

# DIGESTIBILIDADE DOS CONSTITUINTES FIBROSOS DE DIETAS CONTENDO O CO-PRODUTO DE CAJU AMONIZADO OU NÃO COM URÉIA<sup>1</sup>

## DIGESTIBILITY OF CONSTITUENT FIBROSOS OF DIETS CONTEND THE CO-PRODUCT OF CASHEW AMONIZADO OR NOT WITH UREA

Tallita da Ponte Ribeiro<sup>2</sup>, Joaquim Bezerra Costa<sup>3</sup>, Vandenberg Lira Silva<sup>4</sup>, Gabrimar Araújo  
Martins<sup>5</sup>, Ângela Beatriz Fridrich<sup>5</sup>, Arnaud Azevedo Alves<sup>6</sup>, Marco Aurélio Delmondes  
Bomfim<sup>7</sup>, Eneas Reis Leite<sup>5</sup>, Marcos Cláudio Pinheiro Rogério<sup>5</sup>

### RESUMO

Objetivou-se avaliar a influência dos níveis de inclusão e amonização com uréia do co-produto de caju sobre os coeficientes de digestibilidade dos constituintes fibrosos (fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HCEL) e celulose (CEL)) de dietas experimentais isoenergéticas e isoprotéicas contendo o referido co-produto fornecidas a ovinos em terminação. Vinte e quatro ovinos machos não castrados foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 X 2, receberam dietas contendo quatro níveis de inclusão (6; 11; 16; 21%) de co-produto de caju tratado ou não com uréia (CCTU – co-produto de caju tratado com uréia ou CCNTU – co-produto de caju não tratado com uréia), feno de capim Aruana (*Panicum maximum cv. Aruana*), milho e torta de algodão, perfazendo oito tratamentos experimentais, com três repetições por tratamento. A amonização do co-produto de caju não aumenta a digestibilidade da fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, hemicelulose e celulose.

**Palavras-chave:** agroindústria, amonização, digestibilidade, ruminantes, co-produtos

---

<sup>1</sup> Parte da Dissertação do primeiro autor, financiada pelo BNB/ FUNCAP

<sup>2</sup> Mestre em Zootecnia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú, em Sobral-Ce: [tallitaribeiro@gmail.com](mailto:tallitaribeiro@gmail.com)

<sup>3</sup> Aluno do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFC, Fortaleza-CE. e-mail: [jbczootecnia@gmail.com](mailto:jbczootecnia@gmail.com)

<sup>4</sup> Alunos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UVA, Sobral-CE. e-mail: [berglira@gmail.com](mailto:berglira@gmail.com)

<sup>5</sup> Professores do Depto. de Zootecnia/UVA/CCAB, Sobral-CE, [gabrimarm@gmail.com](mailto:gabrimarm@gmail.com),  
[angelafridrich@gmail.com](mailto:angelafridrich@gmail.com), [eneas.leite@gmail.com](mailto:eneas.leite@gmail.com), [marcosclaudio@gmail.com](mailto:marcosclaudio@gmail.com)

<sup>6</sup> Prof. Depto. de Zootecnia/UFPI, Teresina-PI: [arnaud@ufpi.br](mailto:arnaud@ufpi.br)

<sup>7</sup> Pesquisador da Embrapa Capinos, Sobral-CE: [mabomfim@cnpc.embrapa.br](mailto:mabomfim@cnpc.embrapa.br)

### ABSTRACT

It was objectified to evaluate the influence of the inclusion levels and amonization with urea of the cashew co-product on the coefficients of digestibility of the fibrosos constituent (neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), hemicellulose (HCEL), cellulose (CEL)). Twenty four lambs were distributed in randomly delineation factorial project 4 X 2, they had received diets I contend four levels of inclusion (6; 11; 16 and 21%) of treat cashew co-product or not with urea, hay of Aruana grass (*Panicum maximum* cv. Aruana), maize and cottonseed cake, resulting in eight experimental treatments, with three replications for treatment. The amonization of the cashew co-product it does not increase of the digestibility of the fiber in neutral detergent, fiber in acid detergent, hemicelulose and cellulose.

Key words: agroindustry, amonization, co-products, digestibility, ruminants.

### INTRODUÇÃO

O uso de alimentos alternativos disponíveis na região Nordeste, constituídos de co-produtos de frutas ou co-produtos agrícolas, pode minimizar os efeitos negativos da escassez de alimentos na época seca. Desse modo, a utilização do co-produto de caju pode ser feita por meio da suplementação em pastejo ou a partir da formulação de dietas para animais em confinamento.

A polpa de caju desidratada, cuja produção brasileira é estimada em mais de dois milhões de toneladas/ano (dados de 2006, conforme o IBGE, 2008), é produzida quase totalmente na Região

Nordeste do Brasil, na época seca do ano (período de julho a janeiro). Esse período é caracterizado pela redução da disponibilidade de alimentos destinados aos animais, particularmente forrageiros, aumentando a recorrência dos produtores ao mercado de rações com o conseqüente encarecimento dos insumos concentrados.

O valor nutritivo de um alimento é determinado por sua concentração nutricional, palatabilidade, proporção de nutrientes digestíveis e eficiência de absorção dos mesmos (Van Soest, 1994). No caso específico do co-produto de caju, Rogério (2005) obteve uma composição bromatológica de 13,78% de proteína bruta (PB), 79,23% de Fibra em Detergente

Neutro (FDN), valores de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) de 47,20% e níveis de cálcio e fósforo de 0,53 e 0,04%, respectivamente. Todavia, destacou que o alto nível de ligninas encontrados (37,76% em base de MS) elevaram as concentrações de Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido (NIDA) e resultaram em um valor estimado de proteína verdadeiramente digestível (National Research Council, 2001) de apenas 2,89%. A digestibilidade deste material pode, por essa razão, ficar diminuída em função do menor acesso de enzimas celulolíticas e proteolíticas sobre os componentes solúveis celulares e polissacarídeos de parede celular (Van Soest, 1994).

O tratamento químico pode ser importante estratégia para o acréscimo da digestibilidade de materiais fibrosos, tais como o co-produto de caju. De acordo com Pires et al. (2004), o tratamento com uréia, por exemplo, promove o rompimento de ligações ésteres entre constituintes da parede celular e ácidos fenólicos com a despolimerização parcial da lignina, além de incrementar os teores de nitrogênio dietéticos.

Com este trabalho objetivou-se avaliar os coeficientes de digestibilidade

dos constituintes fibrosos (fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HCEL) e celulose (CEL)) de dietas experimentais fornecidas a ovinos contendo o co-produto de caju tratado ou não tratado quimicamente com uréia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Digestibilidade Animal da Fazenda Experimental Vale do Acaraú, em área pertencente à Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, em Sobral, Ceará, zona fisiográfica do Sertão Cearense, a 3°36' de latitude Sul, 40°18' de longitude Oeste, altitude de 56 m.

A região possui clima tipo BShw' (classificação de Köppen), megatérmico, seco, em que a precipitação chuvosa (janeiro a junho) apresenta média de 888,9 mm, correspondendo a 92,6 % do total médio anual. A média anual das temperaturas máxima, média e mínima está em torno de 33,3, 26,6 e 22,0°C, respectivamente, e a média anual da umidade relativa do ar é de 67,9 %.

As análises laboratoriais foram realizadas nos Laboratórios de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas da UVA (Sobral – Ceará).

O co-produto agroindustrial de caju foi obtido da Cajubrás, localizada em Pacajus-CE, composto basicamente pelo bagaço do pseudofruto de caju após a extração do suco e secagem ao sol. O feno foi confeccionado a partir do capim-Aruana (*Panicum maximum cv. Aruana*), produzido na própria Fazenda Experimental da UVA. A torta de algodão e o milho foram obtidos no comércio de Sobral em quantidade suficiente para a realização de todo o experimento.

O tratamento do co-produto de caju com uréia foi realizado antes do início do experimento. A uréia foi diluída em água (uma parte de uréia para 3,4 partes de água). Para cada 100 kg de matéria seca do co-produto de caju adicionaram-se 5 kg de uréia (5,0% da matéria seca), dissolvidos em 17 litros de água. A uréia foi distribuída por aspersão, utilizando um regador e em seguida foi coberta com lona plástica, permanecendo fechada durante 20 dias, sem uso de fonte de urease (Dolberg, 1992).

Incluiu-se o co-produto de caju tratado ou não com uréia a uma dieta básica composta de feno de capim Aruana, milho e torta de algodão. O nível máximo de inclusão do co-produto de caju às dietas foi determinado a partir de resultados obtidos por Rogério (2005) e, ao mesmo tempo, para atender os requisitos de 14,5% de PB conforme o National Research Council (1985) para a categoria animal utilizada e de NDT de 61,8% na MS. A definição dos níveis de inclusão também foi influenciada pelo teor de proteína bruta do co-produto de caju tratado, pois como o valor foi elevado, houve dificuldade para balancear as dietas. Procurou-se, também, estabelecer um nível de FDN dietético mínimo, ou seja, 38%, idêntico ao estabelecido por Rogério (2005) para todos os tratamentos propostos.

Vinte e quatro ovinos machos não castrados com peso vivo médio de 22,3 kg e seis meses de idade foram previamente desverminados e alojados individualmente em gaiolas metálicas de metabolismo dotadas de comedouros, bebedouros, saleiros plásticos e dispositivos apropriados para coleta de urina e fezes, onde permaneceram durante todo o período experimental. Estes dispositivos consistiram de baldes de 10 litros sobre os quais ficou um tripé que servia de apoio para

uma tela com malha de cinco milímetros, formando assim um declive para a queda de fezes. As fezes foram coletadas em recipientes plásticos colocados sob os baldes de 10 litros, estando os dois tipos de recipientes de coleta sob o funil da gaiola metabólica.

Foram testados, em esquema fatorial 4 X 2, quatro níveis de inclusão (6; 11; 16, 21%) de co-produto de caju tratado (CCTU – com tratamento químico) ou não tratado (CCNTU – sem tratamento químico) quimicamente com uréia, em dieta composta por feno de capim Aruana (*Panicum maximum cv. Aruana*) com 30 dias de idade, milho e torta de algodão, em dietas isoprotéicas e isoenergéticas, perfazendo oito tratamentos experimentais. Foram utilizados três animais para cada um dos tratamentos.

Este experimento teve duração de 34 dias, sendo 27 para adaptação e sete dias para coletas. Os 24 carneiros foram pesados no início do período de adaptação para ajuste de consumo e da quantidade de sobras.

As dietas foram divididas em duas refeições iguais e oferecidas bem misturadas aos ovinos pela manhã e pela tarde, buscando-se sempre deixar uma sobra média (em matéria seca) entre 15 e 20% por dia. Água e sal mineral estiveram disponíveis à vontade. O sal mineral era composto por fosfato bicálcico, carbo-aminofosfoquelato de zinco, carbo-aminofosfoquelato de enxofre, carbo-

aminofosfoquelato de cobre, carbo-aminofosfoquelato de manganês, carbo-aminofosfoquelato de cobalto, carbo-aminofosfoquelato de ferro, carbo-aminofosfoquelato de selênio, cloreto de sódio, cromo, iodato de cálcio e molibdato de sódio.

Amostras do alimento oferecido e das sobras eram recolhidas diariamente às oito horas, pesadas e guardadas em sacos plásticos. Posteriormente, foi preparada uma amostra composta por animal para as sobras dos sete dias de coleta. Após isso, as amostras de sobras foram homogeneizadas, para juntamente com as amostras dos alimentos oferecidos, serem moídas em moinhos de facas com peneira de malha de 1 mm e estocadas para futuras análises laboratoriais.

A coleta total de fezes também foi feita diariamente. A produção total foi recolhida dos coletores fecais e teve o peso registrado, sendo feita a reserva de uma alíquota de 20 % deste peso para as futuras análises. Este material foi embalado em sacos plásticos individuais e guardado em freezer (temperatura média de -10°C). Ao final do experimento foram descongelados à temperatura ambiente por cerca de 14 horas, preparada uma amostra composta por animal. Após isto, foram acondicionadas em bandejas de alumínio e levadas à estufa de ventilação forçada (55 a 60°C), por 72 horas. Foram então moídas em moinho Thomas Myller com peneira de 1 mm

e acondicionadas em recipientes plásticos para futuras análises.

Nos baldes coletores de urina foram adicionados 100 ml de ácido clorídrico (HCl 2N) na véspera de cada coleta, evitando-se assim possível evaporação da amônia, já que o HCl converte  $\text{NH}_3$  (volátil) em  $\text{NH}_4$  (não volátil). O volume total de líquido foi pesado retirando-se para cada carneiro uma alíquota de 20 % do volume total colhido a cada dia, acondicionada em frascos plásticos e imediatamente congelada. Ao final do experimento foram descongelados à temperatura ambiente por cerca de 10 horas, preparada uma amostra composta por animal. Após isto, foram acondicionadas em frascos plásticos e, novamente, congeladas para realização de futuras análises.

Para a quantificação da FDN, FDA, celulose, hemicelulose e lignina, utilizou-se a metodologia proposta por Van Soest *et al.* (1991). Estas análises laboratoriais foram determinadas nas dependências do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas da Universidade Estadual Vale do Acaraú (Sobral – Ceará).

A determinação dos coeficientes de digestibilidade de FDN e FDA, CEL e HCEL foi feita a partir da seguinte fórmula: [(Consumo do nutriente em gramas – quantidade em gramas do nutriente nas

fezes)/Consumo do nutriente em gramas]/100 (Silva e Leão, 1979).

As análises estatísticas foram realizadas mediante o uso dos *softwares* SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas) (Ribeiro Júnior, 2001) e SAS (*Statistical Analyses System*) (Littell *et al.*, 1991), por meio do seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + H_j + G_k + HG_{jk} + e_{ijk}$$

onde,

$Y_{ijk}$  = valor referente à observação da repetição i do nível de inclusão j *versus* tratamento químico k

$\mu$  = média geral

$H_j$  = efeito do nível de inclusão j (j = 1, 2, 3, 4)

$G_k$  = efeito do tratamento químico k (k = 1, 2)

$HG_{jk}$  = interação dos efeitos do nível de inclusão j ao tratamento químico k

$e_{ijk}$  = erro aleatório associado à observação

As médias foram comparadas utilizando-se os testes de Duncan e SNK, em nível de 5% de probabilidade.

A composição química (%) dos alimentos utilizados em porcentagem de matéria seca estão expressos na Tabela 1. A composição química das dietas consta na Tabela 2.

Tabela 1. Composição química dos ingredientes dietéticos fornecidos aos ovinos (%MS)

<i>Componentes</i>	<i>Co-produto de Caju não tratado</i>	<i>Co-produto de Caju tratado</i>	<i>Feno de Aruana</i>	<i>Milho</i>	<i>Torta de Algodão</i>
Matéria Seca (%)	88,32	90,52	87,26	88,39	92,70
Proteína Bruta (%)	15,28	23,88	9,09	11,24	27,63
NIDN (%)*	2,36	3,60	1,33	1,65	1,27
PBIDN (%)*	14,75	22,50	8,31	10,31	7,94
NIDA (%)*	2,30	3,74	1,27	0,08	1,16
NIDA/NT (%)*	94,08	97,89	87,32	4,45	26,24
PBIDA (%)*	14,38	23,38	7,94	0,50	7,25
Extrato Etéreo (%)	4,00	0,76	2,94	3,85	9,24
FDN (%)*	68,34	73,94	85,26	31,68	55,93
FDA (%)*	47,89	52,12	45,73	3,90	38,94
Hemicelulose(%)	20,45	24,52	39,54	27,77	16,99
Celulose (%)	22,70	21,82	38,81	3,73	28,32
Lignina (%)	21,84	66,95	4,22	0,31	10,58
Cinzas (%)	5,18	4,25	8,73	1,60	4,34
Ca (%)	0,80	0,77	1,19	0,88	1,09
CNF (%)*	21,58	7,69	1,92	52,13	10,11
EB (kcal/kg)*	3.996,77	3.963,99	3.746,95	4.118,18	4.337,72
NDT (%)*	44,67	8,65	55,44	77,22	71,06

<sup>1</sup> NIDN = Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro; PBIDN = Proteína Bruta Insolúvel em Detergente Neutro; NIDA = Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido; NIDA/NT = Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido como porcentagem do Nitrogênio Total; PBIDA = Proteína Bruta Insolúvel em Detergente Ácido; FDN = Fibra em Detergente Neutro; FDA = Fibra em Detergente Ácido; CNF = Carboidratos Não Fibrosos; NDT = Nutrientes Digestíveis Totais; EB = Energia Bruta; NDT<sup>2</sup> = NDT<sup>3</sup> = NDT conforme NRC (2001)

Tabela 2. Composição química das dietas experimentais com co-produto de caju sem tratamento químico (CCNTU) e com tratamento químico (CCTU) (%MS)

Componentes	Dietas Experimentais							
	6%		11%		16%		21%	
	CCNTU	CCTUQ	CCNTU	CCTUQ	CCNTU	CCTUQ	CCNTU	CCTUQ
Matéria Seca (%)	89,42	89,54	88,80	89,04	88,98	89,33	89,35	89,81
Proteína Bruta (%)	15,86	16,35	13,87	14,84	14,68	16,03	14,37	16,18
NIDN (%)*	1,50	1,57	1,58	1,72	1,61	1,80	1,67	1,93
PBIDN (%)*	9,37	9,81	9,85	10,73	10,04	11,26	10,43	12,07
NIDA (%)*	0,82	0,90	0,84	1,01	0,94	1,17	1,02	1,32
NIDA/NT (%)*	32,33	34,49	38,08	42,43	40,14	45,59	44,17	50,95
PBIDA (%)*	5,13	5,64	5,28	6,30	5,89	7,31	6,35	8,25
NDT (%)*	65,79	78,08	67,35	60,07	57,41	65,81	64,64	62,39
Extrato Etéreo (%)	5,25	5,07	4,52	4,16	4,74	4,23	4,58	3,90
Fibra em Detergente Neutro (%)	54,10	54,42	54,85	55,48	55,59	56,47	56,55	57,73
Fibra em Detergente Ácido (%)	27,10	27,35	26,44	26,92	28,26	28,92	29,11	30,01
Hemicelulose (%)	27,00	27,08	28,40	28,56	27,33	27,55	27,44	27,72
Celulose (%)	20,73	21,25	19,80	20,84	20,36	21,80	20,30	22,23
Lignina (%)	5,57	8,14	5,57	10,66	6,75	13,86	7,51	17,03
Cinzas (%)	4,36	4,31	4,45	4,35	4,48	4,33	4,54	4,34
Ca (%)	1,01	1,01	0,99	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97
CNF (%)	25,55	24,75	27,59	26,00	26,40	24,19	26,31	23,34
EB (Mcal/kg)	4,57	4,56	4,55	4,53	4,55	4,53	4,57	4,54



\*NIDN = Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro; PBIDN = Proteína Bruta Insolúvel em Detergente Neutro; NIDA = Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido; NIDA/NT = Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido como porcentagem do Nitrogênio Total; PBIDA = Proteína Bruta Insolúvel em Detergente Ácido; NDT conforme Sniffen et al. (1992); CNF = Carboidratos Não Fibrosos;

A composição química das dietas experimentais, expressa na Tabela 2, evidenciou a superioridade de valores de PB para todas as dietas em que o co-produto de caju tratado quimicamente foi incluso, em relação àquelas em que o co-produto incluso dieteticamente não foi tratado. Esse mesmo comportamento foi observado para os valores de PBIDN, PBIDA e NIDA/NT (%). Muito embora tenha havido o incremento dos teores de PB, também houve o aumento dos teores de lignina nas dietas CCTU. A lignina, provavelmente elevou as concentrações de NIDA, parâmetro que pode refletir a menor disponibilidade da proteína ao ataque microbiano (Van Soest, 1994). Quanto ao incremento dos teores de ligninas a partir do aumento da inclusão do co-produto de caju, também observado neste trabalho, Rogério (2005) afirmou que ao se realizar a inclusão do co-produto de caju em dietas para ovinos em níveis compreendidos entre 19 e 52% na matéria seca ocorreu o incremento substancial deste fator antinutricional.

De acordo com Tonucci (2006), a amonização pode ter sua eficiência afetada por uma série de fatores, dentre eles, a

temperatura. Segundo este autor, um aumento exagerado da temperatura durante o processo pode favorecer a Reação de Maillard, tornando parte do nitrogênio adicionado ao material indisponível ao animal. Hurrell e Carpenter (1981) citados por Nunes e Baptista (2001) afirmaram que o tratamento térmico e a armazenagem prolongada de alimentos podem causar efeitos deletérios sobre a qualidade nutricional das proteínas, como um dos resultados da Reação de Maillard. Tonucci (2006) destacou também que outro fator intrinsecamente relacionado com a temperatura é o período de tratamento. Em temperaturas elevadas, em torno de 30°C, a amonização com amônia anidra, segundo este autor, deve ser feita em uma semana para que o processo seja eficiente. A técnica de amonização por uréia proposta por Dolberg (1992) determinou um período de 20 dias. Isto combinado com as médias máximas de temperatura descritas no período (33,3°C) podem ter resultado na ocorrência da Reação de Maillard e conseqüente formação de lignina artificial (Van Soest, 1994).

Os valores de NDT (Tabela 2) foram em sua maioria inferiores àqueles prescritos pelo National Research Council (2007) para a  
Revista da FZVA.  
Uruguaiana, v.16, n.2, p.160-172. 2009

categoria animal utilizada, ou seja, 79,83%, revelando a provável redução da digestibilidade destes nutrientes dietéticos quando o co-produto de caju foi incluído. A exceção foi a dieta com 6% CCTU que apresentou o valor de 78,08% de NDT.

A composição de FDN também aumentou com a inclusão do co-produto de caju, particularmente quando se observam os valores de dietas CCTU. Os valores de FDN aqui observados (Tabela 2) foram superiores àqueles de Rogério (2005) (em média de 52,09%), entretanto, este autor também observou incrementos nos valores de FDN quando houve aumento da inclusão de co-produto de caju em até 38%.

O teor de FDA das dietas aumentou com o incremento da inclusão do co-produto de caju e ainda mais quando o mesmo foi tratado. De acordo com Fahmy e Klopferstain (1994) o acréscimo na fração FDA tem sido atribuído ao nitrogênio adicionado, que se apresenta em parte, na forma de NIDA.

Os valores de hemicelulose não diferiram entre os tratamentos experimentais. Em contrapartida, os valores de celulose nas dietas CCTU foram sempre maiores em relação às dietas CCNTU.

Na Tabela 3 estão apresentados os valores dos coeficientes de digestibilidade das frações fibrosas das dietas experimentais. A interação entre os níveis de inclusão do co-

produto de caju *versus* tratamento químico aplicado ou não sobre o co-produto de caju foi significativa ( $P < 0,05$ ) para a digestibilidade da FDA. Não houve diferenças significativas para a digestibilidade da FDN e FDA quanto ao tratamento químico e níveis de inclusão. Considerando-se as digestibilidades da hemicelulose e celulose, não houve diferenças entre os níveis de inclusão e aplicação ou não de tratamento químico sobre o co-produto de caju. Para os demais parâmetros apresentados nesta tabela, as interações não foram significativas ( $P > 0,05$ ).

O coeficiente médio de digestibilidade da FDN observado neste estudo (44,88%) foi inferior observado por Rogério (2005) (73,26%). O mesmo comportamento foi observado para a digestibilidade da FDA, onde o valor médio deste estudo (36,44) foi inferior ao do referido autor (56,60%). Costa (2008) observou coeficiente de digestibilidade da FDA de 39,84%, superior ao obtido neste trabalho (36,44%). O coeficiente médio de digestibilidade da HCEL aqui observado (53,55%) foi inferior ao coeficiente médio citado por Costa (2008), já o coeficiente de digestibilidade da CEL (48,22%) foi superior ao observado por este autor (36,68).

De acordo com Tonucci (2006) o tratamento químico com uréia como fonte de amônia proporciona aumento da digestibilidade de materiais fibrosos em virtude do acréscimo do teor de nitrogênio

total do material, ao seu efeito na parede celular de romper as ligações ésteres entre os componentes da parede celular e os ácidos fenólicos e à despolimerização da lignina. Deve-se considerar ainda que a amonização promove uma elevação no conteúdo de carboidratos fermentescíveis, o que resulta em acréscimo na digestibilidade e no consumo de materiais fibrosos tratados (Van Soest, 1994). Este comportamento não foi evidenciado neste

estudo, provavelmente devido ao efeito negativo que o alto teor de lignina exerce sobre a digestibilidade da fração fibrosa dos alimentos. Além disso, apesar das dietas contendo o co-produto de caju tratado com uréia terem apresentado valores mais elevados de nitrogênio total, parte desse nitrogênio estava indisponível (NIDA).

Tabela 3. Médias (%) dos coeficientes de digestibilidade das frações fibrosas alimentares de dietas para ovinos contendo co-produto de caju tratado ou não com uréia

Digestibilidade da Fibra em Detergente Neutro (CV=20,51%)*					
Tratamento Químico	Níveis de inclusão do co-produto de caju				Médias
	6%	11%	16%	21%	
Não Tratado com Uréia	46,49 <sup>Aa</sup>	47,79 <sup>Aa</sup>	31,57 <sup>Aa</sup>	35,63 <sup>Aa</sup>	40,37
Tratado com Uréia	50,36 <sup>Aa</sup>	43,97 <sup>Aa</sup>	53,60 <sup>Aa</sup>	50,60 <sup>Aa</sup>	49,39
Médias	48,42 <sup>a</sup>	42,38 <sup>a</sup>	42,59 <sup>a</sup>	43,12 <sup>a</sup>	
Digestibilidade da Fibra em Detergente Ácido (CV=22,75%)*					
Tratamento Químico	Níveis de inclusão do co-produto de caju				Médias
	6%	11%	16%	21%	
Não Tratado com Uréia	33,86 <sup>Aa</sup>	38,39 <sup>Aa</sup>	27,14 <sup>Aa</sup>	27,77 <sup>Aa</sup>	31,71
Tratado com Uréia	41,45 <sup>Aa</sup>	30,95 <sup>Aa</sup>	47,11 <sup>Aa</sup>	45,18 <sup>Aa</sup>	41,17
Médias	66,51 <sup>a</sup>	65,28 <sup>a</sup>	63,33 <sup>a</sup>	65,14 <sup>a</sup>	
Digestibilidade das Hemiceluloses (CV=22,13%)*					
Tratamento Químico	Níveis de inclusão do co-produto de caju				Médias
	6%	11%	16%	21%	

Não Tratado com Uréia	58,65 <sup>Aa</sup>	57,45 <sup>Aa</sup>	36,44 <sup>Aa</sup>	44,13 <sup>Aa</sup>	49,17 <sup>A</sup>
Tratado com Uréia	59,49 <sup>Aa</sup>	55,31 <sup>Aa</sup>	60,41 <sup>Aa</sup>	56,47 <sup>Aa</sup>	57,92 <sup>A</sup>
Médias	59,05 <sup>a</sup>	56,38 <sup>a</sup>	48,42 <sup>a</sup>	50,30 <sup>a</sup>	
Digestibilidade da Celulose (CV=34,29%)**					
Tratamento Químico	Níveis de inclusão do co-produto de caju				Médias
	6%	11%	16%	21%	
Não Tratado com Uréia	52,05 <sup>Aa</sup>	53,56 <sup>Aa</sup>	38,09 <sup>Aa</sup>	45,25 <sup>Aa</sup>	47,24 <sup>A</sup>
Tratado com Uréia	61,99 <sup>Aa</sup>	67,11 <sup>Aa</sup>	46,18 <sup>Aa</sup>	45,93 <sup>Aa</sup>	55,30 <sup>A</sup>
Médias	57,02 <sup>a</sup>	60,33 <sup>a</sup>	42,14 <sup>a</sup>	45,59 <sup>a</sup>	

\*Médias com letras minúsculas iguais na mesma linha não diferem significativamente pelo teste SNK (P>0,05)

\*\*Médias com letras minúsculas iguais na mesma linha não diferem significativamente pelo teste Duncan (P>0,05)

## CONCLUSÕES

A inclusão do co-produto de caju tratado com uréia em dietas para ovinos sob as mesmas condições deste estudo não aumenta a digestibilidade dos constituintes fibrosos (FDN, FDA, HCEL e CEL).

## REFERÊNCIAS

COSTA, J. B. Efeito da inclusão do co-produto de caju (*Anacardium occidentale*, L.), submetido a diferentes graus de moagem, em dietas para cordeiros em terminação sobre o consumo e a

digestibilidade de nutrientes. Fortaleza: UFC, 2008. 77p. Dissertação (Mestrado)

DOLBERG, F. Program in the utilization of urea – ammonia treated crop residues: nutritional dimensions and application of the technology on small farm. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. *Anais...* Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.130-145.

IBGE. Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/pr>

- [otabl.asp?z=t&o=1&i=P](#). Acesso em 07 de março de 2007.
- LITTELL, R.C.; FREUND, R.J.; SPECTOR, P.C. SAS<sup>®</sup> system for linear models. Cary, NC, EUA: SAS Institute Inc., 1991. 329p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient Requirements of Sheep. 6.ed. Washington DC, USA: National Academy Press, 1985. 99p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of small ruminants. 1. ed. Washington, DC, USA: National Academy Press, 2007. 362p.
- NUNES, C.S., BAPTISTA, A.O. Implicações da da reacção de Maillard nos alimentos e nos sistemas biológicos. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, v.96, p.53-59, 2001.
- PIRES, A.J.V.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Novilhas alimentadas com bagaço de cana-de-açúcar tratado com amônia anidra e, ou, sulfeto de sódio. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.4, p.1078-1085, 2004.
- RIBEIRO JUNIOR, J. I. Análises estatísticas no SAEG. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 301p.
- ROGÉRIO, M.C.P. Valor nutritivo de co-produtos de frutas para ovinos. Tese (Doutorado em Ciência Animal), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005. 318p.
- SILVA, J.F.C. e LEÃO, M.I. Fundamentos da nutrição de ruminantes. Piracicaba, Livrocetes, 1979. 380p.
- TONUCCI, R. G.. Valor nutritivo do feno de capim-Tifton.85. Viçosa: UFV, 2006. 41p. Dissertação (Mestrado)
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.
- VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Ithaca, New York (USA): Cornell University Press, 1994. 476p.