



### Avaliação da produção de gás total, de metano e AGVs da cana de açúcar (*Saccharum spp.*) associado com coprodutos da produção de biodiesel<sup>1</sup>

Milenna Nunes Moreira<sup>2</sup>, Heloisa Carneiro<sup>3</sup>, Dário Ricelle Carvalho de Araújo<sup>4</sup>, Raissa Kiara Oliveira de Marais<sup>5</sup>, Fabíola Franklin de Medeiros<sup>5</sup>, Aderbal Marcos de Azevedo Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Parte da dissertação do primeiro autor. Projeto financiado pelo CNPq e FAPEMIG

<sup>2</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFCG, Patos - PB, BRA, bolsista CAPES, e-mail: milenna\_veterinaria@hotmail.com

<sup>3</sup> Pesquisadora Dra. EMBRAPA Gado de Leite, e-mail: heloisa.carneiro@embrapa.br

<sup>4</sup> Mestre do programa de Pós Graduação em Zootecnia

<sup>5</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFCG, Patos-PB, BRA

<sup>6</sup> Prof. Dr. CSTR/UFCG, Brasil, e-mail: aderbal@pq.cnpq.br

**Resumo:** Foi avaliada uma dieta para a base de cana de açúcar (*Saccharum spp.*) adicionado 30% de coprodutos de biodiesel com o intuito de diminuir as perdas energéticas e melhorar a eficiência alimentar animal. 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 inoculo 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 CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, em seguida os frascos foram abertos e feita a aferição do pH, amônia e AGV na solução final. Os resultados mostram que pela produção de CH<sub>4</sub> e o CO<sub>2</sub> o coproduto do algodão foi o melhor dentre as demais amostras.

**Palavras-chave:** dióxido de carbono, perda energética, ruminantes, vacas

### Assessment of total gas production, VFA and methane from sugar cane (*Saccharum spp.*) Associated with the production of byproducts biodiesel<sup>1</sup>

A diet was evaluated for the base sugarcane (*Saccharum spp.*) Is added 30% biodiesel coproducts in order to reduce energy loss and improve feed efficiency. 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 CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, then the jars were opened and the measurement made pH, ammonia and VFA in the final solution. The results show that coproducts of cotton should be included in animal feed because of its energy inefficiency offered by those coproducts.

**Key words:** carbon dioxide, cows, energy loss, ruminants, cows

#### Introdução

As pastagens ainda são a principal fonte de nutrientes na criação de animais para produção de leite e carne no Brasil, sendo assim, é essencial que as pastagens apresentem elevado valor nutritivo e boa produtividade. E para uma melhor qualidade na alimentação animal se faz necessário melhor avaliação das forragens fornecidas aos animais. Na região centro oeste do país não foge a regra, possuindo alta produção leiteira se faz necessário análises de novos alimentos para a alimentação de todo o rebanho.

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) é uma cultura muito difundida no Brasil (FARIA, 1993), sendo industrialmente utilizada na produção de açúcar e álcool e também como forragem para ruminantes na época de escassez de forragem.

Devido ao processo digestivo da fermentação entérica, a produção de metano produzida pelos ruminantes pode variar em função da alimentação fornecida (Beauchemin et al. 2009). A produção deste gás é essencial para a degradação eficaz de matéria orgânica, porém representa uma perda de 2 - 12% da ingestão de energia.

Sendo os objetivos deste trabalho, estudar a degradabilidade *in vitro* da matéria seca em ruminantes através dos parâmetros nutricionais da cana de açúcar e os efeitos 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 (*Saccharum* spp.) que foi utilizado como controle e os coprodutos avaliados foram: a moringa (*Moringa oleifera* Lam) e o algodão (*Gossypium hirsutum* L). Foram formuladas dietas para incubações *in vitro*, substituindo a cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) pelos coprodutos na proporção de 70% volumoso e 30% coproduto. Os ingredientes das dietas foram pré-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 cada saco de ANKOM® (F57) com 6 repetições por tratamento, selado e colocados dentro de um frasco de vidro cor âmbar de 50 mL.

O inoculo para a incubação *in vitro* foi obtido a partir de três vacas da raça Holandesa fistuladas no rúmen. Para preparação do inoculo foi utilizado o líquido ruminal e solução tampão (Vitti et al., 1999) em uma proporção de 5:1. O inoculo (30 mL) foi então transferida para os frascos de cor âmbar, 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 evacuada, para posteriores análises de concentração de metano (CH<sub>4</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) 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

Na Tabela 1 estão ilustrados os resultados da degradabilidade *in vitro* da matéria seca (DMS) e produção de gases. Observa-se que na digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DMS) os resultados foram semelhantes para a cana de açúcar (*Saccharum* spp.) e a moringa (*Moringa oleifera* Lam), diferenciando do algodão (*Gossypium hirsutum* L), pela degradabilidade obtida desses coprodutos houve uma maior produção de gás total também para os que obtiveram uma maior degradabilidade. Já para o CH<sub>4</sub> e o CO<sub>2</sub> a Moringa obteve a maior produção desses gases, mas isso pode se dar pelo fato da moringa ser considerada como antibacteriana.

A adição da torta de algodão (*Gossypium hirsutum* L) ficou com os menores valores de produção de gases devido a menor DMS e podendo também ser explicado pelo alto conteúdo de proteína desse alimento, pois, de acordo com Khazaal et al. (1995) devido, a incubação de substratos ricos em proteína resultaria na formação de bicarbonato de amônio, a partir de CO<sub>2</sub> e amônia, reduzindo, assim, a contribuição de CO<sub>2</sub> para a produção total de gás.

**Tabela 1** – Efeitos das dietas a base de cana-de-açúcar e a adição de 30 % coprodutos de biodiesel na degradabilidade *in vitro* da matéria seca (DMS), produção de gases e pH final do meio de cultura após incubação de 48 horas.

Forragem/ coproduto	Total de gás							pH (48h)
	DMS	mL/g/48h	CH <sub>4</sub> (mL/g)	CO <sub>2</sub> (mL/g)	Acético (µmol/mL)	Propiônico (µmol/mL)	Butírico (µmol/mL)	
Cana	47,76 <sup>a</sup>	87,81 <sup>a</sup>	2,28 <sup>a</sup>	24,49 <sup>c</sup>	24,49 <sup>b</sup>	21,80 <sup>a</sup>	10,30 <sup>a</sup>	4,62 <sup>a</sup>
Algodão	43,67 <sup>b</sup>	69,79 <sup>b</sup>	4,27 <sup>b</sup>	33,14 <sup>b</sup>	30,48 <sup>a</sup>	18,62 <sup>b</sup>	10,18 <sup>b</sup>	4,97 <sup>a</sup>
Moringa	47,27 <sup>a</sup>	84,03 <sup>a</sup>	5,15 <sup>c</sup>	53,23 <sup>a</sup>	20,20 <sup>c</sup>	25,22 <sup>a</sup>	12,43 <sup>s</sup>	5,10 <sup>a</sup>

Letras minúsculas sobrescritas (a, b, c) significa diferença entre os tratamentos pelo Teste de Tukey ao nível de 5% probabilidade; CH<sub>4</sub> = metano; CO<sub>2</sub> = dióxido de carbono.

### Conclusão

O algodão foi o coproduto que produziu a menor quantidade CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> entre os dois coprodutos testados.

### Literatura citada



FARIA, V. P. O uso da cana de açúcar para bovinos no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 5., 1993, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1993 p. 1-16.

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.

KHAZAAL, K.; DENTINHO, M.T.; RIBEIRO, J.M. Prediction of apparent digestibility and voluntary intake of hays fed to sheep: comparison between using fiber components, in vitro digestibility or characteristics of gas production or nylon bag degradation. **Animal Science**, Edinburgh, v.61, n.3, p.527-538, Dec. 1995.

VITTI, D.M.S.; ABDALLA, A.L.; FILHO, J.A.C.; et al. Misleading relationships between in situ rumen dry matter disappearance, chemical analyzed and in vitro gas production and digestibility, of sugarcane baggage treated with varying levels of electron irradiation and ammonia. **Animal Feed Science and Technology**. p.145-153, 1999.