



Avaliação da degradabilidade *in vitro*, produção de metano, dióxido de carbono e ácidos graxos voláteis de quatro espécies forrageiras em ovinos¹

Dário Ricelle Carvalho de raujo², Heloisa Carneiro³, Aderbal Marcos de Azevedo Silva⁴

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

²Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFCG, Patos - PB, BRA. e-mail: darioricelle@gmail.com

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

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

Resumo: Objetivou-se neste trabalho: Avaliar a degradabilidade *in vitro*, produção de metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂) de quatro espécies forrageiras (capim buffel (*Cenchrus Ciliaris*), capim gramão (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), capim pangola (*Digitaria decumbens* Stent)) e brachiaria decumbens utilizando líquido ruminal proveniente de bovinos. Para a incubação *in vitro* o líquido ruminal foi coletado de três ovinos da raça santa inês e junto à solução tampão foi utilizado como inóculo para a incubação. A produção de gás foi medida às 6, 24 e 48 horas após incubação. Ao fim 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 a análise de CH₄, CO₂, e medido o pH do meio de cultura. Os resultados apresentados na tabela 1 indicam que as forrageiras de capim buffel, e brachiaria se destacam com as demais forragens quanto a DIVMS, como também produziram a maior quantidade de CO₂ e CH₄.

Palavras-chave: dióxido de carbono, forragem, gases do efeito estufa, metano, ovinos

Evaluation of degradability *in vitro* production of methane, carbon dioxide and volatile fatty acids in sheep four forages

Abstract: carbon dioxide (CO₂) of four forage species (buffel grass (*Cenchrus ciliaris*), Gramão grass (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) pangola grass (*Digitaria decumbens* Stent)) and brachiaria decumbens using ruminal fluid from cattle. For incubation *in vitro* ruminal fluid was collected from three sheep breed holy inês and along the buffer solution was used as inoculum for incubation. The gas production was measured at 6, 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 the analysis of CH₄, CO₂, and measured pH of the culture medium. The results presented in Table 1 indicate that the fodder (buffel and brachiaria) stand with the other fodder as IVDMD, but produced the greatest amount of CO₂ and CH₄.

Keywords: carbon dioxide, fodder, greenhouse gas, methane, sheep

Introdução

A ovinocultura na região nordeste destaca-se pela concentração desta espécie na região, sendo uma das atividades que possibilita a viabilização econômica em terras pouca agricultáveis, principalmente pelas condições endoclimáticas que a região apresenta. Cerca de 58% do rebanho ovino brasileiro encontra-se na Região Nordeste (IBGE, 2008).

As forrageiras adaptadas a regiões semiáridas representam uma das formas mais econômicas para a alimentação dos ruminantes, porém verificam-se baixos índices produtivos destas forragens e do animal, que são consequências de vários fatores, entre eles, a formação inicial da pastagem, o manejo como um todo e a fertilidade do solo.

Sabe-se que o valor nutritivo de uma planta forrageira é representado pela associação da composição bromatológica, da digestibilidade e do consumo voluntário da forragem. Dessa forma, é de grande importância o conhecimento desses parâmetros, para que possa ser fornecido um alimento aos animais de boa qualidade suprindo suas necessidades.



A variabilidade genética das espécies forrageiras disponíveis e a busca por materiais cada vez mais adaptados, produtivos e de boa qualidade, é de suma importância o estudo do desempenho de forrageiras em nutrição animal, como também mensurar a produção de metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂) que estas forrageiras apresentam, já que nos últimos anos tem sido muito discutido o impacto ambiental causado pelas atividades agropecuárias.

Este estudo teve como objetivos: Avaliar a degradabilidade *in vitro*, produção de metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂) de quatro espécies forrageiras (**capim buffel** (*Cenchrus Ciliaris*), **capim gramão** (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), **capim pangola** (*Digitaria decumbens* Stent) e brachiaria decumbens

), utilizando líquido ruminal proveniente de ovinos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na EMBRAPA-CNPGL (centro nacional de pesquisa gado de leite), em Juiz de Fora (MG, Brasil). Os substratos utilizados para incubações *in vitro* foram; capim buffel (*Cenchrus Ciliaris*), capim gramão (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), capim pangola (*Digitaria decumbens*, Stent) e brachiaria brizantha. As forragens foram secas a 55°C durante 24 horas e depois moídas a 1 mm para cada tratamento (forragens). Posteriormente foi pesado 0,5 g de MS da amostra para um saco de ANKOM® (F57) com seis repetições / tratamento, selado e colocados dentro de um frasco de vidro de soro âmbar 50 mL com rolhas de borracha.

O inóculo para a incubação *in vitro* foi obtido a partir de três ovinos da raça santa inês fistulados no rúmen. O líquido ruminal foi coletado em porções iguais de cada animal, filtrado através de quatro camadas de gaze, e transportado em uma garrafa térmica até o laboratório. 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, pré-aquecido (39°C), posteriormente fechados com rolhas de borracha e lacrados depois colocados em um agitador dentro de uma incubadora a 39°C.

A produção de gás de cada frasco foi medida as 6, 24 e 48 h após a incubação com um aparelho de deslocamento de água. Após as 48 h da incubação foi coletado 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 CH₄ por cromatografia gasosa (Fedorak e Hruday, 1983). Após a coleta da mostragem do gás para CH₄ e CO₂, os frascos de fermentação foram abertos e o 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 com água abundante e seco a 55°C durante 48 h, posteriormente pesados para estimar a degradabilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS).

Resultados e Discussão

Geralmente, a produção de gás é um reflexo da eficácia e da extensão da degradabilidade do alimento (Osuga et al., 2005), 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 apresentados na tabela 1 mostram que houve diferenças significativas ($p < 0,05$) para as variáveis analisadas. Com relação a produção dos gases provenientes da fermentação ruminal, se destacou o capim buffel, gramão e brachiaria que produziram a maior quantidade de gás mLg⁻¹MS/ 48h.

Nota-se variações nas concentrações de metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂) de acordo com as forragens utilizadas no experimento. Para a concentração de CO₂ (mg/g/ms/48h) o capim buffel foi a forragem que mais se destacou com relação as demais, sendo o capim pangola e gramão que menos produziram CO₂. O capim pangola foi a forragem que apresentou a maior concentração de CH₄ por mg/g/ms/48h, assim como a menor degradabilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS).



Tabela 1 Degradabilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS/48h), produção total de gás (mLg⁻¹MS/48h), produção de metano (CH₄) (mg/g/MS), dióxido de carbono (CO₂) (mg/g/MS), ácidos graxos voláteis (AGVs) µmol/mL e pH do substrato da fermentação após 48 horas de incubação.

FORAGEM	DIVMS	Gás total	CO ₂	CH ₄	Acético	Propiônico	Butírico	pH
Buffel	46,06 ^a	168,07 ^a	56,86 ^a	2,87 ^a	51,77 ^a	22,57 ^a	8,99 ^a	6,31 ^b
Pangola	25,34 ^b	110,04 ^b	12,79 ^c	0,66 ^c	37,72 ^b	15,24 ^b	5,04 ^b	6,56 ^a
Gramão	42,59 ^a	157,01 ^a	22,84 ^b	1,27 ^b	48,65 ^a	21,16 ^a	7,77 ^a	6,31 ^b
Brachiaria	53,95 ^a	167,14 ^a	13,94 ^c	0,58 ^c	50,84 ^a	24,35 ^a	7,91 ^a	6,26 ^b
CV	11,0	4,1	10,9	14,0	6,5	6,0	8,6	0,6

Letras minúsculas sobrescritas (a, b, c) significa diferença entre os tratamentos pelo Teste de Tukey ao nível de 5% probabilidade. CV – coeficiente de variação.

Conclusões

A técnica *in vitro* pode ser considerada um bom indicador para a avaliação da DMS e estimar a produção de gases. Este estudo forneceu uma avaliação da DIVMS, fermentação *in vitro*, produção de CH₄, CO₂ e AGVs de forrageiras. O tipo de forragem teve um efeito significativo sobre a DIVMS e produção de gases.

Agradecimentos

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) a Embrapa Gado de Leite pelo auxílio ao projeto de pesquisa e ao programa de pós-graduação em zootecnia da UFCG-Patos - PB pela oportunidade de realizar este trabalho.

Literatura citada

BEAUCHEMIN, K.A.; McALLISTER, T.A.; MCGINN, S.M. Dietary mitigation of enteric methane from cattle. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, **Veterinary Science**, Nutrition and Natural Resources. P.1-18, 2009.

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.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2008.

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.

OSUGA, I.M.; ABDULRAZAK, S.A.; ICHINOHE, T.; et al. Chemical composition, degradation characteristics and effect of tannin on digestibility of some browse species from kenya harvested during the wet season. **Asian Australasian Journal of Animal Sciences**. 18: 54-60, 2005.

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 bagasse treated with varying levels of electron irradiation and ammonia. **Animal Feed Science and Technology**. p.145-153, 1999.