



Digestibilidade aparente de dietas contendo pedúnculo de caju e níveis crescentes de óleo de soja fornecidas a cabras leiteiras¹

Natália Livia de Oliveira Fonteles², Marco Aurélio Delmondes Bomfim³, Diego Barcelos Galvani³, Olivardo Facó³, Antônio Marcos Fernandes Ferreira⁴ Juliete de Lima Gonçalves⁵

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, financiada pela Embrapa e FUNCAP

²Mestre em Zootecnia pelo programa de pós-graduação em zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA/Embrapa. E-mail: natalia.livia26@gmail.com

³Pesquisadores da Embrapa Caprinos e Ovinos. E-mail: marco.bomfim@embrapa.br, diego.galvani@embrapa.br, olivardo.faco@embrapa.br

⁴Mestrando do programa de pós-graduação em zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA/Embrapa. E-mail: marcosfernandes90@yahoo.com.br

⁵Doutoranda em Zootecnia, do programa de pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Areia, PB. e-mail: julietegoncalves@gmail.com

Resumo: Objetivou-se com este trabalho, avaliar o impacto da associação da suplementação com óleo e alimento rico em tanino na dieta de caprinos leiteiros sobre a digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes. Foram utilizadas dez cabras em lactação, distribuídas em um delineamento experimental em quadrado latino 5×5 duplo. Foram avaliados cinco tratamentos, sendo quatro diferentes níveis de óleo de soja (0, 1,5, 2,5 e 3,5% da MS) em dietas com 33% de pedúnculo de caju e uma dieta controle (sem pedúnculo e sem óleo). A digestibilidade da matéria seca, da matéria orgânica e dos carboidratos totais diminuiu linearmente em função do aumento do nível de óleo na dieta ($P<0,05$). Por outro lado, a digestibilidade do extrato etéreo (DEE) aumentou de forma linear com a inclusão do óleo de soja. A digestibilidade da fibra em detergente neutro reduziu com a inclusão do pedúnculo de caju nos tratamentos, em relação ao tratamento controle ($P<0,05$). A inclusão de 33% de pedúnculo de caju na dieta de cabras leiteiras deve ser balanceada considerando à redução na digestibilidade da fibra e proteína.

Palavras-chave: CLA, lipídeos, subproduto, tanino

Apparent digestibility of diets containing cashew apple and increasing levels of soybean oil fed to dairy goats

Abstract: This experiment was carried out to evaluate the impact of the cashew apple and its association with soybean oil on dairy goats' digestibility. Ten lactating goats allocated in individual pens and distributed randomly in a double latin square 5x5 were used. Five treatments were evaluated four different levels of soybean oil (0, 1.5, 2.5 and 3.5% DM) in diets with 33% of cashew apple, plus a control diet (without cashew apple and oil). The digestibility of dry matter, organic matter, and total carbohydrates decreased linearly with increasing the level of oil in the diet. Digestibility of ether extract (DEE) had a linear increase as soybean oil in the diet was increased ($P<0.05$). Neutral detergent fiber digestibility decreased with the inclusion of cashew apple in the treatments ($P <0.05$). The inclusion of 33% of cashew apple in the diet of dairy goats must be balanced considering the reduction in fiber digestibility and protein.

Keywords: CLA, byproduct, lipids, tannin

Introdução

A alimentação dos caprinos leiteiros pode ser uma aliada importante para a manipulação da produção e o perfil de ácidos graxos do leite através da utilização de fontes de lipídios que aumentam de forma natural o CLA (ácido linoléico conjugado) e outros ácidos graxos de interesse na nutrição humana melhorando a qualidade do leite.

Recentemente foi demonstrado que a suplementação com taninos na dieta pode influenciar no processo de biohidrogenação e aumentar a concentração de CLA (Vasta et al., 2009). Assim, pode-se supor que a



associação da suplementação com fontes lipídicas ricas em ácido linoléico, como o óleo de soja, pode elevar a quantidade de substrato disponível para biohidrogenação e que a presença de taninos pode elevar a concentração destes isômeros.

Por outro lado, apesar deste potencial, tanto a suplementação lipídica quanto os taninos presentes na dieta podem influenciar negativamente o consumo, a digestibilidade e o metabolismo de nutrientes, especialmente de nitrogênio, podendo comprometer o desempenho animal. Portanto, para o uso de estratégias de associação de taninos com fontes de óleo para incremento dos teores de CLA no leite é fundamental avaliar o impacto destas estratégias sobre aspectos nutricionais.

Assim, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão do pedúnculo de caju e de níveis crescentes de óleo de soja na dieta de cabras leiteiras sobre a digestibilidade aparente da matéria seca e dos nutrientes.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral-CE. O período experimental teve duração de 120 dias, divididos em cinco períodos de 24 dias, sendo 20 de adaptação dos animais e quatro para coleta de dados e amostras. Foram utilizadas 10 cabras Saanen primíparas com aproximadamente 60 dias de lactação. Os tratamentos avaliados foram quatro diferentes níveis de óleo de soja (0, 1,5, 2,5 e 3,5%) em dietas com 33% e pedúnculo de caju desidratado, além de uma dieta controle (sem pedúnculo e sem óleo). As dietas isoprotéicas e isoenergéticas, foram calculadas para atender às exigências de manutenção e produção de leite de cabras em lactação (com produção média de 1,5 kg de leite/dia e teor de gordura e proteína do leite de 4,0 e 2,8%, respectivamente), conforme o NRC (2007).

A digestibilidade aparente foi determinada de forma indireta, usando a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como marcador externo para estimar a produção fecal. Para tanto, as amostras de fezes foram coletadas em três dias consecutivos direto da ampola retal, nos horários de 9h, 11h, 13h e 15h. Essas amostras a cada dia foram imediatamente congeladas, formando ao final dos três dias uma composta por animal, que foram pré-secas e então processada em moinho do tipo Willey, com peneira de malha de 1 mm.

Os valores de FDNi foram obtidos utilizando três ovinos fistulados no rúmen, alimentados com dieta à base de Capim-elefante e tendo uma relação volumoso:concentrado de 60:40, sendo o concentrado à base de farelo de soja e milho, como segue abaixo.

Foram incubadas em sacos ANKOM[®], em proporção de 20 mg/cm², amostras de alimentos (pedúnculo de caju, rações e Capim-elefante), de sobras e fezes durante um período de 240 horas. Após este período, foram tratados com solução de FDN (Van Soest et al., 1991) e seguidos com a metodologia de Casali et al. (2008).

O delineamento experimental utilizado foi um Quadrado latino 5x5 duplo. Os dados foram analisados utilizando-se o procedimento MIXED do SAS. O modelo da análise de variância inclui o efeito fixo de tratamento e os efeitos aleatórios de animal, período. Diferenças entre os tratamentos foram avaliadas por meio do teste *Student*, sendo consideradas significativas quando $P < 0,05$. Os tratamentos com inclusão de óleo de soja foram ainda desdobrados nos modelos linear, quadrático e cúbico com significância do coeficiente a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As digestibilidades da matéria seca, da matéria orgânica e dos carboidratos totais foram afetadas pela presença do pedúnculo de caju ($P < 0,05$), assim como diminuíram linearmente em função do aumento do nível de óleo na dieta ($P < 0,05$) (Tabela 1). Um dos principais efeitos negativos da suplementação de lipídios na dieta de ruminantes é sua interferência no ambiente ruminal, em decorrência do efeito físico sobre as partículas alimentares mediante ao encapsulamento tornando indisponível para a adesão bacteriana. Estes dados sugerem que pode ter havido interação da presença do pedúnculo com os níveis de óleo na interferência dos tratamentos sobre esta digestibilidade, uma vez que é bem documentado o impacto de dietas com alimentos ricos em taninos sobre a digestibilidade da proteína e da fibra.



Tabela 1. Digestibilidade aparente de dietas contendo pedúnculo de caju e níveis crescentes de óleo de soja fornecidas à cabras em lactação

	TRATAMENTO					EFEITO				
	T1	T2	T3	T4	T5	EPM	P>F	L	Q	C
DMS (%)	61,08 ^a	59,06 ^{ab}	52,4 ^c	54,44 ^{bc}	52,65 ^c	0,77	0,003	0,05	0,27	0,18
DPB (%)	63,77 ^a	52,54 ^b	40,31 ^c	46,85 ^{bc}	43,71 ^c	1,12	0,0001	0,028 [*]	0,24	0,08
DEE (%)	66,51 ^c	69,04 ^{bc}	72,31 ^b	78,17 ^a	80,16 ^a	0,60	<.0001	<.0001 ^π	0,51	0,14
DMO (%)	64,99 ^a	61,47 ^{ab}	55,12 ^c	57,35 ^{bc}	55,43 ^c	0,70	0,001	0,003 [#]	0,23	0,12
DFDN (%)	42,59 ^a	32,00 ^b	25,24 ^b	28,8 ^b	27,34 ^b	1,12	0,0003	0,27	0,65	0,56
DCT (%)	65,09 ^a	62,64 ^a	56,59 ^b	57,30 ^b	54,90 ^b	0,69	0,0001	0,004 [¥]	0,37	0,21

DMS - Digestibilidade da matéria seca; DMO - Digestibilidade da matéria orgânica; DPB - Digestibilidade da proteína bruta; DEE - Digestibilidade de extrato etéreo; DFDN- Digestibilidade de fibra em detergente neutro; DCT- Digestibilidade carboidratos totais. **T1** - controle; **T2** – dieta contendo 33% de pedúnculo de caju; **T3** - dieta contendo 33% de pedúnculo de caju e 1,5% de óleo de soja; **T4** - dieta contendo 33% de pedúnculo de caju e 2,5% de óleo de soja na dieta; **T5** - dieta contendo 33% de pedúnculo de caju e 3,5 % de óleo de soja.

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Student . EPM[#] - erro padrão da média; Efeito: L: Linear, Q: Quadrático e C: Cúbico.

*DPB (g/dia) = 49,14 - 1,80x ^πDEE (g/dia) = 69,53 + 3,06x [#]DMO (g/dia) = 60,04 - 1,42x [¥]DCT (g/dia) = 61,69 - 2,01x

A digestibilidade da proteína bruta foi reduzida pela inclusão do pedúnculo de caju ($P<0,05$) bem como pelo aumento no nível do óleo de soja na dieta que resultou em uma redução linear da digestibilidade.

A digestibilidade da fibra em detergente neutro (DFDN) também foi afetada pela inclusão do pedúnculo na dieta ($P<0,05$). Tais resultados podem ser explicados pela ação dos taninos sobre os microrganismos celulolíticos reduzindo assim a digestão da fibra (McSweeney et al., 2001).

A digestibilidade do extrato etéreo (DEE) teve um aumento linear pela inclusão do óleo de soja. Esta resposta está associada ao perfil do EE da dieta. Com o aumento nos níveis de óleo de soja, houve um aumento da participação de ácidos graxos do óleo no EE, que são mais digestíveis que aqueles presentes na forragem, que apresentam pigmentos e outros compostos solúveis em solventes orgânicos.

Conclusões

Dietas com a inclusão pedúnculo de caju na dieta de cabras leiteiras na concentração de 33% da MS devem ser balanceadas considerando a redução na digestibilidade da fibra e da proteína.

Literatura citada

- CASALI, A. O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Rev.Bras. Zootec.**, n. 2, p. 335-342, 2008.
- MCSWEENEY, C. S.; PALMERB, B.; MCNEILLC, D. M.; KRAUSE, D.O. Microbial interactions with tannins: nutritional consequences for ruminants. **Anim. Feed Sci. Techn.**, v. 91, n.1, p. 83-93, 2001.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of small ruminants. 1. ed. Washington, DC, USA: National Academy Press, 2007. 362 p.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **J. Anim. Sci.**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.
- VASTA, V.; MELE M.; SERRA, A.; SCERRA, M.; LUCIANO, G.; LANZA, M.; PRIOLO, A. Metabolic fate of fatty acids involved in ruminal biohydrogenation in sheep fed concentrate or herbage with or without tannins. **Journal Animal Science**. 2009. 87:2674–2684.