



Digestibilidade de dietas contendo silagem de capim-elefante amonizado e farelo de cacau ou torta de dendê em ovinos¹

Herymá Giovane de Oliveira Silva², Aureliano José Vieira Pires², Pedro Alves da Cunha Neto³, Gleidson Giordano Pinto de Carvalho⁴, Cristina Mattos Veloso², Fabiano Ferreira da Silva²

¹ Projeto financiado pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia -UESB.

² UESB, Departamento de Tecnologia Rural e Animal-DTRA, Praça da Primavera nº40, Primavera, CEP: 45700-000, Itapetinga-Bahia.

³ Zootecnista, Mestre em Agronomia.

⁴ UESB, Bolsista PIBIC/CNPq.

RESUMO - Avaliou-se a digestibilidade dos nutrientes de dietas contendo silagem de capim-elefante amonizado e farelo de cacau ou torta de dendê em substituição parcial ao concentrado (à base de milho e farelo de soja) na alimentação de ovinos. Foram utilizados 18 machos Santa Inês não-castados (peso corporal 22,6 kg) distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3, com três repetições. O período experimental consistiu de 77 dias (14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias para coleta dos dados) e as dietas foram compostas de 60% de volumoso e 40% de concentrado. Como volumoso, utilizou-se silagem de capim-elefante com ou sem uréia e três concentrados: um à base de milho e farelo de soja, outro contendo milho, farelo de soja e farelo de cacau e o outro contendo milho, farelo de soja e torta de dendê. A amonização e a substituição de 40% do concentrado à base de milho e farelo de soja por farelo de cacau ou torta de dendê não afetaram a digestibilidade das dietas. O farelo de cacau e a torta de dendê podem ser utilizados como alternativas ao concentrado na dieta de ovinos, visto que substituição parcial do concentrado por esses subprodutos não afetou a digestibilidade dos nutrientes da dieta.

Palavras-chave: amonização, composição químico-bromatológica, subprodutos, uréia

Digestibility of nutrients in diets containing ammoniated elephantgrass and cocoa meal or palm kernel cake fed to sheep

ABSTRACT- The objective of this trial was to evaluate the apparent total tract digestibility of nutrients on sheep fed diets containing ammoniated elephantgrass silage plus cocoa meal or palm kernel cake, which partially replaced corn and soybean meal in the concentrate. Eighteen non-castrated Santa Inês sheep averaging 22.6 kg of body weight were assigned to a completely randomized design with a 2 x 3 factorial arrangement of treatments. The experiment lasted 77 days with 14 days for diet adaptation and three 21 days periods for data and sample collection. Diets were composed by 60% of forage and 40% of concentrate. Treatments containing treated (urea) or untreated elephant grass silage plus one the following concentrate mixture: 1) corn and soybean meal, 2) corn, soybean meal and cocoa meal, or 3) corn, soybean meal and palm kernel cake. Ammoniation and replacement of 40% of corn and soybean meal in the concentrate with cocoa meal or palm kernel cake did not significantly change the dietary digestibility of nutrients. It is recommended the partial replacement of corn and soybean meal with cocoa meal or palm kernel in diets of sheep.

Key Words: ammoniation, by-products, chemical composition, urea

Introdução

A alimentação dos animais representa o maior custo da atividade pecuária, principalmente no período seco do ano, quando é necessária a utilização de fontes alternativas com melhor relação custo/benefício e que não concorram diretamente com a alimentação humana.

A conservação do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) produzido na estação chuvosa é uma das alternativas mais utilizadas para suprir a escassez de

volumosos na estação seca. Entretanto, o capim-elefante quando ensilado no estágio inicial de desenvolvimento, apesar de seu melhor valor nutritivo (Ferrari Jr. & Lavezzo, 2001), apresenta características indesejáveis ao processo de ensilagem, como elevado teor de umidade, alto poder tampão e baixa concentração de carboidratos solúveis (Lavezzo, 1994).

A amonização tem sido utilizada no intuito de conservar forragens com alto teor de umidade, como silagens, e melhorar o valor nutritivo de volumosos de baixa qualidade,

por meio da redução na fração de FDN ou parede celular (Carvalho et al., 2006), pelo aumento na digestibilidade do material tratado (Reis et al., 2001) e pelo fornecimento de nitrogênio não-protéico (NNP) (Cândido et al., 1999). As formas mais comuns de amonização são via amônia anidra (NH_3) ou uréia ($\text{NH}_2\text{COONH}_2$).

O aumento da digestibilidade relatado na literatura é, geralmente, decorrente da solubilização parcial da hemicelulose e do afrouxamento da parede celular de volumosos amonizados, permitindo que os microrganismos do rúmen tenham maior superfície específica para se agregarem (Pires et al., 2004). Outro efeito marcante da amonização sobre os materiais tratados é o aumento no teor de compostos nitrogenados. Como esses materiais apresentam normalmente baixo teor de nitrogênio, que limita o desenvolvimento dos microrganismos do rúmen, o aumento no teor desse elemento após a amonização permite atuação mais eficaz das bactérias ruminais (Cândido et al., 1999). No entanto, os resultados no aumento do teor de PB em materiais amonizados têm apresentado grande variação, atribuída a fatores como quantidade de amônia aplicada, período de amonização, temperatura ambiente, umidade e qualidade do material tratado (Pires et al., 1999).

Sarmento et al. (1999), avaliando o efeito da amonização com níveis crescentes de uréia sobre a composição química do bagaço de cana-de-açúcar nos períodos de aeração, concluíram que a amonização com uréia resulta em aumento da DIVMS e dos teores de PB e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e diminuição da FDN e hemicelulose, mas não altera os teores de MS e FDA. Cândido et al. (1999), utilizando doses de 2, 4, 6 e 8% de uréia na presença ou não de grãos de soja (proporção de 5:1, uréia:grãos de soja) no tratamento de bagaço de cana-de-açúcar contendo 30% de MS e armazenado por 42 dias, relataram aumentos de 23,2% na DIVMS no tratamento controle e de 30,14% com a aplicação de 8% de uréia. Segundo os autores, teores de até 30% de umidade podem inibir o efeito da urease. Aumento na DIVMS também foi verificado por Reis et al. (2001), ao amonizarem feno de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e *Hyparrhenia rufa* tratados com NH_3 e uréia. Os aumentos, independentemente da espécie estudada, foram de 32,2% para NH_3 e de 25,7% para a uréia, em comparação ao controle.

A melhor conservação da silagem com a amonização (Pires et al., 1999) pode resultar em maior ganho de peso dos animais (Cardoso et al., 2004) e melhora da eficiência de utilização da silagem pelo animal, pela maior conversão dos carboidratos solúveis em ácido lático, pela redução das perdas de proteína no processo de fermentação em silagens

amonizadas e pela melhor dispersão do NNP na silagem, em comparação ao fornecimento no momento da alimentação.

Associado ao tratamento químico de volumosos de baixa qualidade, o uso de fonte suplementar como milho e farelo de soja tem sido adotado com o objetivo de melhorar a qualidade nutricional das dietas para ruminantes. Apesar da elevada qualidade nutricional desses alimentos concentrados apresentam, em geral, alto custo, tornando necessária a utilização de fontes alimentares alternativas.

Os subprodutos agroindustriais consistem em alternativa viável tanto do ponto de vista nutricional como econômico. No estado da Bahia, encontram-se em quantidades significativas o farelo de cacau e a torta de dendê, que poderiam ser utilizados na alimentação animal.

O farelo de cacau é o subproduto da retirada do tegumento antes da torrefação das sementes de cacau para produção de manteiga ou chocolate (Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal, 1998). É encontrado no mercado com preços acessíveis, sobretudo no estado da Bahia, responsável por toda produção de cacau do Nordeste e por 69,9% da produção brasileira (IBGE, 2004), estimada em 19.678,8 toneladas (Silva et al., 2005).

A torta de dendê é um produto resultante da polpa seca do dendê após moagem e extração do óleo (Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal, 1998). Esse subproduto que pode ser utilizado como fertilizante ou como componente de ração para animais. A produção brasileira de dendê cresceu de 522.883 para 717.893 toneladas no período de 1990 a 2002, sendo o Norte e Nordeste as principais regiões produtoras no Brasil (IBGE, 2004).

Silva et al. (2005), utilizando 18,47% de farelo de cacau ou 18,81% de torta de dendê em substituição ao concentrado na alimentação de cabras em lactação, não constataram diferença na digestibilidade dos nutrientes.

Neste estudo, avaliou-se a digestibilidade dos nutrientes (MS, MO, PB, FDN, FDA, CT, CNF e EE) de dietas compostas de capim-elefante amonizado e farelo de cacau ou torta de dendê em substituição parcial ao concentrado na alimentação de ovinos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Juvino Oliveira, em Itapetinga. Utilizou-se capim-elefante em estádio avançado de maturação (90 dias após o corte), picado, armazenado em dois silos superfície (um com 5% de uréia (com base da MS) e outro sem uréia), onde foi mantido armazenado por 120 dias e, posteriormente, fornecido aos animais.

Foram utilizados 18 ovinos Santa Inês, machos não-castrados (22,6 kg de peso corporal), alojados em baias individuais cobertas, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2×3 (silagem de capim-elefante tratado ou não com uréia \times três concentrados: um à base de milho e farelo de soja; outro composto de milho, farelo de soja e farelo de cacau; e outro de milho, farelo de soja e torta de dendê) com três repetições.

Os tratamentos foram os seguintes: silagem de capim-elefante (SC) + concentrado (à base de farelo de soja e milho); SC + 40% de farelo de cacau em substituição ao concentrado; SC + 40% de torta de dendê em substituição ao concentrado; silagem de capim-elefante amonizado (SCA) + concentrado; SCA + 40% de farelo de cacau em substituição ao concentrado; e SCA + 40% de torta de dendê em substituição ao concentrado.

A composição dos ingredientes, dos concentrados e das dietas (isoprotéicas) encontram-se nas Tabelas 1, 2 e 3, respectivamente. Adotou-se uma proporção volumoso: concentrado de 60:40; os animais foram alimentados duas vezes ao dia, às 7h e 13h30.

Os animais foram adaptados às dietas por 14 dias, sendo vermifugados e identificados com brincos. O período experimental foi constituído de três períodos de 21 dias, totalizando 63 dias, nos quais foram coletados os dados de pesagens e as amostras de volumoso, concentrado e sobras. Os animais foram pesados em jejum de 15 horas no início e ao final do experimento.

Os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes (MS, MO, FDN, FDA, PB, EE, CT e CNF) foram obtidos utilizando-se o método de coleta total de fezes. As coletas foram feitas por animal e por período, com auxílio de lonas de

Tabela 1 - Composição química dos ingredientes

Table 1 - Chemical composition of the ingredients

Nutriente (%) Item	Milho Corn	Farelo de soja Soybean meal	Farelo de cacau Cocoa meal	Torta de dendê Palm kernel cake	Silagem ¹ Silage	
					Não-amonizada Nonammoniated	Amonizada Ammoniated
MS (DM)	89,91	89,99	89,65	91,61	23,08	23,28
PB (CP)	9,49	47,42	13,45	14,78	4,69	7,14
EE (EE)	4,06	3,21	7,89	6,22	2,18	2,30
FDN (NDF)	12,58	13,37	45,77	80,42	70,31	69,63
FDA (ADF)	3,42	8,98	38,91	46,43	34,23	36,74
CT (TC)	83,06	45,96	70,19	74,93	82,77	77,92
Cinzas (Ash)	3,39	3,41	8,47	4,07	11,25	12,96
LIG (LIG)	4,85	4,78	4,53	4,64	4,50	5,09
HEM (HEM)	9,16	4,39	6,86	33,99	36,08	32,89
CEL (CEL)	30,57	38,52	33,11	27,73	29,73	31,65

¹ Média dos três períodos (Mean of the three periods).

Tabela 2 - Composição dos concentrados¹

Table 2 - Ingredient and chemical compositions of the concentrate

	Concentrado Concentrate		
	Controle Control	40% de farelo de cacau 40% cocoa meal	40% de torta de dendê 40% palm kernel cake
Milho moído (Ground corn)	76,85	41,27	43,97
Farelo de soja (Soybean meal)	20,19	16,17	13,47
Farelo de cacau (Cocoa meal)	0,00	39,59	0,00
Torta de dendê (Palm kernel cake)	0,00	0,00	39,57
Mistura mineral (Mineral mixture)	2,96	2,98	2,98

Nutrientes no concentrado (%)

Chemical composition (%)

PB (CP)	16,87	16,91	16,41
EE (EE)	3,77	5,32	4,68
FDN (NDF)	12,37	25,47	39,16
FDA (ADF)	4,44	18,27	21,09
LIG (LIG)	4,69	4,57	4,61
HEM (HEM)	7,93	7,20	18,07
CEL (CEL)	31,27	31,95	29,60

¹Com base na MS (DM basis).

Tabela 3 - Composição química das dietas experimentais

Table 3 - Chemical composition of the experimental diets

Nutriente <i>Nutrient</i>	Capim-elefante não-amonizado <i>Ammoniated elephantgrass</i>			Capim-elefante amonizado <i>Non-ammoniated elephantgrass</i>		
	Controle	40% de FC	40% de TD	Controle	40% de FC	40% de TD
	<i>Control</i>	<i>40% CM</i>	<i>40% PKC</i>	<i>Control</i>	<i>40% CM</i>	<i>40% PKC</i>
PB (CP)	9,22	9,12	9,04	11,04	10,93	10,85
FDN (NDF)	47,13	52,37	57,85	46,72	51,96	57,44
FDA (ADF)	22,45	27,98	29,11	21,62	27,15	28,28

polietileno perfuradas para separação da urina. As amostras foram pesadas, acondicionadas em saco plástico e armazenadas em freezer a -10°C e, posteriormente, foram descongeladas e homogeneizadas manualmente à temperatura ambiente, retirando-se aproximadamente 10% do total excretado para as análises químicas de FDN, FDA, PB e EE, conforme descrito por Silva & Queiroz (2002). Os carboidratos totais foram obtidos segundo Sniffen & Van Soest (1992) e separados nas frações: carboidratos fibrosos - FDN corrigida para cinzas e proteína (FDNcp); e carboidratos não-fibrosos - subtração da FDNcp dos carboidratos totais.

Os teores de NDT foram calculados pelo somatório dos teores de proteína bruta digestível (CDPB), fibra em detergente neutro digestível (CDFDN); extrato etéreo digestível (CDEE), multiplicado por 2,25; e carboidrato não-fibroso digestível (CDCNF), segundo Weiss (1999).

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

Resultados e Discussão

Como não houve efeito significativo da interação amonização × inclusão dos subprodutos, os resultados foram analisados separadamente. A amonização e a substituição do concentrado por 40% de farelo de cacau ou 40% de torta de dendê não influenciaram ($P>0,05$) os coeficientes de digestibilidade de nenhum dos nutrientes analisados (MS, MO, PB, FDN, FDA, CT, CNF e EE). Logo, não houve melhora da digestibilidade com a amonização (Tabelas 4 e 5) da silagem.

Tabela 4 - Coeficientes de digestibilidade da MS, MO, PB e FDN de dietas compostas de capim-elefante amonizado como volumoso e farelo de cacau (FC) e torta de dendê (TD) em substituição ao concentrado

Table 4 - Coefficients of digestibility of DM, OM, CP and NDF of diets containing ammoniated elephantgrass, coca meal (CM) and palm kernel cake (PKC) in sheep

Nutriente (g/kg de MS) <i>Nutrient (g/kg DM)</i>	Capim-elefante <i>Elephantgrass</i>	Concentrado <i>Concentrate</i>			Média <i>Mean</i>	CV
		Controle	40% FC	40% TD		
		<i>Control</i>	<i>40% CM</i>	<i>40% PKC</i>		
MS (DM)	Não-amonizado (<i>Non-ammoniated</i>)	65,41	64,15	62,83	64,13ns	7,838
	Amonizado (<i>Ammoniated</i>)	71,09	68,88	60,73	66,90ns	
	Média (<i>Mean</i>)	68,25a	66,51a	61,78a		
MO (OM)	Não-amonizado (<i>Non-ammoniated</i>)	68,71	66,83	62,23	65,12ns	8,805
	Amonizado (<i>Ammoniated</i>)	66,29	64,91	64,16	66,73ns	
	Média (<i>Mean</i>)	67,50a	65,87a	63,20a		
CDPB (CP)	Não-amonizado (<i>Non-ammoniated</i>)	61,50	55,67	56,79	57,99ns	11,040
	Amonizado (<i>Ammoniated</i>)	70,42	63,94	53,94	62,77ns	
	Média (<i>Mean</i>)	65,96a	59,80a	55,36a		
FDN (NDF)	Não-amonizado (<i>Non-ammoniated</i>)	39,15	47,49	49,94	45,53ns	18,403
	Amonizado (<i>Ammoniated</i>)	55,20	55,18	48,90	53,10ns	
	Média (<i>Mean</i>)	47,18a	51,34a	49,42a		

* Média significativa pelo teste F a 5%; ns: média não-significativa pelo teste F a 5% (Means followed by the same small letter in the row or by the same capital letter in the column did not differ by Tukey test at 5% probability).

Médias seguidas pela mesma letra minúscula em mesma linha, ou pela mesma letra maiúscula em mesma coluna, não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (Significant by F test at 5%; ns: not significant by F test at 5%).

Tabela 5 - Coeficientes de digestibilidade do EE, CT e CNF de dietas compostas de capim-elefante amonizado como volumoso e farelo de cacau (FC) e torta de dendê (TD) em substituição ao concentrado

Table 5 - Coefficients of digestibility of EE, TC, and NFC of diets containing ammoniated elephantgrass, coca meal (CM) and palm kernel cake (PKC) in sheep

Nutriente (g/kg de MS) Nutrient (g/kg DM)	Capim-elefante Elephantgrass	Concentrado Concentrate			Média Mean	CV
		Controle Control	40% FC 40% CM	40% TD 40% PKC		
EE (EE)	Não-amonizado (Non-ammoniated)	74,29	73,81	71,08	73,06ns	11,851
	Amonizado (Ammoniated)	75,24	69,64	71,92	72,67ns	
	Média (Mean)	74,77a	71,72a	71,50a		
CT (TC)	Não-amonizado (Non-ammoniated)	66,59	65,79	64,69	65,69ns	9,001
	Amonizado (Ammoniated)	71,12	69,50	60,83	67,15ns	
	Média (Mean)	68,85a	67,64a	62,76a		
CNF (NFC)	Não-amonizado (Non-ammoniated)	92,19	93,39	93,26	92,94ns	3,668
	Amonizado (Ammoniated)	89,48	93,74	87,23	90,15ns	
	Média (Mean)	90,83a	93,56a	90,24a		

* Média significativa pelo teste F a 5%; ns: média não-significativa pelo teste F a 5% (Significant by F test at 5%; ns: not significant by F test at 5%).

Médias seguidas por uma mesma letra minúscula em mesma linha, ou por mesma letra maiúscula em mesma coluna, não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (Means followed by the same small letter in the row or by the same capital letter in the column did not differ by Tukey test at 5% probability).

Forragens com menor valor nutritivo, quando amonizadas, normalmente proporcionam melhores respostas em comparação às de maior valor nutritivo, como resultado da baixa digestibilidade e dos maiores teores dos constituintes da parede celular (Pires et al. 2004). No entanto, a semelhança entre os coeficientes de digestibilidade das silagens amonizada e sem amonização pode estar relacionada ao método empregado e às condições ambientais, que influenciam as reações químicas entre a amônia e o material tratado (Paiva et al., 1995). Neste trabalho, a silagem não foi colocada sobre lona, portanto, podem ter ocorrido perdas consideráveis de amônia para o solo, reduzindo a eficiência da amonização.

A amonização elevou em apenas 2,45 pontos percentuais o teor de PB da silagem (Tabela 1), indicando boa atividade ureática proveniente da planta, pois, segundo Fadel et al. (2003), quando essa atividade é baixa, resulta em alto teor de NNP proveniente da uréia, em virtude da pequena perda de nitrogênio em forma de amônia. De acordo com esses autores, geralmente a amonização de volumosos de baixa qualidade eleva os teores de PB em 6,00 pontos percentuais.

O teor de MS da silagem (Tabela 1) também deve ser considerado. Vilela & Wilkinson (1987), adicionando 4,5% de uréia na ensilagem de capim-elefante com 22,7% de MS, não observaram efeito sobre a digestibilidade *in vitro*, mas obtiveram teores de 36,9; 46,8 e 71,5% de MS, considerados significativos. Lavezzo (1994), em revisão sobre a influência do teor de MS na digestibilidade da silagem de capim-elefante com uréia, afirmou que valores de 26 a 28% podem ser insuficientes para elevar o CDMS.

Houve acréscimo ($P < 0,05$) de PB em g por kg de MS consumida (Tabela 6) com a amonização, o que poderia ter aumentado a digestibilidade da parede celular (Chermiti et al., 1994), pois a uréia é uma fonte de nitrogênio rapidamente degradável no rúmen, quando comparada ao farelo de soja (Ferrel et al., 2001). Contudo, a utilização do N adicionado depende da disponibilidade de carboidratos fermentáveis. Neste trabalho, a amonização não elevou significativamente ($P > 0,05$) o conteúdo de carboidratos prontamente fermentáveis (Tabela 6). Nogueira et al. (1998) não observaram diferenças entre a suplementação com milho ou com milho + uréia na digestibilidade da MS por ovinos.

A redução no teor de FDN da silagem com a amonização foi inferior a um ponto percentual (Tabela 1). No entanto, esperava-se melhora da digestibilidade, pois a amonização, mesmo não afetando quantitativamente os valores percentuais dos constituintes da parede celular, expressos em forma de FDN, pode melhorar a digestibilidade, em decorrência da liberação dos compostos fenólicos da parede (Neiva et al., 1998).

Rocha et al. (2001), estudando a inclusão de diferentes níveis de uréia (0, 2, 4 e 6%) no tratamento de silagem de capim-elefante durante 60 dias, também não verificaram diferenças para os constituintes da parede celular, mas notaram efeito dos níveis crescentes e da melhoria da qualidade da silagem na digestibilidade *in vivo* da MS.

Os teores de FDA das dietas formuladas com silagem de capim-elefante amonizado foram menores (Tabela 6), o que poderia ter aumentado o coeficiente de digestibilidade deste nutriente (Van Soest, 1994), como resultado da redução

Tabela 6 - Gramas de PB, NDT, FDN e FDA por quilograma de MS consumida¹ de dietas compostas de capim-elefante amonizado como volumoso e farelo de cacau (FC) de torta de dendê (TD) em substituição ao concentrado

Table 6 - Grams of CP, TDN, NDF and ADF per kilogram of ingested DM¹ of diets containing ammoniated elephantgrass, cocoa meal (CM) and palm kernel cake (PKC) in sheep

Nutriente (g/kg de MS) Nutrient (g/kg DM)	Capim-elefante Elephantgrass	Concentrado Concentrate			Média Mean	CV
		Controle Control	40% FC 40% CM	40% TD 40% PKC		
PB (CP)	Não-amonizado (Non-ammoniated)	100,36	102,07	94,41	98,94*	1,356
	Amonizado (Ammoniated)	117,33	115,94	108,31	113,86*	
	Média (Mean)	108,84a	109,00a	101,36b		
NDT (TDN)	Não-amonizado (Non-ammoniated)	640,16	610,05	618,99	623,07 ns	11,962
	Amonizado (Ammoniated)	775,68	657,83	623,51	685,68 ns	
	Média (Mean)	707,92a	633,94a	621,25a		
FDN (NDF)	Não-amonizado (Non-ammoniated)	416,36	485,90	544,98	482,11 ns	1,187
	Amonizado (Ammoniated)	414,84	482,52	535,38	477,58 ns	
	Média (Mean)	415,60c	483,76b	540,18a		
FDA (ADF)	Não-amonizado (Non-ammoniated)	188,30	262,14	276,64	242,36*	2,937
	Amonizado (Ammoniated)	183,90	250,02	259,28	231,07*	
	Média (Mean)	186,10c	256,08b	267,96a		

¹ Valores obtidos: (nutriente na dieta fornecida – nutriente na sobra)/consumo de MS (Observed values: [ingested nutrient – nutrient in the orts]/DM intake).

* Média significativa pelo teste F a 5%; ns: média não-significativa pelo teste F a 5% (Significant by F test at 5%; ns: not significant by F test at 5%).

Médias seguidas pela mesma letra minúscula em mesma linha, ou pela mesma letra maiúscula em mesma coluna, não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (Means followed by the same small letter in the row or by the same capital letter in the column did not differ by Tukey test at 5% probability).

da lignina (Fadel et al., 2003), que parece ter decorrido da capacidade seletiva dos animais, pois a amonização elevou em 2,51 pontos percentuais a FDA da silagem (Tabela 1). No entanto, o aumento dos teores de FDA e celulose normalmente são atribuídos à diminuição da FDN e hemicelulose (Pires et al., 1999).

A semelhança nos coeficientes de digestibilidade das dietas com silagem de capim-elefante amonizado ou não (Tabelas 4 e 5) pode ser sido reflexo dos consumos de MS, FDN, FDA, CT, CNF e NDT (em g/dia), que não diferiram ($P>0,05$), sendo registrados valores médios de 928,0; 443,0; 218,5; 769,5; 492,5 e 609,0, respectivamente.

Os resultados de digestibilidade das dietas contendo torta de dendê obtidos neste estudo estão de acordo com os encontrados por Silva et al. (2005), que também não notaram diferenças nos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes ao utilizarem 0, 15 e 30% de torta de dendê em substituição ao concentrado na alimentação de cabras em lactação. Esses autores observaram valores semelhantes para os coeficientes de digestibilidade dos mesmos nutrientes. Caprinos e ovinos consumindo dietas com melhor valor nutritivo apresentam mesma eficiência de utilização dos nutrientes (Nogueira et al., 1998).

O coeficiente de digestibilidade da PB não foi influenciado ($P>0,05$) pela inclusão dos subprodutos, o que, pro-

vavelmente, esteve relacionado ao fato de as dietas oferecidas serem isoprotéicas (Tabela 3). Entre as dietas consumidas (Tabela 6), houve diferença no teor de PB em g por kg de MS ($P>0,05$), no entanto, esta diferença não foi suficiente para afetar o coeficiente de digestibilidade deste nutriente.

O consumo de NDT em g por kg de MS não diferiu entre as dietas, o que pode explicar a semelhança entre os coeficientes de digestibilidade da MS e MO. As dietas possuíam, em média, 65,44% de NDT (2,37 Mcal de EM/kg de MS). Alves et al. (2003), estudando níveis de energia em dietas para ovinos, observaram coeficientes de digestibilidade lineares ao aumento dos níveis de energia. No nível de 2,42 Mcal de EM/kg de MS, esses autores encontraram coeficiente de digestibilidade da MS de 67,96%, próximo à média obtida neste trabalho.

A inclusão dos subprodutos reduziu ($P<0,05$) os valores de CNF em g/kg de MS consumida em 16,75 e 27,11% para as dietas com 40% de FC ou TD, respectivamente. Como os CNF apresentaram digestibilidade superior a 90% (Tabela 5), esperava-se maior CDMS. No entanto, a boa digestibilidade dos CT e a ausência de diferença nestes valores ($P<0,05$) entre os tratamentos aproximaram os CDMS.

A inclusão de farelo de cacau e torta de dendê elevou em 116,4 e 129,98%, respectivamente, os valores de FDN em

g por kg de MS consumida (Tabela 6). Considerando esses maiores percentuais, esperava-se maior CDFDN (Tabela 4) nos tratamentos com inclusão desses subprodutos, tendo em vista as condições ruminais que favorecem o desenvolvimento de microrganismos fibrolíticos (Carvalho et al., 1995). Ressalta-se, no entanto, que a fibra proveniente dos subprodutos apresentava-se em partículas reduzidas, resultando em menor tempo disponível para os microrganismos digerirem. Carvalho et al. (2004), estudando o comportamento de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê, não observaram diferença nos tempos de alimentação, ruminação e ócio.

Deve-se considerar ainda a semelhança da fração fibrosa dos concentrados quanto aos teores de lignina (Tabela 2), que pode justificar os coeficientes de digestibilidade da FDN e, conseqüentemente, da MS, que não foram diferentes.

A substituição parcial do concentrado pelo farelo de cacau e pela torta de dendê também elevou em 37,60 e 43,99% os valores de FDA em g por kg de MS consumida (Tabela 6), o que poderia ter reduzido os coeficientes de digestibilidade da MS e MO.

Os valores de EE em g/kg de MS consumida foram diferentes ($P < 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 7). No entanto, essa diferença não foi suficiente para afetar o

Tabela 7 - Gramas de EE, CT e CNF por quilograma de MS consumida¹ de dietas contendo capim-elefante amonizado como volumoso farelo de cacau (FC) e torta de dendê (TD) em substituição ao concentrado

Table 7 - Grams of EE, TC and NFC per kilogram of ingested DM¹ of diets containing ammoniated elephantgrass, cocoa meal (CM) and palm kernel cake (PKC) in sheep

Nutriente (g/kg de MS) Nutrient (g/kg DM)	Capim-elefante Elephantgrass	Concentrado Concentrate			Média Mean	CV
		Controle Control	40% FC 40% CM	40% TD 40% PKC		
EE (EE)	Não-amonizado (Non-ammoniated)	28,32	26,56	29,79	28,22*	1,332
	Amonizado (Ammoniated)	28,31	27,58	30,51	28,80*	
	Média (Mean)	28,31c	27,07b	30,15a		
CT (TC)	Não-amonizado (Non-ammoniated)	850	823	848	840ns	6,675
	Amonizado (Ammoniated)	890	795	842	842ns	
	Média (Mean)	870a	845a	850a		
CNF (NFC)	Não-amonizado (Non-ammoniated)	597	520	453	524ns	7,238
	Amonizado (Ammoniated)	656	524	462	547ns	
	Média (Mean)	627a	522b	457c		

¹ Valores obtidos: (nutriente na dieta fornecida – nutriente na sobra)/consumo de MS (Observed values: [ingested nutrient – nutrient in the orsts]/DM intake).

* Média significativa pelo teste F a 5%; ns: média não-significativa pelo teste F a 5% (Significant by F test at 5%; ns: not significant by F test at 5%).

Médias seguidas pela mesma letra minúscula em mesma linha, ou pela mesma letra maiúscula em mesma coluna, não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (Means followed by the same small letter in the row or by the same capital letter in the column did not differ by Tukey test at 5% probability).

coeficientes de digestibilidade do EE, que foram semelhantes entre as dietas. Os coeficientes de digestibilidade do EE registrados neste trabalho foram inferiores aos citados por Silva et al. (2005), provavelmente em razão da maior influência da gordura endógena, visto que os teores de EE nas dietas utilizadas neste trabalho foram menores que o daquelas analisadas por esses autores.

Conclusões

A amonização não alterou a digestibilidade dos nutrientes das dietas.

A inclusão de farelo de cacau e torta de dendê em até 40% de substituição ao milho e ao farelo de soja no concentrado não afeta a digestibilidade aparente da MS da dieta em ovinos deslançados.

O farelo de cacau e a torta de dendê podem ser utilizados como alternativas ao concentrado na dieta de ovinos, visto que a substituição parcial do concentrado por esses subprodutos não afetou a digestibilidade dos nutrientes da dieta.

Literatura Citada

- ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; VÉRAS, A.S.C. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1962-1968, 2003 (supl.2).
- CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M. et al. Avaliação do valor nutritivo do bagaço de cana-de-açúcar amonizado com uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5, p.928-935, 1999.
- CARDOSO, G.C; GARCIA, R.; SOUZA, A.L. et al. Desempenho de novilhos Simental alimentados com silagem de sorgo, cana-de-açúcar e palhada de arroz tratada ou não com amônia anidra.

- Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2132-2139, 2004 (supl. 2).
- CARVALHO, F.F.R.; QUEIROZ, A.C.; RODRIGUES, M.T. et al. Efeito de níveis crescentes de proteína bruta sobre a digestibilidade dos nutrientes em cabras lactantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.5, p.852-862, 1995.
- CARVALHO, G.G.O.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. et al. Comportamento de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.919-925, 2004.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.; VELOSO, C.M. et al. Valor nutritivo do bagaço de cana-de-açúcar amonizado com quatro doses de uréia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.1, p.125-132, 2006.
- CHERMITI, A.; TELLER, E.; VANBELLE, M. et al. Effect of ammonia or urea treatment of straw on chewing behaviour and ruminal digestion processes in non-lactating dairy cows. **Animal Feed Science and Technology**, v.47, p.41-51, 1994.
- COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Matéria-prima**. Brasília: Sindrizações/ANFAR: CBNA; SDR/MA, 1998 p.12.
- FADEL, R.; ROSA, B.; OLIVEIRA, I.P. et al. Avaliação de diferentes proporções de água e de uréia sobre a composição bromatológica da palha de arroz. **Ciência Animal Brasileira**, v.4, n.2, p.101-107, 2003.
- FERRARI JR., E.; LAVEZZO, W. Qualidade da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) emurhecido ou acrescido de farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1424-1431, 2001.
- FERREL, C.L.; FREETLY, H.C.; GOETSCH, A.L. et al. The effect of dietary nitrogen and protein on feed intake, nutrient digestibility, and nitrogen flux across the portal-drained viscera and liver of sheep consuming high-concentrate diets ad libitum. **Journal of Animal Science**, v.79, p.1322-1328, 2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção agrícola municipal (PAM)**: quantidade produzida. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/lestabl.asp?c=1613&z=t&o=11>> Acesso em: 08/03/2004.
- LAVEZZO, W. Ensilagem do capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.169-275.
- NEIVA, J.N.M.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo e digestibilidade aparente de matéria seca e nutrientes em dietas à base de silagem e rolão de milho amonizados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p.453-460, 1998.
- NOGUEIRA, L.S.; BORGES, A.L.C.C.; RODRIGUEZ, N.M. Eficiência digestiva em caprinos e ovinos. I – Composição química da dieta, consumo e digestibilidade da matéria seca e da proteína, consumo de água e balanço do nitrogênio. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.50, n.2, p.171-178, 1998.
- PAIVA, J.A.J.; GARCIA, R.; QUEIROZ, A.C. et al. Efeitos dos níveis de amônia anidra e períodos de amonização sobre a degradabilidade da matéria seca e de constituintes da parede celular da palhada de milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.5, p.693-705, 1995.
- PIRES, A.J.V.; GARCIA, R.; CECON, P.R. et al. Amonização da quireira de milho com alta umidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1186-1193, 1999.
- PIRES, A.J.V.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Degradabilidade do bagaço de cana-de-açúcar tratado com amônia anidra e, ou, sulfeto de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1071-1077, 2004.
- REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A.; PEREIRA, J.R.A. et al. Composição química e digestibilidade de fenos tratados com amônia anidra ou uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.666-673, 2001.
- ROCHA, F.C.; GARCIA, R.; PEREIRA, O.G. et al. Níveis de uréia e períodos de amonização sobre o valor nutritivo da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) – Cv. Napier. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.373-375.
- SARMENTO, P.; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V. et al. Tratamento do bagaço de cana-de-açúcar com uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1203-1208, 1999.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.
- SILVA, H.G.O.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo farelo de cacau ou torta de dendê em cabras lactantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.4, p.405-411, 2005.
- SNIFFEN, C.J.; Van SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 1998 (Apostila).
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- VILELA, D.; WILKINSON, J.M. Efeito do emurhecimento e da adição de uréia sobre a fermentação e digestibilidade “in vitro” do capim-elefante (*P. purpureum*, Schum) ensilado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.16, n.6, p.550-562, 1987.
- WEISS, W. Energy prediction equations for ruminant. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURES, 61., 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.

Recebido: 12/12/05
Aprovado: 04/09/06