



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMI-ÁRIDO ISSN 1808-6845

Artigo Científico

## SUBPRODUTOS DA INDUSTRIALIZAÇÃO DO PALMITO PUPUNHA (*Bactris gasipaes* H.B.K.) NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS DESLANADOS

Luiz Gustavo Rombola

Btech Tecnologias Agropecuárias e Comerciais Ltda – Av Selma Parada nº 201 CJ 151 – Campinas, SP

Américo Garcia da Silva Sobrinho

Professor do Departamento de Zootecnia, FCAV, Unesp – Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n – 14884-900 – Jaboticabal, SP. Contato: americog@fcav.unesp.br

Severino Gonzaga Neto

Professor do Departamento de Zootecnia, CCA, UFPA, Rodovia PB-079, Km 12, 58397-000 – Areia, PB.

E-mail: gonzaga@cca.ufpb.br

José Roberto Moro

Professor do Departamento de Biologia Aplicada a Agropecuária, FCAV, Unesp – Jaboticabal, SP

Nivea Maria Brancacci Lopes Zeola

Pesquisadora do Departamento de Zootecnia, FCAV, Unesp – Jaboticabal, SP. E-mail: nivea.brancacci@ig.com.br

Carlo Aldrovandi Torreão Marques

Professor do Departamento de Zootecnia, UFPI, Campus de Bom Jesus, PI

**RESUMO:** Estudos utilizando ingredientes alternativos na alimentação animal vem crescendo nos últimos anos, principalmente com o fim de reduzir os custos das dietas vinculado a uma maior produtividade da criação ao abate. Com isso este trabalho objetivou avaliar o uso dos subprodutos da pupunha na alimentação de ovinos deslanados das raças Morada Nova e Santa Inês, submetidos aos seguintes tratamentos: sem substituição à silagem de planta de milho (SS), com substituição de 20% da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha (CS20) e com substituição de 40% da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha (CS40), em dietas com relação volumoso:concentrado 40:60. Verificou-se que as substituições não alteraram o consumo de MS (3,4 %PC), a digestibilidade das frações matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), energia bruta (EB), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos totais (CHT) e carboidratos não estruturais (CNE), cujas médias foram 74,3; 76,2; 74,3; 40,8; 74,7 e 91,5, respectivamente. Os balanços nutricionais aparentes de nitrogênio e energia também não foram afetados, sendo ambos positivos. Os subprodutos da industrialização do palmito pupunha, quando fornecidos *in natura*, podem substituir até 40% a silagem de planta de milho.

**Palavras-chave:** balanços nutricionais; consumo; digestibilidade

## PUPUNHA (*Bactris gasipaes* H.B.K.) BY-PRODUCTS AS FEED FOR HAIR SHEEP

**ABSTRACT:** The objective of the experiment was to evaluate the use of pupunha by-products in the feeding of Morada Nova and Santa Inês hair sheep. The following treatments were used: corn plant silage (CS100), 80% corn plant silage + 20% pupunha by-products (CS80), and 60% corn plant silage + 40% pupunha by-products (CS60), with roughage: concentrate ratio of 40:60. The substitution of corn plant silage by pupunha by-products had no effect on dry matter consumption (3.4% LW), and on the digestibility of the dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), crude energy (CE), neutral detergent fiber (NDF), total carbohydrates (TCH) and non structural carbohydrates (NSC), with observed values of 74.0; 76.2; 74.3; 40.8; 74.7 and 91.5, respectively. Apparent nutritional balances of nitrogen and energy were both positive. The by-products of palm heart pupunha industrialization, when supplied *in natura*, may substitute up to 40% of corn plant silage.

**Key words:** nutritional balances; consumption; digestibility

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o crescimento da ovinocultura, principalmente no estado de São Paulo, vem apresentado uma crescente participação sócio-econômica dentro da atividade pecuária, firmando-se como uma alternativa à pequena e média propriedade rural Bufarah (2001). Paralelamente a qualidade das carcaças comercializadas nem sempre atende às características desejadas pelo mercado consumidor, que valoriza carcaças de animais jovens, abatidos com idade inferior a 150 dias e peso corporal entre 28 e 32 kg. Nesse contexto, há necessidade de sistemas de criação adequados, com a utilização intensiva de pastagens e a terminação de cordeiros em confinamento Instituto de Zootecnia (2002). Segundo Siqueira (2001), a deficiência nutricional nas distintas fases do processo produtivo, é um dos obstáculos ao desenvolvimento da produção ovina no Brasil, onde a demanda por carne supera a oferta. Assim, são válidos todos os esforços das pesquisas, na área de alimentação animal, buscando a elevação dos índices de produção e produtividade dos rebanhos.

Juntamente a este fato, estudos do uso de subprodutos e/ou resíduos agroindustriais na produção animal vêm crescendo muito nos últimos anos com o objetivo de reduzir o custo de produção para criação. Para isso, estes subprodutos devem ser de baixo custo quando comparados com alimentos convencionais, como a silagem de milho, que apresenta altos valores no período de entressafra, época em que ocorre diminuição da produção de forragens. Com a utilização de subprodutos, o produtor além de passar a possuir de uma fonte alternativa de volumoso, diminuindo os custos de produção, irá reduzir o acúmulo de potenciais poluentes ambientais, e também liberar terras ocupadas por determinadas culturas para a formação de pastagens.

A pupunha (*Bactris Gasipaes* H.B.K.) é uma palmeira ereta que se desenvolve em forma de touceira, apresentando de 3 a 5 troncos ou estipes com 10 a 30 cm de diâmetro cada Clemente (1988); Andrade (1997).

É uma fonte energética altamente fermentável para alimentação de ruminantes, apresentando taxas de degradação ruminais maiores que as do milho Rojas-Bourrillón et al. (1993).

O potencial forrageiro da pupunha na produção de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), quando comparado com aqueles obtidos com híbridos de milho Almeida Filho et al. (1999), híbridos de sorgo Candido et al. (1999), capim elefante Botrel & Xavier (1998) e cana-de-açúcar Mazza (1993), fica próximo tanto em produção de MS quanto em qualidade, demonstrando o potencial para o uso *in natura* dos subprodutos logo após a extração do palmito Rodrigues Neto et al. (2001).

Tal subproduto é pouco estudado com vistas à alimentação animal, observando-se escassez de literatura sobre o assunto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os subprodutos da industrialização do palmito pupunha (bainhas e restos da estipe) na alimentação de ovinos deslançados das raças Morada Nova e Santa Inês.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido Jaboticabal, no período de agosto a setembro de 2002, onde foram utilizadas 24 ovelhas das raças deslançadas Morada Nova e Santa Inês, em período de pré encarnejamento, com peso corporal (PC) médio de 37 kg. As mesmas permaneceram em gaiolas individuais de desempenho por um período de 30 dias. Durante a fase de adaptação (15 dias), a alimentação foi fornecida em duas refeições diárias, às 7h e às 16h, e as sobras foram recolhidas na manhã do dia seguinte para obtenção do consumo voluntário. No primeiro dia experimental as ovelhas receberam matéria seca com base em 3% do PC; nos dias subsequentes, o arraçamento foi calculado tomando como referência a ingestão do dia anterior, acrescido de 20% para permitir a seleção pelos animais. As dietas foram formuladas segundo as recomendações do AFRC (1995), para ganho esperado de 150 g dia<sup>-1</sup>, tomando-se como base a relação de 40:60 para proporção de volumoso (V) e concentrado (C), testando-se subprodutos da pupunha em substituição à silagem de planta de milho, em três tratamentos: sem substituição a silagem de planta de milho (SS); com substituição de 20% da silagem de planta de milho por subproduto da pupunha (CS20); e com substituição de 40% da silagem de planta de milho por subproduto da pupunha (CS40).

Os subprodutos da pupunha foram armazenados em câmara fria (5°C), para evitar fermentações indesejáveis no mesmo, uma vez que a linha de produção da fábrica oferecia o subproduto duas vezes por semana. A matéria prima era então picada (partículas de 15 mm), perfazendo tempo suficiente para o subproduto retornar à sua temperatura original.

As dietas isoprotéicas e isocalóricas, foram compostas por silagem de planta de milho, bainhas e restos de estipe de pupunha e mistura concentrada (milho moído, farelo de soja, farelo de trigo, sal comum, calcário, fosfato bicálcico e núcleo ovinos Tabelas 1 e 2).

Após a fase de adaptação à dieta, os animais foram colocados em gaiolas de metabolismo, onde permaneceram por 15 dias, sendo cinco destes destinados às colheitas totais de fezes e urina, onde pelas manhãs eram retiradas alíquotas de 10% do total do material colheitado referente ao período de 24 horas, acondicionadas em freezer -20 °C até o final do período de colheita, quando então eram homogeneizadas,

constituindo amostras compostas para cada ovelha. Parte destas foi pesada e colocada em estufa a 65°C, durante 72 horas, para se determinar a amostra seca ao ar (ASA). As amostras pré-secas foram moídas em moinho tipo Willey, com peneira de 0,5 mm e submetidas às análises laboratoriais segundo metodologias descritas por Silva & Queiroz (2002), determinando-se: matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína

bruta (PB), extrato etéreo (EE), energia bruta (EB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina. Também foram determinados os carboidratos totais (CHT), obtidos pela equação:  $100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ , e os carboidratos não estruturais (CNE), pela diferença entre CHT e FDN Sniffen et al. (1992).

Tabela 1 - Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais.

Ingrediente	MS	MO	MM	PB	EB	FDN	FDA	EE	CHT	CNE	Ca	P
	%	%	%	%	Mcal kg <sup>-1</sup>	%	%	%	%	%	%	%
Silagem de milho	34,10	95,37	4,63	8,15	4,40	53,93	23,68	4,59	82,63	22,70	0,06	0,06
Subprodutos de pupunha	18,46	94,19	5,81	5,35	4,12	63,00	37,69	3,07	85,77	22,77	0,21	0,33
Milho moído	87,54	98,47	1,53	11,65	4,41	27,29	1,75	5,60	81,22	53,93	0,18	0,25
Farelo de soja	88,52	93,20	6,98	50,83	4,65	14,39	8,99	4,39	37,80	23,41	0,19	0,66
Farelo de trigo	87,47	94,72	5,28	17,86	4,52	36,50	10,58	5,57	71,29	34,79	0,13	0,32
Sal comum	98,00	-	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcário	99,91	-	100,00	-	-	-	-	-	-	-	39,00	-
Fosfato bicalcico	99,00	-	100,00	-	-	-	-	-	-	-	23,00	18,00
Núcleo ovinos <sup>1</sup>	94,05	-	100,00	-	-	-	-	-	-	-	7,30	19,00

<sup>1</sup> Núcleo ovinos: Zinco 1.600 mg, Cobre 600 mg, Manganês 1.500 mg, Ferro 1.100 mg, Cobalto 10 mg, Iodo 27 mg e Selênio 22 mg.

Tabela 2 - Composição percentual e bromatológica do concentrado utilizado nas três dietas, com base na matéria natural.

Ingrediente	%	MS	PB	EB	Ca	P
		%	%	Mcal kg <sup>-1</sup>	%	%
Milho moído	63,59	87,54	11,65	4,41	0,18	0,25
Farelo de soja	22,95	88,52	50,83	4,65	0,19	0,66
Farelo de trigo	9,67	87,47	17,86	4,52	0,13	0,38
Sal comum	0,73	98,00	-	-	-	-
Calcário	2,04	99,91	-	-	39,00	-
Fosfato bicálcico	0,29	99,00	-	-	23,00	18,00
Núcleo ovinos <sup>1</sup>	0,73	94,05	-	-	7,30	19,00
Total	100,00	88,16	20,80	8,24	1,08	0,54

<sup>1</sup> Núcleo ovinos Zinco 1.600 mg, Cobre 600 mg, Manganês 1.500 mg, Ferro 1.100 mg, Cobalto 10 mg, Iodo 27 mg e Selênio 22 mg.

As variáveis analisadas (consumo de MS, digestibilidade da MS, MO, PB, EB, FDN, CHT e CNE, balanço aparente de nitrogênio (BN), balanço aparente de energia (BE) e consumo de energia digestível (ED)), foram analisadas isoladamente, em função do nível de substituição da silagem da planta de milho por subprodutos da pupunha e das diferentes raças ovinas. O consumo de MS foi calculado pela diferença entre a oferta da dieta/dia e suas respectivas sobras, e expresso em gramas por unidade de tamanho metabólico, por dia ( $\text{g} (\text{kg}^{0,75})^{-1} \text{dia}^{-1}$ ) e porcentagem do peso corporal (%PC). Os consumos dos diferentes nutrientes (PB, FDN, FDA, EE,

CHT, CNE e MM) foram também calculados da mesma forma, todos com base na matéria seca e expressos em  $\text{g} (\text{kg}^{0,75})^{-1} \text{dia}^{-1}$ , com exceção do consumo da ED, que foi expresso em  $\text{Mcal} (\text{kg}^{0,75})^{-1} \text{dia}^{-1}$ .

A digestibilidade aparente dos nutrientes das dietas foi obtida pelo método convencional de colheita total de fezes, com os animais sendo encontrados em gaiolas de metabolismo durante cinco dias. Os coeficientes de digestibilidade (MS, MO, PB, EB, FDN, CHT e CNE) foram calculados pela diferença entre o ingerido e o excretado nas fezes, com base na matéria seca, onde a fórmula utilizada foi

$$\text{Digestibilidade aparente (\%)} = \left[ \frac{\text{ingerido (g)} - \text{excretado (g)}}{\text{ingerido (g)}} \right] \times 100$$

## Ingerido (g)

O balanço aparente de nitrogênio (BN) foi calculado através da obtenção dos valores de  $N_{\text{ingerido}}$ ,  $N_{\text{fecal}}$ ,  $N_{\text{urinário}}$ ,  $N_{\text{retido}}$  e  $N_{\text{digerido}}$ , expresso em g  $(\text{kg}^{0,75})^{-1} \text{dia}^{-1}$ , seguindo-se as seguintes fórmulas: Balanço de N =  $N_{\text{ingerido}} - (N_{\text{fecal}} + N_{\text{urinário}})$ ;  $N_{\text{ingerido}} = N_{\text{ofertado}} - N_{\text{sobras}}$ ;  $N_{\text{retido}} = N_{\text{ingerido}} - N_{\text{fecal}} - N_{\text{urinário}}$ ;  $N_{\text{absorvido}} = N_{\text{ingerido}} - N_{\text{fecal}}$

O balanço aparente de energia (BE) foi calculado da mesma forma que o cálculo do BN, porém expresso em Mcal  $(\text{kg}^{0,75})^{-1} \text{dia}^{-1}$ .

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 3 x 2 (três níveis de substituição da silagem da planta de milho por subproduto da pupunha e duas raças), com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão para os níveis de substituição da silagem de milho por subprodutos da pupunha, pelo procedimento GLM do SAS (2001), conforme o modelo matemático  $y_{ij} = \mu + T_i + R_j + TR_{ij} + e_{ij}$ , onde:  $y_{ij}$  = valor observado para a característica analisada;  $\mu$  = média geral;  $T_i$  = efeito devido ao tratamento  $i$ ;  $R_j$  = efeito devido à raça  $j$ ;  $TR_{ij}$  = efeito devido à interação ( $T_i \times R_j$ );  $e_{ij}$  = erro aleatório. Os contrastes entre as médias foram feitos pelo teste de Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor encontrado para o teor de MS dos subprodutos da pupunha de (Tabela 3) foi semelhante aos

encontrados por Rodrigues Neto et al. (2001), tanto para os subprodutos *in natura*, com 20,1% MS quanto para a silagem de subprodutos da pupunha com 18,1% MS. Para a FDN o valor obtido foi de 63,%, próximo aos 65,%, encontrados por Andrade (1997), aos 62,0% de Medeiros (1999) e 61,9% de Rodrigues Neto et al. (2001), quando analisou os subprodutos *in natura* e diferentes dos valores encontrados por Alves Jr. et al. (1999) e da silagem de subprodutos da pupunha analisada por Rodrigues Neto et al. (2001). Para a FDA foi encontrado o valor de 37,7%, semelhante aos 37,2% encontrados por Alves Jr. et al. (1999) Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) do nível de substituição da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha nem das raça e nem da interação entre elas, para as características de desempenho analisadas, demonstrando que as mesmas (Morada Nova e Santa Inês) conseguiram desempenhos semelhantes em relação as dietas experimentais. Para consumo de MS, MO, PB, FDN, ED, CHT e CNE, também não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre tratamentos. O consumo de matéria seca foi de 3,4% em relação ao peso corporal (PC) dos animais, sugerindo que os subprodutos da pupunha podem substituir a silagem de planta de milho em até 40%. Entretanto, novos estudos devem ser feitos para avaliar níveis mais altos de substituição ou do fornecimento dos subprodutos como única fonte de volumoso.

Tabela 3 - Composição bromatológica das dietas experimentais com diferentes níveis de subprodutos da pupunha em substituição à silagem de planta de milho.

Constituinte	Tratamento		
	SS <sup>1</sup>	CS20 <sup>2</sup>	CS40 <sup>3</sup>
Matéria seca (%)	52,39	48,03	44,27
	<i>% da matéria seca</i>		
Matéria orgânica (%)	93,96	93,92	93,88
Matéria mineral (%)	6,04	6,08	6,12
Proteína bruta (%)	16,42	16,12	15,82
Proteína digestível (%)	12,58	12,27	11,62
Extrato etéreo (%)	5,30	5,13	4,97
Energia bruta (Mcal kg <sup>-1</sup> MS)	4,40	4,33	4,27
Energia digestível (Mcal kg <sup>-1</sup> MS)	3,30	3,21	3,10
Energia metabolizável (Mcal kg <sup>-1</sup> Ms) <sup>4</sup>	2,70	2,63	2,54
Fibra em detergente neutro (%)	33,27	33,37	33,46
Fibra em detergente ácido (%)	12,27	13,06	13,84

<sup>1</sup> SS sem substituição; <sup>2</sup> CS20 com substituição de 20% da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha;

<sup>3</sup> CS40 com substituição de 40% da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha;

<sup>4</sup> Considerando que a EM corresponde a 82% da ED (ARC, 1980).

Tabela 4 - Efeito do nível de substituição da silagem de planta milho pelos subprodutos da pupunha no consumo dos constituintes da dieta e no desempenho de ovelhas das raças Morada Nova e Santa Inês.

Variável	Tratamento			Raça		Interação (p<0,05)	CV <sup>4</sup> %
	S <sup>1</sup>	CS20 <sup>2</sup>	CS40 <sup>3</sup>	Morada Nova	Santa Inês		
Número de animais	8	8	8	12	12		
Consumo matéria seca (% PC)	3,35	3,23	3,58	3,41	3,36	0,31	13,59
Consumo matéria seca (g (kg <sup>0,75</sup> ) <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	82,97	79,88	88,47	82,22	85,33	0,26	12,97
Consumo matéria orgânica (g (kg <sup>0,75</sup> ) <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	77,75	75,07	83,10	77,26	80,03	0,26	12,85
Consumo proteína bruta (g (kg <sup>0,75</sup> ) <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	16,29	14,64	15,67	15,32	15,74	0,31	12,19
Consumo fibra em detergente neutro (g (kg <sup>0,75</sup> ) <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	18,86	18,30	22,47	18,52	21,23	0,18	19,83
Consumo energia digestível (Mcal (kg <sup>0,75</sup> ) <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	0,27	0,25	0,27	0,26	0,27	0,13	12,34
Consumo carboidratos totais (g (kg <sup>0,75</sup> ) <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	56,03	55,39	62,22	56,70	59,06	0,25	13,36
Consumo carboidratos não estruturais (g (kg <sup>0,75</sup> ) <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	37,18	37,09	39,75	38,18	37,82	0,49	15,08
GMPD <sup>5</sup> (kg)	0,16	0,12	0,14	0,12	0,16	0,66	40,99
Eficiência alimentar (kg GMPD/kg MS <sup>6</sup> ingerida)	0,13	0,09	0,11	0,10	0,12	0,62	36,94

<sup>1</sup>SS sem substituição; <sup>2</sup>CS20 com substituição de 20% da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha; <sup>3</sup>CS40 com substituição de 40% da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha; <sup>4</sup>CV coeficiente de variação; <sup>5</sup>GMPD = ganho médio de peso diário; <sup>6</sup> kg MS ingerida, 1,23; 1,33 e 1,27 para SS, CS20 e CS40, respectivamente.

Num ensaio de digestibilidade com bezerros da raça Guzerá, Rodrigues Neto et al. (2001) verificaram consumo médio de 85,55 g MS (kg<sup>0,75</sup>)<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> para silagens de subprodutos de pupunha, mais 10% de polpa cítrica ou 10% de milho moído, sendo este valor próximo ao consumo de matéria seca de 83,8 g (kg<sup>0,75</sup>)<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> obtido neste trabalho. Considerando o consumo como % PC, os autores supracitados registraram o valor de 2,1% PC para os animais alimentados com subprodutos mais 10% de polpa cítrica ou milho moído. O valor de 3,4% PC obtido no presente experimento foi compatível com os dados da literatura, que citam o consumo de MS para ovinos como sendo de aproximadamente 3,5% do PC, e para bovinos 2,0% PC Silva & Leão (1979).

A substituição da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha não influenciou ( $P>0,05$ ) o ganho médio diário (GMD) das raças Morada Nova e Santa Inês, com 120 e 160 g dia<sup>-1</sup> respectivamente, mostrando que a raça Santa Inês apresenta potencial de ganho de peso ligeiramente superior à Morada Nova. A literatura carece de trabalhos utilizando subprodutos da pupunha na alimentação de ovinos. Medeiros (1999) testou o uso desses subprodutos na dieta de bovinos mestiços, encontrando ganhos de peso diário de 0,79, 0,92 e 0,85 kg dia<sup>-1</sup> para subprodutos da pupunha acrescidos de 1,5; 3,0 ou 4,5 kg de concentrado, respectivamente.

Ribeiro et al. (1999), ao testarem diferentes silagens (milho, sorgo e girassol) na alimentação de ovelhas adultas da raça Hampshire Down, utilizando dietas com relação volumoso:concentrado 50V:50C, obtiveram consumos de matéria seca (MS) de aproximadamente 3,15, 2,63 e 2,90% PC, para as silagens de milho, sorgo e girassol, respectivamente. Os consumos de MS verificados para as dietas contendo ou não subprodutos da pupunha, utilizadas neste experimento, apresentaram valores maiores, variando de 3,23 a 3,58% PC. Entretanto, ganhos médios de peso diário de 171 a 263 g foram verificados por Ribeiro et al. (1999), valores superiores aos obtidos neste experimento (120 a 160 g). Além do consumo de MS, outros fatores como digestibilidade, eficiência de utilização e grupo genético são determinantes do valor nutritivo apresentando influência direta no ganho de peso. O ganho médio diário e a eficiência alimentar foram baixos, devido à categoria de animais utilizados, matrizes secas em período de pré-encarneamento, que geralmente apresentam menores ganhos de peso quando comparadas a animais em crescimento. O coeficiente de variação para estes parâmetros também foi elevado, devido à variação de peso das duas raças ovinas utilizadas neste experimento.

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos tratamentos, raças e nem da interação entre estas fontes de variação nos coeficientes de digestibilidade de MS, MO, PB, EB, FDN, CHT, CNE (Tabela 5).

Tabela 5 - Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), energia bruta (EB), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos totais (CHT) e carboidratos não estruturais (CNE) das dietas experimentais, em função dos níveis de substituição da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha e das raças Morada Nova e Santa Inês.

Digestibilidade (%)	Tratamento			Raça		Interação (p<0,05)	CV <sup>4</sup> (%)
	SS <sup>1</sup>	CS20 <sup>2</sup>	CS40 <sup>3</sup>	Morada Nova	Santa Inês		
MS	74,91	74,58	73,46	74,11	74,51	0,78	5,29
MO	76,90	76,27	75,40	76,21	76,18	0,81	4,89
PB	76,61	73,13	73,17	75,51	75,1	0,86	5,51
EB	75,06	74,03	72,56	74,15	73,62	0,77	5,35
FDN	40,87	38,56	43,1	36,53	45,17	0,15	26,84
CHT	75,16	74,52	74,27	74,57	74,43	0,76	5,41
CNE	91,05	91,85	91,54	92,09	90,86	0,77	3,05

<sup>1</sup>SS Sem substituição; <sup>2</sup>CS20 com substituição de 20% da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha; <sup>3</sup>CS40 com substituição de 40% da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha; <sup>4</sup>CV Coeficiente de variação.

O coeficiente médio de digestibilidade da matéria seca foi 74,3%, superior aos 64,7 e 65,4% encontrados por Rodrigues Neto et al. (2001) para subprodutos com mais de 10% de polpa cítrica e subprodutos mais 10% de milho moído respectivamente. Para proteína bruta o coeficiente médio de digestibilidade foi de 74,3%, sendo este valor superior aos 63,0 e 71,0% obtidos por Rodrigues Neto et al. (2001), ao utilizar subprodutos mais 10% de polpa cítrica e subprodutos mais 10% de milho moído, respectivamente. O coeficiente médio de digestibilidade da fibra em detergente neutro foi 40,8% valor inferior aos 52,7 e 55,3% encontrados por Rodrigues Neto et al. (2001), para subprodutos com mais 10% de polpa cítrica e subprodutos com mais 10% de milho moído, respectivamente.

Níveis de até 40% de subprodutos da pupunha em substituição à silagem de planta de milho não prejudicaram a digestibilidade das frações MS, MO, PB, EB, FDN CHT e CNE, podendo sua utilização ser viabilizada para redução dos custos de alimentação do rebanho ovino. Os resultados sugerem a necessidade de novos estudos para utilização deste subproduto na dieta de ovinos, envolvendo outras categorias animais e formas de fornecimento, tanto física (granulometria, silagem, *in natura*) como qualitativa (somente subproduto ou com aditivos).

Os resultados do balanço aparente de nitrogênio estão apresentados na Tabela 6

Tabela 6 - Balanço aparente de nitrogênio em função do nível de substituição da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha e das raças Morada Nova e Santa Inês.

Variável (g (kg <sup>0,75</sup> ) <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	Tratamento			Raça		Interação (p<0,05)	CV <sup>4</sup> (%)
	SS <sup>1</sup>	CS20 <sup>2</sup>	CS40 <sup>3</sup>	Morada Nova	Santa Inês		
N ingerido	2,61	2,34	2,50	2,45	2,52	0,31	12,21
N fecal	0,61	0,56	0,67	0,60	0,62	0,84	24,00
N urinário	0,75	0,73	0,75	0,79	0,70	0,65	15,04
N digerido	1,99	1,04	1,83	1,85	1,89	0,22	12,07
N retido	1,24	1,78	1,09	1,06	1,19	0,09	19,72
N retido							
% do ingerido	47,26	44,42	43,15	43,17	46,71	0,11	11,68
% do digerido	61,66	58,45	59,02	57,22	62,20	0,15	11,16

<sup>1</sup>SS Sem substituição; <sup>2</sup>CS20 Com substituição de 20% da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha; <sup>3</sup>CS40 Com substituição de 40% da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha; <sup>4</sup>CV coeficiente de variação.

Não houve efeito dos tratamentos, de raças da interação das duas causas de variação ( $P>0,05$ ), nas variáveis analisadas. Os resultados evidenciaram balanço aparente positivo tanto para os níveis de substituição da silagem da planta de milho por subprodutos da pupunha, quanto para as raças. A composição bromatológica da silagem da planta de milho e dos subprodutos da pupunha foi semelhante para nitrogênio, não proporcionando

diferenças nos níveis de substituição da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha. A perda média total de nitrogênio foi de 54,5% do ingerido, sendo que através da urina perdeu-se 39,6% do digerido ou absorvido.

Os resultados do balanço aparente de energia estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 - Balanço aparente de energia em função do nível de substituição da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha e das raças Morada Nova e Santa Inês.

Variável (Mcal (kg <sup>0,75</sup> ) <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	Tratamento			Raça		Interação (p<0,05)	CV <sup>4</sup> (%)
	SS <sup>1</sup>	CS20 <sup>2</sup>	CS40 <sup>3</sup>	Morada Nova	Santa Inês		
ingerida	0,361	0,341	0,376	0,354	0,365	0,27	12,82
fecal	0,090	0,089	0,104	0,092	0,096	0,94	23,43
urinária	0,007	0,007	0,008	0,008	0,007	0,63	22,24
digerida	0,271	0,253	0,273	0,262	0,268	0,13	12,34
retida	0,263	0,246	0,265	0,254	0,262	0,12	12,65
retida (%).							
da ingerida	73,025	71,945	70,382	71,906	71,661	0,68	5,50
da digerida	97,282	97,173	97,008	96,963	97,346	0,29	0,74

<sup>1</sup>SS Sem substituição; CS20<sup>2</sup> Com substituição de 20% da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha; CS40<sup>3</sup> Com substituição de 40% da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha, <sup>4</sup>CV Coeficiente de variação.

Não houve efeito dos tratamentos, raças e da interação entre estas fontes de variação ( $P>0,05$ ) para as variáveis analisadas. Os resultados evidenciaram balanço aparente positivo para níveis de substituição da silagem de planta de milho por subprodutos da pupunha, assim como para as raças. Não houve diferenças quanto aos níveis de substituição, provavelmente pelas composições bromatológicas da silagem de planta de milho e dos subprodutos da pupunha serem semelhantes em energia. A perda média total de EB foi de 28,3% da ingerida, sendo que através da urina perdeu-se 2,9% da energia digerida ou absorvida.

## CONCLUSÃO

O subproduto da indústria do palmito pupunha pode substituir a silagem de milho em até 40% das dietas de ovinos deslanados das raças Morada Nova e Santa Inês, sem afetar o consumo e a digestibilidade dos nutrientes, os balanços nutricionais de nitrogênio e energia, assim como o desempenho.

## REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. **Energy and protein requirements of ruminants: an advisory manual prepared by the AFRC**

Technical Committee on responses to nutrients. Walingford: CAB International, 1995. 159 p.

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL. **The nutrient requirement of ruminant livestock**. London: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1980. 351 p.

ALVES JR. et al. Influência de diferentes níveis de irrigação na cultura da pupunha na produção de resíduos, objetivando seu uso na alimentação animal. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11., 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP/FCA, 1999. p.193.

ALMEIDA FILHO, S.L.; FONSECA, D.M.; GARCIA, R. Características agrônômicas de cultivares de milho (*Zea mays* L.) e qualidade dos componentes e das silagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.1, p.7-13, 1999.

ANDRADE, F.F. **Composição mineral e determinação de proteína bruta em folhas de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.)**. 1997. 49f. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.

- BOTREL, M.A., XAVIER, D.F. Cultivares de capim elefante para o Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v.19 p. 14-16, 1998.
- BUFARAH, G. IZ gera tecnologia agropecuária e favorece o Agronegócio Paulista. Disponível em: <[http://homepage.barao.iac.br/IZ/arquivo/2001/cientec\\_htm](http://homepage.barao.iac.br/IZ/arquivo/2001/cientec_htm)>. Acesso em: 30 set. 2002.
- CANDIDO, M.J.D.; OBEID, J.A.; PEREIRA, P.R.C.; ZAGO, C.P.; NETO, M.M.G. Avaliação da produção e do valor nutritivo das silagens de cinco híbridos de sorgo In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. 1 CD Rom.
- CLEMENTE, C.R. Domestication of pejibaye palm (*Bactris gasipaes*) past and present. **Advances in Economic botany**. V.6 p.155-174, 1988
- INSTITUTO DE ZOOTECNIA. **Monte Alegre do Sul ganha pólo regional para desenvolvimento da agricultura familiar**. Disponível em: <[http://homepage.barão.iac.br/IZ/arquivo/2002/p%C3%B3lo\\_regional\\_monte\\_alegre\\_082002.htm](http://homepage.barão.iac.br/IZ/arquivo/2002/p%C3%B3lo_regional_monte_alegre_082002.htm)>. Acesso em: 30 set. 2002.
- MAZZA, J.A. Estabelecimento e manejo da cultura de cana de açúcar. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 5, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993, p.37-76.
- MEDEIROS, L.M. Subproduto da extração do palmito pupunha (*Bactris gasipaes*) na alimentação de bovinos confinados. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11, 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP/FCA, 1999. p.264.
- RIBEIRO, E.L.A. ROCHA, M.A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F. Comparação de três silagens no desempenho de ovelhas em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. 1 CD Rom.
- RODRIGUES NETO, A.J.; BERGAMASCHINE, A.F.; ISEPON, O.J. Efeito de aditivos no valor nutritivo de silagens feitas com subproduto da extração do palmito pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, p.1367-1375, 2001.
- ROJAS- BOURRILLÓN, A.; ROJAS O.; BOSCHINI, C. **Efecto del procesamiento sobre la degradación de la materia seca del fruto del pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.)**. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE BIOLOGIA, AGRONOMIA E INDUSTRIALIZACION DEL PIJUAYO, 4., 1991, San José: Universidad de Costa Rica, 1993. p.481-488.
- SAS®. **Statistics Analysis System**. Version 8, Cary: SAS Institute, 2001.
- SIQUEIRA, E.R. **Ovinocultura enfrenta obstáculos para se desenvolver no Brasil**. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/teccarnes/ovinoicultura.htm>>. Acesso em: 30 set. 2002.
- SILVA, D.J; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos – métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.
- SNIFFEN, C.J.; O’CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B.. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability **Journal Animal Science**. Champaign, v.70, p.3562-3577, 1992.

Submetido em 15/03/2010

Aceito em 30/03/2010