. C.O. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em cabras Moxotó recebendo dietas com diferentes níveis de feno de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1088-1095, 2009. [Links].

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

CARVALHO, S.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H. Consumo de nutrientes, produção e composição do leite de cabras da raça Alpina alimentadas com dietas contendo diferentes teores de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.3, p.1154-1161, 2006. [Links].

CRUZ, S.E.S.B.S.; BEELEN, P.M.G.; SILVA, D.S.; PEREIRA, W.E.; BEELEN, R.; BELTRÃO F.S. Caracterização dos taninos condensados das espécies maniçoba (*Manihot pseudoglazovii*), flor-de-seda (*Calotropis procera*), feijão-bravo (*Capparis flexuosa, L*) e jureminha (*Desmanthus virgatus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.4, p.1038-1044, 2007. [[Links](#)].

FALL, S.T. Digestibilité *in vitro* et dégradabilité *in situ* dans le rumen de ligneux foragers disponibles sur paturages naturels au Senegal. Premiers resultants. **Revue d Elevage et de Medecine Veterinaire des Pays Tropicaux**. v.44, n.3, p.345-354, 1991. [[Links](#)].

FONSECA, C.E.M.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Produção de leite em cabras alimentadas com diferentes níveis de proteína na dieta: consumo e digestibilidade dos nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1162-1168, 2006. Suple. [[Links](#)].

FORBES, J.M. **Nutritional physiology of farm animals**. New York: Longman Group Limited, 1983. [[Links](#)].

HALL, M.B.; HOOVER, W.H.; JENNINGS, J.P.WEBSTER, T.K.M.A method for partitioning neutral detergent soluble carbohydrates. **Journal Science Food Agriculture**, v.79, n.15, p.2079-2086, 1999. [[Links](#)].

MARQUES, A.V.M.S.; COSTA, R.G.; SILVA, A.M.A.; PEREIRA FILHO, J.M.; LIRA FILHO, G.E.; SANTOS, N.M. Feno de flor de seda (*Calotropis procera* SW) em dietas de cordeiros Santa Inês: Biometria e rendimento dos componentes não-constituíntes da carcaça. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, n.1, p.85-89, 2008. [[Links](#)].

NATIONAL RESERARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of dairy goats**. Washington, D.C.: National Academic Press, 1981. 110p. [[Links](#)].

SILVA, V.M.; LIRA, M.A.; PEREIRA, V.L.A. Valor nutritivo e consumo voluntário de algodão de seda (*Calotropis procera*), forrageira nativa da região semi-árida de Pernambuco. In: **Pasturas Tropicales**, v.23, n.2, p.20-22, 2001. [[Links](#)].

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa - MG: UFV, 2002, 235p. [[Links](#)].

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992. [[Links](#)].

RESENDE, K.T.; SILVA, H.G.O.; LIMA, L.D.; TEIXEIRA, I.A.M.A. Avaliação das exigências nutricionais de pequenos ruminantes pelos sistemas de alimentação recentemente publicados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p. 161-177, 2008. Supl. [[Links](#)].

SAHLU, T.; FERNANDEZ, J.M.; JIA, Z.H. AKINSOYINU, A.O.; HART, S.P.; TEH, T.H. Effect of source and amount of protein on milk production in dairy goats. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.9, p.2701-2710, 1993. [[Links](#)].

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Corvallis: O & B Inc., 1994. 475p. [[Links](#)].

VAZ, F.A.; GONÇALVES, L.C.;
BORGES, I. Avaliação do potencial
forrageiro do algodão de seda
(*Calotropis procera*) I – Consumo e
Digestibilidade da MS In: REUNIÃO
DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu.
Anais... Botucatu: Sociedade Brasileira
de Zootecnia, 1998. [[Links](#)].

Data de recebimento: 30/11/2008

Data de aprovação: 03/12/2009