



## Valor nutritivo de silagens de capim-elefante enriquecidas com subproduto do processamento do maracujá<sup>1</sup>

José Neuman Miranda Neiva<sup>2</sup>, Francisco Canindé Souza Nunes<sup>3</sup>, Magno José Duarte Cândido<sup>4</sup>, Norberto Mário Rodriguez<sup>5</sup>, Raimundo Nonato Braga Lôbo<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pelo CNPq, pela CAPES e FINEP.

<sup>2</sup> Curso de Zootecnia - Universidade Federal do Tocantins - Campus de Araguaína - TO.

<sup>3</sup> Agroindustrial Ypioca.

<sup>4</sup> Departamento de Zootecnia - Universidade Federal do Ceará.

<sup>5</sup> Universidade Federal de Minas Gerais.

<sup>6</sup> Embrapa Caprinos.

**RESUMO** - Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o valor nutritivo de silagens de capim-elefante contendo níveis crescentes de subproduto desidratado de maracujá (SDM). Foram testados cinco níveis de adição de SDM (0,0; 3,5; 7,0; 10,5 e 14,0%) na dieta de 20 ovinos machos, não-castrados, segundo delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (níveis de adição) e quatro repetições. Foram estimados os consumos de MS (CMS), PB (CPB), FDN (CFDN) e FDA (CFDA), as digestibilidades aparentes da MS (DAMS), PB (DAPB), FDN (DAFDN), FDA (DAFDA) e hemicelulose (DAHEM), além dos valores de nutrientes digestíveis totais (NDT) e do balanço de nitrogênio (BN). Com a inclusão de SDM na ensilagem do capim-elefante, ocorreram elevações nos CMS e CPB, sem, no entanto, alterar os valores de CFDN e CFDA. As DAMS, DAPB e os valores de NDT e BN elevaram com a adição de SDM, mas as DAFDN, DAFDA e DAHEM não foram alteradas. A adição de SDM na ensilagem de capim-elefante é uma prática recomendável, pois o uso dessas silagens aumentou o consumo e a digestibilidade dos nutrientes e elevou a densidade energética da dieta.

Palavras-chave: balanço de nitrogênio, subprodutos agroindustriais

## Nutritive value of elephantgrass silage enriched with processed passion fruit by-product

**ABSTRACT** - This research was carried out to evaluate the nutritive value of elephant grass silages, with increasing levels of dehydrated passion fruit by-product (DPFB). Five inclusion levels were studied (0.0, 3.5, 7.0, 10.5, and 14.0%). Twenty castrated male sheep were assigned to a complete randomized design with five treatments (inclusion levels) and four replicates. The intakes of DM (DMI), CP (CPI), NDF (NDFI) and ADF (IADF) were determined, as well as the DM apparent digestibility (DMAD), CP (CPAD), NDF (NDFAD), ADF (ADFAD) and hemicellulose (HEMIAD). In addition, it was determined total digestible nutrients (TDN) and the nitrogen balance (NB). The DPFB inclusion during the elephantgrass ensiling process raised the DMI and the CPI, although there was no effect on the NDFI and ADFI. The DPFB addition also raised the DMAD, CPAD, the TDN and the NB. The NDFAD, ADFAD and the HEMIAD were not affected by the treatments. It was concluded that the DPFB addition by the time of elephantgrass ensiling is a recommended practice, increasing the energetic density, the intake and apparent digestibility of the silages.

Key Words: agro industrial by-products, nitrogen balance

### Introdução

O Nordeste brasileiro é caracterizado como uma região onde as condições climáticas adversas inviabilizam várias atividades pecuárias, de modo que essas atividades são mantidas basicamente para subsistência de pequenos agricultores, o que induz baixos índices produtivos atribuídos à deficiência dos manejos alimentar, sanitário e reprodutivo.

Por outro lado, tem-se desenvolvido na Região Nordeste um importante setor da agricultura, a fruticultura. Nos

últimos anos houve, de modo geral, um processo de profissionalização caracterizado pela exploração de áreas mais extensas, pela utilização da irrigação e pelo incremento de novas tecnologias, visando elevadas produções de frutos de qualidade. Em resposta a esse avanço, o número de agroindústrias instaladas por toda a região tem aumentado significativamente, gerando incremento na produção de resíduos agroindustriais não-utilizáveis na alimentação humana, que podem ser aproveitados na dieta animal, tornando-se importante fator de redução nos custos de produção.

Entre os subprodutos disponíveis, o resíduo do processamento do maracujá tem se destacado pelo grande volume. Segundo o último censo agropecuário, a produção anual de maracujá no Brasil foi de 409,5 mil toneladas de frutos (IBGE, 1996), das quais 43% foram produzidas na Região Nordeste. Considerando a geração de resíduo de 68% do total produzido no país (Vasconcelos et al., 2002), estima-se que, anualmente, sejam disponibilizadas para aproveitamento em torno de 278 mil toneladas de resíduo.

Como possibilidade de utilização desses subprodutos, Neiva et al. (2003) sugeriram o uso na forma de aditivos na ensilagem de capim-elefante. Constam na literatura citações sobre o uso do subproduto do maracujá *in natura* e relatos de que a adição desse subproduto melhorou a qualidade das silagens (Reis et al., 2000; Santos, 1995).

No Nordeste do Brasil, como há grande insolação e baixa precipitação, as indústrias têm desidratado o subproduto do maracujá. Assim, sua utilização como aditivo na ensilagem do capim-elefante poderá ser mais efetiva, pois permitirá reduzir a excessiva umidade dessa forragem quando colhida com 50-60 dias de idade, ocasião em que apresenta bom valor nutritivo.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o valor nutritivo de silagens de capim-elefante contendo níveis crescentes de subproduto desidratado de maracujá.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Núcleo de Pesquisa em Forragicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (UFC), em Fortaleza - CE, na Zona Litorânea, a 15,49 m de altitude, 3°43'02" de latitude sul e 38°32'35" de longitude oeste.

Foram testados cinco níveis de adição do subproduto desidratado de maracujá (*Passiflora edulis*, Sims) - SDM (0,0; 3,5; 7,0; 10,5 e 14,0% em relação à matéria natural do capim-elefante, *Pennisetum purpureum*, Schum).

Na confecção das silagens experimentais, foi utilizado capim-elefante proveniente de capineira já estabelecida, na Fazenda Experimental Vale do Curu, em Pentecoste - CE, pertencente à Universidade Federal do Ceará (UFC). Após o corte de uniformização, a área recebeu adubação em cobertura de 50 kg/ha de N e 40 kg/ha de K<sub>2</sub>O na forma de uréia e cloreto de potássio, respectivamente. A gramínea foi cortada manualmente aos 80 dias de crescimento e, posteriormente, foi processada em picadeira de forragem convencional em tamanhos de 1 a 2 cm.

O subproduto de maracujá utilizado no experimento foi originado da fabricação de sucos, onde foi desidratado ao sol até que atingisse de 13 a 16% de umidade. Para desidratação, o material foi revolvido três vezes ao dia, sendo amontoado à noite e coberto com lona para evitar o acúmulo de umidade.

Por ocasião da ensilagem, o capim-elefante apresentava 16,7% de MS, 6,5% de PB, 79,7% de FDN, 46,9% de FDA, 32,8% de hemicelulose e 3,4% de EE. O subproduto desidratado do maracujá, no entanto, apresentava 83,3% de MS, 12,% de PB, 56,4% de FDN, 49,0% de FDA, 9,5% de hemicelulose e 1,0% de EE. Na Tabela 1 são apresentados os dados referentes à composição química das silagens estudadas.

Como silos experimentais foram utilizados tambores de plástico com capacidade para 210 L nos quais foram colocados 126 kg de forragem, em densidade de 600 kg/m<sup>3</sup>. Após pesagem e homogeneização do capim-elefante com resíduo de maracujá, o material foi colocado nos silos e compactado. Completado o enchimento, os silos foram fechados com lonas plásticas presas com ligas de borracha. A abertura dos silos foi feita 38 dias após o enchimento.

Para avaliação da digestibilidade aparente das silagens, 20 cordeiros (28 kg de PV) não-castrados, sem raça definida, foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (0,0; 3,5; 7,0; 10,5 e 14,0% de adição de SDM) e quatro repetições, considerando-se o animal a unidade experimental. Para cada animal, foi utilizada silagem proveniente de um único silo experimental. Os animais foram pesados no início e ao final do experimento, sendo vermifugados e distribuídos por sorteio nos tratamentos. Os cordeiros foram mantidos em gaiolas individuais com coletores e separadores de fezes e urina, dotadas de cochos para fornecimento do alimento e da mistura mineral e de bebedouros com água disponível à vontade.

O experimento teve duração de 21 dias, 14 dias para adaptação dos animais às dietas e ao ambiente experimental e sete para avaliação do consumo voluntário, da digestibilidade dos nutrientes e do balanço de nitrogênio.

As silagens foram fornecidas diariamente em dois períodos, pela manhã (6h30 às 7h30) e à tarde (15h30 às 16h30), em quantidade calculada diariamente com base no consumo do dia anterior, de modo a permitir sobras de aproximadamente 15%.

Amostras das silagens (100 g) foram obtidas diariamente no momento da pesagem do alimento, para cada animal, durante todo o período de coleta de dados. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e armazenadas em congelador a -10°C e, ao final do experimento, foram descongeladas e homogeneizadas, sendo

Tabela 1 - Composição química das silagens de capim-elefante com níveis crescentes de adição de subproduto desidratado de maracujá

Table 1 - Chemical composition of elephantgrass silages with increasing levels of dehydrated passion fruit by-product

	Nível de subproduto (%) By-product level				
	0	3,5	7,0	10,5	14,0
MS (DM)	15,1	17,1	19,9	22,4	24,3
MO (OM)	85,5	87,8	88,7	88,8	88,1
PB (CP)	5,8	6,8	7,7	8,2	8,3
FDN (NDF)	78,6	77,4	75,9	72,8	70,3
FDA (ADF)	49,1	47,4	46,4	48,1	49,8
HEM	29,4	29,9	29,5	24,6	20,5
EE	2,2	2,3	2,80	3,6	4,0
pH	3,9	3,8	3,84	3,9	4,1
N-NH <sub>3</sub>	9,4	9,9	7,74	7,4	8,7

retirada uma amostra de aproximadamente 300 g, que foi processada (pré-secagem) para análises posteriores.

As sobras foram pesadas pela manhã, antes do fornecimento da nova alimentação. Após esta pesagem, uma alíquota de aproximadamente 80 g foi retirada conforme procedimento descrito para amostragem dos alimentos.

As fezes foram coletadas durante o período de avaliação e pesadas pela manhã, retirando-se 10% do total. As alíquotas referentes a cada animal foram acondicionadas em freezer a -10°C e, ao final do experimento, foram descongeladas e homogeneizadas, sendo retirados aproximadamente 300 g do total das amostras de cada animal, que foram acondicionadas em sacos plásticos identificados e mantidas em freezer a -10°C.

A urina foi medida pela manhã e à tarde, sendo retiradas alíquotas de 10% do total, as quais foram acondicionadas em congelador a -10°C. Foram adicionados nas vasilhas coletoras de urina, 20 mL de ácido clorídrico 1:1 para evitar perdas de nitrogênio por volatilização.

Nas amostras de alimento e fezes, foram determinados os teores de MS, PB, FDN, FDA, HEM, EE e cinzas e, nas de urina foi determinado o teor de nitrogênio. As análises foram feitas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Ceará (UFC), em Fortaleza, segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Foram estimados os consumos de MS e PB, em g/animal/dia e g/UTM (unidade de tamanho metabólico = PV<sup>0,75</sup>) e de FDN e FDA, em %PV. Determinaram-se ainda os coeficientes de digestibilidade aparente da MS e PB e de digestibilidade verdadeira da FDN, FDA e hemicelulose, bem como o balanço de nitrogênio (Coelho da Silva & Leão, 1979) e o teor de NDT, segundo Sniffen et al. (1992).

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se como aproximação do grau de ajustamento

aos modelos linear e quadrático, e à análise de regressão para avaliação do efeito dos níveis crescentes de adição do SDM, utilizando-se o pacote estatístico SAS (1990). A escolha do modelo mais apropriado para cada variável foi feita com base na significância dos coeficientes linear e quadrático, aplicando-se o teste t (student) a 1 e 5% de probabilidade, e do coeficiente de determinação.

Antes destas análises, foi feito um estudo para verificar se as pressuposições de distribuição normal e homocedasticidade dos dados foram atendidas. As características que não atenderam a estas pressuposições foram transformadas para continuidade das análises estatísticas. As transformações utilizadas foram a logarítmica para PB, g/animal/dia, e NDT, e a raiz quadrada para o balanço de nitrogênio.

## Resultados e Discussão

Conforme demonstrado na Tabela 2, verificou-se efeito linear (P<0,01) dos níveis de SDM sobre o consumo de matéria seca (CMS) das silagens.

Pelo estudo de regressão, para cada 1% de adição de SDM, houve incremento de aproximadamente 1,29 g/UTM no CMS. Todavia, quando expresso em g/animal/dia, o CMS elevou em 19,43 g para cada 1% de inclusão de SDM. Possivelmente, os maiores teores de MS das silagens contendo SDM permitiram maior consumo, visto que, segundo Van Soest (1994), volumosos com baixos teores de MS podem limitar o consumo.

Destaca-se ainda que, com a inclusão do SDM, os teores de PB das silagens aumentaram. O nível mínimo (7% de PB) recomendado para o bom funcionamento ruminal (Coelho da Silva & Leão, 1979) foi atingido a partir de 7% de inclusão de SDM.

Reis et al. (2000), avaliando silagens de capim-elefante, observaram elevações nos CMS expressos em g/UTM até o nível de 48% de adição de casca de maracujá *in natura*, porém, a partir desse ponto, verificaram decréscimo no consumo.

Os consumos de proteína bruta (CPB), em g/dia e g/UTM, observados para cada nível de adição do SDM podem ser observados na Tabela 3. Verificou-se efeito linear (P<0,01) dos níveis crescentes de adição do SDM sobre o consumo de PB das silagens. Para o CPB expresso em g/animal/dia, a cada 1% de inclusão de SDM, o CPB aumentou em 2,8 g, enquanto, para o consumo expresso em g/UTM, o aumento foi de 0,2 g para cada 1% de inclusão do SDM.

Os acréscimos dos CPB podem ser atribuídos ao aumento dos teores de PB com a adição de SDM na ensilagem do capim-elefante (Tabela 1) e aos maiores CMS dessas

silagens (Tabela 2). Santos (1995), trabalhando com resíduo de maracujá *in natura* (90%) mais bagaço de cana (10%) na alimentação de ovinos, observou consumos de PB de 6,5 g/UTM.

O CPB observado, principalmente com o nível mais alto de adição (14% de SDM), pode ser considerado bom, pois as silagens foram fornecidas como alimento exclusivo. De acordo com o NRC (1985), o CPB observado neste trabalho para as silagens contendo 14% de SDM é suficiente para suprir as exigências de manutenção e ganho de peso diário de 32 g/animal para ovinos com peso vivo de 25 kg.

Conforme representado na Tabela 4, a adição de SDM não alterou os CFDN e CFDA ( $P > 0,05$ ). O NRC (2001) considera para bovinos leiteiros CFDN máximo de 1,4% do PV em relação ao peso vivo. Embora não haja, nas tabelas de exigências para ovinos (NRC, 1985), citações sobre o consumo máximo de FDN, em vários estudos realizados no Brasil, foram observados consumos de FDN semelhantes ou superiores aos obtidos neste trabalho (Lousada Jr. et al., 2005; Neiva et al., 2005).

Possivelmente, nas condições tropicais, em que as forrageiras são mais fibrosas e possuem menor nível

energético, os animais consomem maior quantidade de fibra em %PV para compensar o déficit de energia.

A adição de SDM provocou elevação nos valores de DAMS das silagens (Tabela 5). Pela equação de regressão, para cada 1% de inclusão de SDM nas silagens, houve acréscimo de 0,66 pontos percentuais na DAMS das silagens ( $P < 0,05$ ). A adição de 14% de SDM aumentou a DAMS em 9,34 pontos percentuais, traduzidos pela elevação de 22,8% na digestibilidade dessas silagens.

Reis et al. (2000) observaram que a adição de subproduto do processamento do maracujá às silagens de capim-elefante elevou linearmente a DAMS. Para cada 1% de adição de subproduto, esses autores verificaram aumento de 0,2 pontos percentuais nos valores da DAMS.

A elevação das DAMS com a adição de SDM pode ser justificada pelo fato de esse subproduto apresentar elevada DAMS quando comparado aos valores observados em silagens exclusivas de capim-elefante. Lousada Jr. et al. (2005) obtiveram DAMS de 59,9% para o SDM, enquanto silagens de capim-elefante têm apresentado valores entre 39,9% (Ferreira et al., 2004) e 48,25% (Reis et al., 2000).

Tabela 2 - Consumo de MS (CMS) das silagens de capim-elefante (CE) com níveis crescentes de subproduto desidratado do maracujá (SDM)

Table 2 - DM intake (DMI) of elephantgrass (EG) silages with increasing levels of dehydrated passion fruit by-product (DPF)

Silagem Silage	g/animal/dia g/animal/day	g/UTM g/BW <sup>0.75</sup>
CE + 0% SDM (EG + 0% DPF)	444,6	48,5
CE + 3,5% SDM (EG + 3.5% DPF)	525,9	51,8
CE + 7,0% SDM (EG + 7.0% DPF)	459,5	41,0
CE + 10,5% SDM (EG + 10.5% DPF)	561,1	51,5
CE + 14,0% SDM (EG + 14.0% DPF)	793,5	74,3
Regressão Regression	$\hat{Y} = 415 + 19,43x$ $R^2 = 0,29$	$\hat{Y} = 43,85 + 1,29x$ $R^2 = 0,18$
CV	24,37	53,49

Tabela 3 - Consumo de PB (CPB) das silagens de capim-elefante com níveis crescentes de subproduto desidratado do maracujá (SDM)

Table 3 - CP intake (CPI) of elephantgrass (EG) silages with increasing levels of dehydrated passion fruit by-product (DPF)

Silagem Silage	g/animal/dia g/animal/day	g/UTM g/BW <sup>0.75</sup>
CE + 0% SDM (EG + 0% DPF)	26,6	2,1
CE + 3,5% SDM (EG + 3.5% DPF)	36,7	3,6
CE + 7,0% SDM (EG + 7.0% DPF)	36,0	3,2
CE + 10,5% SDM (EG + 10.5% DPF)	48,8	4,4
CE + 14,0% SDM (EG + 14.0% DPF)	66,7	6,2
Regressão Regression	$\text{Log}_{10}(Y) = 1,42 + 0,02x$ $R^2 = 0,56$	$\hat{Y} = 2,62 + 0,20x$ $R^2 = 0,54$
CV	6,99	19,38

Tabela 4 - Consumos de FDN (CFDN) e FDA (CFDA) das silagens de capim-elefante com níveis crescentes de adição de subproduto desidratado do maracujá (SDM)

Table 4 - NDF (NDFI) and ADF (ADFI) intakes of elephantgrass (EG) silage with increasing levels of dehydrated passion fruit by-product (DPF)

Silagem Silage	CFDN (%PV) NDFI (%BW)	CFDA (%PV) ADFI (%BW)
CE + 0% SDM (EG + 0% DPF)	1,8	1,1
CE + 3,5% SDM (EG + 3.5% DPF)	1,5	1,2
CE + 7,0% SDM (EG + 7.0% DPF)	1,3	0,8
CE + 10,5% SDM (EG + 10.5% DPF)	1,7	1,1
CE + 14,0% SDM (EG + 14.0% DPF)	2,3	1,6
Regressão Regression	Y = 1,7	Y = 1,2
CV%	16,65	17,44

Houve efeito linear (P<0,01) dos níveis crescentes de adição do SDM sobre a DAPB das silagens (Tabela 5); para cada 1% de inclusão de SDM, obteve-se elevação de 2,4 pontos percentuais nos valores das DAPB.

É possível que a inclusão de SDM tenha permitido maior aporte energético no rúmen dos animais possibilitando maior eficiência de síntese microbiana. Ressalta-se que o SDM, segundo Lousada Jr. et al. (2005), apresenta elevado teor de pectina, carboidrato de fácil fermentação ruminal, e que a adição de SDM elevou os teores de PB das silagens (Tabela 1), o que, por si só, permite melhor fermentação ruminal e crescimento microbiano.

Santos (1995) e Reis et al. (2000) observaram DAPB superiores a 50% para silagens de capim-elefante contendo subproduto do processamento do maracujá. Neste trabalho, apenas as silagens contendo 14% de SDM apresentaram valores dessa magnitude. É possível que diferenças na qualidade do capim utilizado tenha provocado essas distorções, visto que o efeito da adição do subproduto do maracujá tendeu a ser o mesmo, ou seja, elevar linearmente a DAPB.

Não se verificou efeito (P>0,05) dos níveis de adição do SDM sobre a DAFDN, a DAFDA e DAHEM das silagens (Tabela 5). Reis et al. (2000), no entanto, observaram elevações lineares nas DAFDN de silagens de capim-elefante à medida que adicionaram subproduto de maracujá *in natura*.

É importante salientar que a adição de SDM promoveu decréscimo nos teores de FDN e hemicelulose (Tabela 1), possivelmente em razão da utilização da hemicelulose pelos microrganismos fermentativos. Essas alterações provocam descaracterização da parede celular e os resultados podem não seguir a mesma tendência observada para as forragens frescas.

Segundo Lousada Jr. et al. (2005), a DAFDN e a DAFDA do SDM são de 56,2 e 65,3%, respectivamente. Assim, esperava-se que a adição de SDM às silagens elevasse a digestibilidade aparente das frações fibrosas, uma vez que os valores observados por esses autores foram superiores aos observados para silagens exclusivas de capim-elefante, de 47,8 e 42% para a DAFDN e DAFDA, respectivamente (Tabela 5). Como discutido anteriormente, o processo fermentativo altera as proporções dos componentes fibrosos e, portanto, os resultados esperados podem se alterados.

Verificou-se efeito linear (P<0,01) dos níveis de adição do SDM sobre os valores de NDT das silagens (Tabela 5). Para cada 1% de inclusão de SDM às silagens de capim-elefante, os valores de NDT elevaram em 0,87 ponto percentual.

Embora tenha ocorrido elevação considerável nos valores de NDT, os valores médios (44,6%) foram baixos, mesmo tratando-se de silagens de capim-elefante. Entretanto, ressalta-se que o SDM apresentou-se como bom aditivo, pois, além de melhorar parâmetros como o consumo de nutrientes, elevou substancialmente a densidade energética das silagens. Com base no estudo de regressão, comparando o valor de NDT da silagem exclusiva de capim-

Tabela 5 - Digestibilidade aparente da MS (DMS), PB (DPB), FDN (DFDN), FDA (DFDA), HEM (DAHEM) e NDT (NDT) das silagens de capim-elefante com níveis crescentes de subproduto desidratado do maracujá (SDM)

Table 5 - Apparent digestibility of DM (DMAD), CP (CPAD), NDF (NDFAD), ADF (ADFAD), HEM (HEMIAD), and TDN of elephantgrass (EG) silages with increasing levels of dehydrated passion fruit by-products (DPF)

	Nível de subproduto (%) Level of by-product					CV	Regressão Regression
	0	3,5	7,0	10,5	14,0		
DAMS (DMAD)	42,9	43,4	41,2	46,8	53,6	4,78	$\hat{Y} = 40,84 + 0,66x \ R^2 = 0,46$
DAPB (CPAD)	18,3	26,1	34,3	42,7	51,3	16,09	$\hat{Y} = 18,07 + 2,36x \ R^2 = 0,85$
DAFDN (NDFAD)	47,8	45,4	45,6	47,7	49,6	6,70	$\hat{Y} = 47,2$
DAFDA (ADFAD)	42,0	39,2	33,9	44,1	46,8	10,56	$\hat{Y} = 41,2$
DAHEM (HEMIAD)	56,5	54,7	62,4	54,3	53,2	11,94	$\hat{Y} = 56,2$
NDT (TDN)	39,2	40,0	41,5	46,0	55,8	1,85	$\text{Log}_{10}(Y) = 1,57 + 0,01x \ R^2=0,65$

Tabela 6 - Balanço de nitrogênio, em g/dia, nitrogênio ingerido, nitrogênio excretado nas fezes e nitrogênio excretado na urina de ovinos alimentados com silagens de capim-elefante (CE) com níveis crescentes de subproduto desidratado do maracujá (SDM)

Table 6 - Nitrogen balance in g/day, nitrogen intake (NI), fecal nitrogen (FN) and urine nitrogen (UN) of sheep fed elephantgrass (EG) silages with increasing levels of dehydrated passion fruit by-product (DPF)

Silagem Silage	N ING IN	N F FN	N U UN	BN (g/dia) NB (g/day)
CE + 0% SDM (EG + 0% DPF)	4,2	3,4	1,4	-0,6
CE + 3,5% SDM (EG + 3.5% DPF)	5,8	4,2	2,4	-0,7
CE + 7,0% SDM (EG + 7.0% DPF)	5,7	3,7	1,0	0,7
CE + 10,5% SDM (EG + 10.5% DPF)	7,8	4,4	1,1	2,4
CE + 14,0% SDM (EG + 14.0% DPF)	9,4	4,7	2,2	3,2
Regressão Regression	Raiz(Y)=0,61 + 0,06x R <sup>2</sup> =0,35			
CV	42,5%			

elefante (41,5% de NDT) ao valor das silagens com 14% de SDM (54,3% de NDT), observou-se elevação de 30,8% no valor de NDT. Os resultados obtidos podem ser explicados pela maior densidade energética do SDM. Em trabalho no qual foram avaliados os valores de NDT de vários subprodutos do processamento de frutas, Lousada Jr. et al. (2005) verificaram que o SDM apresentou o maior valor de NDT (58,2%).

Os níveis crescentes de adição do SDM apresentaram efeito linear ( $P < 0,01$ ) sobre o balanço de nitrogênio nos animais que consumiram as silagens (Tabela 6). Para cada 1% de inclusão de SDM, houve elevação de 0,2 g/dia no nitrogênio retido.

Os valores positivos de BN observados a partir de 7% de inclusão de SDM são indicativos de que, a partir desse nível, as silagens podem suprir as necessidades protéicas para manutenção e ganho de peso moderado de ovinos.

Ferreira et al. (2004), avaliando silagem de capim-elefante com 0 a 48% de bagaço de caju, observaram retenção média de nitrogênio de 0,84 g/dia, inferior à obtida neste trabalho (1,6 g/dia).

Santos (1995) observou BN negativo em ovinos alimentados com 90% de resíduo de maracujá *in natura* e 10% de casca de café. Reis (1994), no entanto, não obteve resultados negativos de BN, em estudo no qual testou o uso de resíduo de maracujá *in natura* nos níveis de 0, 25, 50, 75 e 100%.

## Conclusões

A adição de subproduto desidratado do maracujá ao capim-elefante no momento da ensilagem elevou o valor nutritivo das silagens, podendo ser recomendados níveis de até 14% deste subproduto, dependendo de sua disponibilidade no mercado ou em indústrias.

## Literatura Citada

- FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Valor nutritivo das silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subprodutos da indústria do suco de caju. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.1380-1385, 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário**. [1996]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/bda/Tabela/protabl.asp>> Acesso em: 15/08/04.
- LOUSADA JR., J.E.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M. et al. Digestibilidade aparente de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.591-601, 2005.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy of Science, 1985. 99p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington D.C.: National Academy Press, 2001. 289p.
- NEIVA, J.N.M.; NARCIZO, A.; MORAES, S.A. et al. Farelo de glúten de milho em dietas para ovinos em confinamento. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.1, p.98-103, 2005.
- NEIVA, J.N.M.; FERREIRA, A.C.H.; LOUSADA JR., J.E. et al. Uso de subprodutos da agroindústria na ensilagem do capim-elefante In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA-PEC-NORDESTE, 2003, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: FAEC, 2003. v.5, p.1-11.
- REIS, J. **Composição química, consume voluntário e digestibilidade de silagens de resíduos do fruto de maracujá (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa*) com capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) cv. Cameroon e suas combinações**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1994. 50p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 1994.
- REIS, J.; PAIVA, P.C.A.; REZENDE, C.A. et al. Composição química, consume voluntário e digestibilidade de silagens de resíduos do fruto de maracujá (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa*) e de capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) cv. Cameroon e suas combinações. **Ciência e Agrotecnologia**, v.24, n.1, p.213-224, 2000.
- SANTOS, M.A.S. **Valor nutritivo de silagens de resíduo de maracujá (*Passiflora edulis, Deuger*), ou em mistura com casca de café (*Coffea arabica, L.*), bagaço de cana (*Saccharum officinarum, L.*) e palha de feijão (*Phaseolus vulgaris, L.*)**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1995. 57p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 1995.

- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.
- SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. p.190-236.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; Van SOEST, P.J. et al. 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.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **User's guide**. Cary: 1990 (CD-ROM).
- SOUTO, J.C.R.; ARAÚJO, G.G.L.; SILVA, D.S. et al. Feno de erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl.), uma alternativa alimentar para ovinos no semi-árido: consumo de nutrientes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. (CD-ROM)
- UCHOA, F.C.; NEIVA, J.N.M.; VASCONCELOS, V.R. et al. Avaliação de dietas à base de cama de frango ou uréia na terminação de ovinos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002 (CD-ROM) Nutrição de ruminantes.
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- VASCONCELOS, V.R.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M. et al. Utilização de resíduos do processamento de frutas na alimentação de caprinos e ovinos. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA – PECNORDESTE, 6., 2002, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: FAEC, 2002. p.83-99.

---

Recebido: 10/08/05  
Aprovado: 19/04/06