

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE *IN VITRO* DO PEDÚNCULO DE CAJU

Ana Paula Alves Freire¹
Alexandre Ribeiro Araújo²
Gil Mário Ferreira Gomes³
Carla Maris Machado Bittar⁴
Marcos Cláudio Pinheiro Rogério⁵

Introdução

Na cadeia produtiva de ruminantes, a utilização de alternativas alimentares que efetivamente reduzam o custo de produção, sem perder de vista o respeito às exigências nutricionais dos animais e a biodisponibilidade dos nutrientes, é uma estratégia importante na nutrição animal. Desta forma, o uso de estratégias que viabilizem a produção animal no semiárido para garantir o fornecimento de alimento fibroso para a manutenção dos rebanhos no período crítico do ano é necessário. Van Soest (1994) recomendou que para o incremento da produção animal nos trópicos é preciso o fornecimento de subprodutos regionais aos ruminantes. Dessa forma, para melhorar a produção são necessários estudos acerca da qualidade dos alimentos disponíveis.

No Nordeste brasileiro há uma grande produção de frutas, dentre quais se destaca o caju (*Anacardium occidentale*). Porém, na colheita da castanha, o pedúnculo que representa 90% do peso total do fruto é descartado. Como a safra de caju concentra-se na época seca, período que se caracteriza pela baixa produção de volumosos e preços de concentrados elevados, a utilização do pedúnculo de caju possui grande potencial para ser usado como ingrediente dietético.

Segundo Teixeira (1992) a presença de compostos polifenólicos, como lignina e tanino, pode promover queda na digestão. A melhoria da degradação ruminal da parede celular pode ocorrer se os componentes antinutricionais presentes nos alimentos (lignina, por exemplo) forem minimizados. Sarmiento et al. (1999) destacaram a ureia como excelente alternativa para tratamentos químicos de subprodutos agroindustriais, visto que é um produto de alta disponibilidade no mercado, menos perigosa à intoxicação humana e de baixo custo.

O aumento da taxa de hidratação por tratamento em volumosos pode contribuir para o aumento da digestibilidade. O menor tempo necessário para a hidratação das fibras da planta reduz

¹ Aluna do curso de Pós-Graduação em zootecnia da UVA/EMBRAPA Caprinos e Ovinos. E-mail: zootecpaula@gmail.com

² Aluno do curso de Pós-Graduação em Zootecnia da UFMG. E-mail: alexandre.xandyzoo@gmail.com

³ Aluno do curso de Pós-Graduação em Zootecnia da UFC. E-mail: gilmariozoo@gmail.com

⁴ Professora do Departamento de Zootecnia da ESALQ/USP. E-mail: carla@esalq.usp.br

⁵ Pesquisador da EMBRAPA Caprinos e Ovinos. E-mail: marcosclaudio@cnpq.embrapa.br

o tempo de colonização das fibras pelas bactérias, ou seja, a hidratação é um fato importante para a digestão da fibra no rúmen (Allen & Mertens, 1988).

Objetivos

O presente trabalho se propõe a avaliar a composição química-bromatológica e a digestibilidade *in vitro* do pedúnculo de caju, um subproduto fibroso, tratado ou não tratado com ureia.

Metodologia

O ensaio experimental foi realizado no laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual Vale do Acaraú em Sobral - Ce. Foi utilizado o pedúnculo de caju desidratado ao sol, tratado ou não com ureia.

O tratamento do pedúnculo de caju foi com o uso de ureia diluída em água (uma parte de ureia para 3,4 partes de água) (Douberg, 1992). O percentual de ureia utilizado no pedúnculo de caju foi de 5% com base na matéria seca. A ureia foi distribuída por aspersão e em seguida o material foi coberto com lona plástica, permanecendo fechado durante 20 dias, sem uso de fonte de urease.

As amostras foram recolhidas dos materiais e homogeneizadas e foram submetidas à pré-secagem em estufa ventilada à 65°C por 72 horas e posterior moagem em moinhos de facas. Foi avaliada a composição químico-bromatológica do subproduto de caju tratado ou não com ureia. As determinações de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Extrato Etéreo (EE) e Proteína Bruta (PB) foram realizadas segundo a AOAC (1980). A determinação da Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA), celulose e lignina conforme Van Soest et al. (1991), utilizando-se o sistema ANKON technology.

A determinação do Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido e Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro foram pela metodologia proposta por Licitra et al. (1996). Para o cálculo da porcentagem dos carboidratos totais (CHOT) utilizou-se equação sugerida por Sniffen et al. (1992) e para o cálculo dos carboidratos não fibrosos (CNF) utilizou-se equação sugerida por Mertens (1997), a saber: $CHOT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$. $CNF (\%) = 100 - (\%FDN + \%PB + \%EE + \%Cinzas)$.

Para determinação da digestibilidade *in vitro* foi utilizado o incubador *in vitro* TE-150 TECNAL® utilizando líquido ruminal e solução tampão, onde as amostras foram incubadas por 48 horas a temperatura de 39°C (Goering & Van Soest, 1975). Após as amostras foram lavados com água corrente e foi feita a remoção microbiana usando solução detergente neutro pelo sistema ANKOM technology. Um carneiro da raça Morada Nova foi utilizado como doador de líquido

ruminal. O material colhido foi acondicionado em garrafa térmica, para manter a temperatura. Posteriormente, filtrou-se esse material em tecido de algodão. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos e quatro repetições. As médias dos tratamentos foram comparadas por meio do teste SNK a 5% de probabilidade (Sampaio, 2002), utilizando o programa SAEG.

Resultados e Discussão

A composição bromatológica do pedúnculo de caju tratado ou não tratado com ureia está apresentada na Tabela 1. O tratamento com ureia ao pedúnculo de caju causou aumento do teor de PB em relação ao que não teve tratamento. Isso devido à ureia ser uma fonte de Nitrogênio e a aplicação da ureia no subproduto possibilitou aumento do incremento de PB. Os carboidratos totais reduziram com a amonização, provavelmente devido o aumento de PB no subproduto tratado com ureia.

Os teores de FDN, FDA, celulose, hemicelulose e lignina aumentaram com a amonização do subproduto. Com a amonização o teor de carboidratos não fibrosos reduziu provavelmente pelo aumento da fração de FDN no subproduto tratado (Tabela 1). De acordo com Tonucci (2006), a amonização pode ter sua eficiência afetada por uma série de fatores, dentre eles, a temperatura. Segundo este mesmo autor, um aumento exagerado da temperatura durante o processo pode favorecer a Reação de Maillard. A técnica de amonização por ureia proposta por Dolberg (1992) determinou um período de 20 dias, e isto combinado com a temperatura elevada no período que foi realizado podem ter resultado na ocorrência da Reação de Maillard e consequente formação de lignina artificial.

Tabela 1. Composição bromatológica do pedúnculo de caju tratado (COMUR) ou não tratado com ureia (SEMUR)

Componentes	Tratamentos experimentais	
	SEMUR	COMUR
Matéria Seca (%MN*)	87,14	68,16
Matéria Orgânica (%MS*)	82,34	90,92
Cinzas (%)	5,51	5,70
Proteína Bruta (%MS*)	9,07	21,97
Extrato Etéreo (%MS*)	1,93	2,16
FDN (%MS)*	36,29	63,35
FDA (%MS)*	25,56	43,76
Celulose (%MS*)	11,58	15,41
Hemicelulose (%MS*)	10,73	19,59
Lignina (%MS*)	16,32	28,4
Carboidratos Totais (%MS*)	83,48	70,16

CNF (%MS*)	47,19	6,81
NIDN (%MS*)	2,85	3,25
NIDA (%MS*)	3,13	3,53

*MN= Matéria natural; MS= Matéria seca; FDN= Fibra em detergente neutro; FDA= Fibra em detergente ácido; CNF= Carboidratos não fibrosos; NIDN= Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA= Nitrogênio insolúvel em detergente ácido

Na Tabela 2 são apresentados os valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica do pedúnculo de caju tratado ou não tratado com ureia. A digestibilidade tanto da MS como da MO foi reduzida quando o pedúnculo de caju foi amonizado, provavelmente devido ao efeito negativo que o alto teor de lignina exerceu sobre a digestibilidade dos alimentos.

Segundo Tonucci (2006), o tratamento químico com ureia proporciona aumento da digestibilidade de alimentos fibrosos, em virtude do acréscimo do teor de nitrogênio total do material; ao seu efeito de romper as ligações ésteres entre os componentes da parede celular e os ácidos fenólicos e à despolimerização da lignina (ácido p-cumárico e ferulato). Porém, este comportamento não foi evidenciado neste estudo, devido ao aumento do teor de lignina no subproduto tratado (28,4%). A lignina é um composto fenólico indigestível, portanto a concentração de lignina no alimento é inversamente proporcional a digestibilidade da mesma. O mecanismo de ação da lignina envolve um efeito de formação de uma barreira sobre a hemicelulose e celulose e também por prevenir a adesão dos microrganismos à parede celular (Thiago & Gill, 1993) afetando assim, a digestibilidade do alimento.

Tabela 2. Médias da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e da matéria orgânica (DIVMO) do pedúnculo de caju tratado (COMUR) ou não tratado com ureia (SEMUR)

Componentes	Tratamentos experimentais		CV(%)
	SEMUR	COMUR	
DIVMS	69,89 ^a	48,05 ^b	3,25
DIVMO	75,12 ^a	46,13 ^b	6,57

*Letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste SNK (P<0,05).

Conclusão

Conforme as condições experimentais utilizadas neste ensaio, a amonização do subproduto de caju compromete os coeficientes de digestibilidade. Estudos que indiquem os efeitos do período de amonização sobre a hidrólise da parede celular do subproduto devem ser feitos para melhor elucidar este estudo.

Referências bibliográficas

ALLEN, M.S.; MERTENS, D.R. Evaluating constraints on fiber digestion by rumen microbes. **J. Nutr.** 118:261-270, 1988.

A.O.A.C. **Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis (red.)**. Washington DC: AOAC, 1015p, 1980.

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, p.130-145, 1992.

GOERING, H.K. & VAN SOEST, P.J. Forage fiber analyses (Apparatus, reagents, procedures, and some applications). **Agric. Handbook 379**. United States Dep. of Agric., 20p, 1975.

LICITRA, G., HERNANDEZ, T. M., VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feed. **Animal. Feed Science. Technology**, Amsterdam, 57(4):347-358. 1996.

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1463-1481, 1997.

RIBEIRO, T. P. **Valor nutritivo de dietas para ovinos contendo co-produto de caju amonizado ou não com ureia**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 86p, 2008.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2.ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 265p, 2002.

SARMENTO, P.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; NASCIMENTO, A. Tratamento do bagaço de cana-de-açúcar com ureia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 6, p. 1203-1208, 1999.

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, p. 3562-3577, 1992.

TEIXEIRA, J. C. **Nutrição de ruminantes**. Lavras, MG: FAEPE, 239p, 1992.

- TIAGO, L.R.L.; GILL, M. Consumo voluntário: fatores relacionados com a degradação e passagem da forragem pelo rúmen. **Documentos 43**, Campo Grande: EMBRAPA-Gado de corte, 65p, 1993.
- TONUCCI, R. G.. **Valor nutritivo do feno de capim-Tifton.85**. Viçosa: UFV, 2006. 41p. Dissertação (Mestrado)
- VAN SOEST, P.J. et al.. 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, 476p, 1994.
- WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61, 1999, **Proceedings...**, Ithaca: Cornell University, p. 176-185, 1999.