



Estimativa da degradabilidade e produção de gases da cana-de-açúcar e coprodutos da cadeia de biodiesel na dieta de ruminantes¹

Fabiola Franklin de Medeiros², Heloisa Carneiro³, Dário Ricelle Carvalho de Araújo², Milena Nunes Moreira², Raissa Kiara Oriveira de Moraes², Aderbal Marcos de Azevedo Silva⁴

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, Projeto financiado pelo CNPq e FAPEMIG

²Mestrando (a) do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFCG, Patos - PB

³Pesquisadora Dra. EMBRAPA Gado de Leite, e-mail: heloisa@cnpgl.embrapa.br

⁴Prof. Dr. CSTR/UFCG, Brasil, e-mail: aderbal@pq.cnpq.br

Resumo: O objetivo dessa pesquisa foi reduzir as perdas energéticas e melhorar a eficiência alimentar na alimentação de ruminantes, avaliou-se uma dieta a base de cana-de-açúcar e os efeitos da adição de 30% de coprodutos de biodiesel. Para a incubação *in vitro*, o líquido ruminal de três vacas raça Holandesa fistuladas no rúmen, foram coletados em proporções iguais de cada animal e junto à solução tampão foi utilizado como inóculo para a incubação. A produção de gás foi medida as 6, 12, 24 e 48 horas após incubação. No final das 48 horas, foi coletado o gás da última medição, utilizando-se uma seringa de 20 mL e imediatamente transferida para um frasco de vidro com vácuo para posteriores análises de CH₄, CO₂, em seguida os frascos foram abertos e feito a aferição do pH, amônia e AGV na solução final. Os resultados sugerem que as tortas de algodão e mamona poderão ser incluída na dieta de ruminantes com o propósito de mitigar as perdas energéticas pela formação de CH₄ e CO₂ e produção total de gases oriundos da fermentação ruminal.

Palavras-chave: efeito estufa, fermentação entérica, forragem, ruminante.

Estimation of the degradability and gas production from cane sugar and byproducts of biodiesel chain in diet ruminantes

Abstract: The objective of this research was to reduce energy loss and improve feed efficiency in ruminant feed, evaluated a diet based on sugar cane and the effects of the addition of 30% biodiesel byproducts. For the *in vitro* incubation, the ruminal fluid of three Holstein cows fitted with rumen cannulae were collected in equal proportions of each animal and close to the buffer solution was used as inoculum for incubation. The gas production was measured at 6, 12, 24 and 48 hours after incubation. At the end of 48 hours, the gas was collected from the last measurement, using a 20 mL syringe and immediately transferred to a glass jar with vacuum for further analysis of CH₄, CO₂, then the jars were opened and the measurement made pH, ammonia and VFA in the final solution. The results suggest that cotton and castor bean pies may be included in the diet of ruminants with the purpose of mitigating energy losses by formation CH₄ and CO₂ and total gas production from ruminal fermentation.

Keywords: greenhouse, enteric fermentation, forage, ruminant

Introdução

O aumento dos gases de efeito estufa (GEE) na pecuária é motivo de preocupação em todo o mundo. Isto porque essas emissões, predominantemente de metano (CH₄), liberados pela eructação dos ruminantes a pastejo estão entre os principais contribuintes. O constante aumento nas populações de animais leva a uma demanda global por alimentos, emissões irão aumentar concomitantemente. Além disso, a produção de CH₄ representa uma perda de 2 - 12% na ingestão de energia bruta refletindo-se na ineficiência na produção animal.

Os alimentos representam o principal custo nos sistemas de produção animal, sendo que as dietas precisam ser formadas para maximizar a produção, diminuir custos e promover a conservação do ambiente. A grande maioria dos produtores principalmente os de leite vem fazendo uso da cana-de-açúcar e dos coprodutos do biodiesel, almejando a redução dos custos e aumento da produtividade principalmente nos



períodos de estiagem. Porém pouco se sabe sobre o comportamento emissivo destes coprodutos quando inseridos nas dietas dos ruminantes.

Diante do exposto, é importante formular dietas com o propósito de reduzir a produção desses gases bem como estas perdas energéticas, melhorando assim a eficiência alimentar e a preservação do meio ambiente. Os objetivos deste trabalho foram estudar a degradabilidade *in vitro* da matéria seca e as perdas por gases da dieta com 70% de cana-de-açúcar e da adição de 30% de coprodutos de biodiesel, visando reduzir a produção de metano entérico pelos ruminantes.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na EMBRAPA-CNPGL (Centro Nacional de Pesquisa Gado de Leite), em Juiz de Fora (MG, Brasil). O substrato utilizado para incubações *in vitro* foi a cana de açúcar (controle) e os coprodutos avaliados foram: torta de algodão (*Gossypium hirsutum*), farelo de mamona (*Ricinus communis*), moringa (*Moringa oleifera*) e torta de girassol preto/ rajado (*Helianthus annuus*). Foram formuladas dietas para incubações *in vitro*, substituindo a cana de açúcar (controle) pelos coprodutos na proporção de 70% volumoso e 30% coproduto. Os ingredientes das dietas foram secos a 55°C durante 24 horas e depois moídos a 1 mm e misturados para cada tratamento. Posteriormente foi pesado 0,5 g de matéria seca (MS) da amostra para um saco de ANKOM® (F57) com 6 repetições / tratamento, selado e colocados dentro de um frasco de vidro cor-âmbar de 50 mL.

O inóculo para a incubação *in vitro* foi obtido a partir de três vacas da raça Holandesa fistuladas no rumen. Para preparação do inóculo foi utilizado o líquido ruminal e solução tampão (Vitti et al., 1999) em uma proporção de 5:1. O inóculo (30 mL) foi então transferida para os frascos de cor ambar, posteriormente lacrados e colocados dentro de uma incubadora a 39°C.

A produção de gás de cada frasco foi medida as 6, 12, 24 e 48 h após a incubação com um aparelho de deslocamento de água. Após as 48h de incubação foram coletados o gás da última medição utilizando uma seringa de 20 mL e imediatamente transferida para um frasco de vidro evacuado, para posteriores análises de concentração de metano CH₄, dióxido de carbono (CO₂) e ácidos graxos voláteis (AGVs) por cromatografia gasosa (Fedorak e Hrudehy, 1983). Os frascos de fermentação foram então abertos e medido o pH da cultura utilizando um medidor de pH (Orion modelo 260A, Fisher Scientific, Toronto, ON, Canadá). Os sacos de ANKOM® com os resíduos foram então removidos dos frascos, lavados e secos a 55°C durante 48 horas, posteriormente pesados para estimar degradabilidade da matéria seca (DMS).

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1 houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as variáveis analisadas para os tratamentos.

A produção de gás é o reflexo da eficácia e da extensão da degradabilidade do alimento. Suplementos que apresentam alta degradabilidade ruminal da matéria seca apresentam também alta produção de gás. Alimentos que têm maior DIVMS também tendem a ter maiores emissões de CH₄ (Njidda e Nasiru, 2010). No presente estudo os resultados mostram que as produções de gases diferiram entre si, destacando a cana, moringa e o girassol que produziram as maiores quantidade por mLg-1MS/48h. A moringa apresentou maiores perdas energéticas dentre os materiais estudados, amostrados através do total de produção de gás, CO₂ e CH₄.

Tabela 1 – Efeitos das dietas a base de cana-de-açúcar e coprodutos de biodiesel na degradabilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), produção de gases e pH do meio de cultura após incubação.

Forragem/ coproduto	DIVMS	Total de gás	CH ₄ (mL/g)	CO ₂ (mL/g)	Acético (µmol/mL)	Propiônico (µmol/mL)	Butírico (µmol/mL)	pH (48h)
------------------------	-------	-----------------	---------------------------	---------------------------	----------------------	-------------------------	-----------------------	-------------



	48h	mL/g/48h						
Cana	47,76 ^a	87,81 ^a	0,31 ^b	5,35 ^b	24,49 ^b	21,80 ^b	10,30 ^b	4,62 ^b
Moringa	47,22 ^a	84,03 ^a	1,27 ^a	13,08 ^a	20,20 ^c	18,62 ^c	12,43 ^a	5,10 ^a
Girassol rajado	44,76 ^a	72,48 ^b	0,78 ^{ab}	3,38 ^c	31,52 ^a	23,95 ^{ab}	9,95 ^b	5,02 ^a
Algodão	43,67 ^{ab}	69,79 ^b	0,32 ^b	3,04 ^c	30,48 ^a	25,23 ^a	10,18 ^b	4,97 ^a
Mamona	39,59 ^b	69,07 ^b	0,41 ^b	2,12 ^c	29,40 ^a	25,16 ^a	10,30 ^b	5,01 ^a

Letras minúsculas sobrescritas (a, b, c, d, e, f, g) significa diferença entre os tratamentos pelo Teste de Tukey ao nível de 5% probabilidade; CH₄ – metano; CO₂ – dióxido de carbono.

Conclusões

O tipo de dieta teve um efeito significativo sobre a produção de gases. A mamona e algodão foram às oleaginosas que menos produziram CH₄, indicando que estes coprodutos oriundos da cadeia do biodiesel poderão ser incluídos na dieta de ruminantes como uma estratégia para redução das perdas energéticas e consequentemente diminuir a formação de metano e dióxido de carbono.

Literatura citada

- FEDORAK, P.M.; HRUDEY, S.E. A simple apparatus for measuring gas-production by methanogenic cultures in serum bottles. *Environ. Technology Letters*. p.425-432, 1983.
- VITTI, D.M.S.; ABDALLA, A.L.; FILHO, J.A.C.; et al. Misleading relationships between in situ rumen dry mater disappearance, chemical analyzed and *in vitro* gás production and digestibility, of sugarcane baggage treated with varying levels of electron irradiation and ammonia. *Animal Feed Science and Technology*. p.145-153, 1999.
- NJIDDA, A. A., and NASIRU A. Nasiru. *In vitro* gas production and dry mater digestibility of tannin-containing forages of semi-arid region of north-eastern nigeria. *Pakistan Journal of Nutrition*. 9: 60-66, 2010.