



Concentração de Nitrogênio amoniacal no líquido ruminal e produção de gás in vitro de produtos nitrogenados não proteicos extrusados e farelados

Luís Carlos Vinhas Ítavo^{1#}, Ricieri Donatti Neto², Claudia Muniz Soares³, Alexandre Menezes Dias¹, Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo⁴, Eduardo Souza Leal⁵, Juliana Antonia Tonetto de Mello⁶

¹ Professores do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia – Universidade Católica Dom Bosco – UCDB, Campo Grande, MS. e-mail: itavo@ucdb.br; alexandre.dias@ucdb.br, #Bolsista do CNPq.

² Zootecnista, Amiréia Pajara Ltda. Campo Grande, MS.. e-mail: rzootecnista@hotmail.com

³ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFMS, Campo Grande, MS. Bolsistas da CAPES. e-mail: claudia.muniz.soares@gmail.com

⁴ Professora do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, . Campo Grande, MS. e-mail: camila.itavo@ufms.br

⁵ Zootecnista, Mestrando do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Católica Dom Bosco - UCDB. e-mail: eduardoleal.zoo@gmail.com

⁶ Acadêmica do Curso de Zootecnia da Universidade Católica Dom Bosco - UCDB. Bolsista do CNPq e-mail: juhliana.tonetto@hotmail.com

Resumo^a: Objetivou-se avaliar os efeitos da extrusão de produtos nitrogenados sobre a concentração de Nitrogênio amoniacal no líquido ruminal e produção de gás in vitro. Foram utilizados a Amiréia-180 e Amiréia-200 e suas respectivas misturas sem extrusão, incubados em líquido ruminal. Os materiais foram avaliados por 12 horas consecutivas para as determinações de N-amoniacal e produção de gás in vitro. Houve efeito de produtos para as concentrações de N-amoniacal. Observam-se picos de liberação de nitrogênio inferiores para os produtos extrusados. Os produtos extrusados apresentaram maiores produções de gás com médias de 2,41, 2,14; 1,66 e 1,74 mL de gás/mg de MS, respectivamente para Amiréia-200, Amiréia-180, Mistura-200 e Mistura-180. A extrusão favorece a proteção do nitrogênio em líquido ruminal, favorecendo sua utilização pelos microrganismos. A Amiréia-200 apresentou maior proteção do nitrogênio, com menor pico de liberação e maior produção de gás.

Palavras-chave: Amiréia, Extrusão, Suplemento nitrogenado

Ammonia Nitrogen concentration in ruminal liquid and in vitro gas production of nitrogen non-protein sources extruded or meal

Abstract: The objective was to evaluate the effects of extrusion of nitrogen products on the concentration of ammonia nitrogen in rumen fluid and gas production in vitro. Starea-180 and Starea-200 and their mixtures without extrusion (Mix-180 and Mix-200), were incubated in rumen fluid. Materials were assessed for 12 consecutive hours for the determination of ammonia and N-gas production in vitro. There was an effect of products for the concentrations of ammonia-N in rumen fluid of cattle. Peaks are observed release nitrogen lower for extruded products. The extruded products showed higher gas production in vitro, with averages of 2.41, 2.14, 1.66 and 1.74 mL of gas / mg of dry matter, respectively Starea-200, Starea-180 Mix-200 and Mix-180. The extrusion favors the protection of nitrogen when incubated in rumen fluid, favoring their use by microorganisms. The Starea-200 showed greater protection of nitrogen, with a lower peak release and increased gas production.

Keywords: Starea, Nitrogen supplement, Extrusion

Introdução

A fonte protéica utilizada em dieta pode proporcionar diferentes desempenhos aos ruminantes, havendo, assim, interesse em estudar fontes de nitrogênio não-proteico (NNP), como a amiréia resultante da extrusão da uréia com fontes de amido e enxofre. Quanto maior a degradabilidade da proteína da dieta, maior será a produção de amônia e possivelmente, maiores serão as perdas urinárias. Para redução das perdas e maximização do crescimento microbiano, há a necessidade de sincronização entre a degradação da proteína e do carboidrato. Mehrez et al. (1977) sugeriram que a máxima atividade fermentativa ocorreria quando as concentrações de N amoniacal estiverem entre 19 e 23 mg de N/dL de líquido ruminal. A amônia é exigida por muitos microrganismos ruminais que fermentam carboidratos. A disponibilidade de carboidratos estimula o uso de amônia na síntese de aminoácidos e no crescimento microbiano (Van Soest, 1994). Objetivou-se avaliar os efeitos da extrusão de produtos nitrogenados Amiréia-180 e Amiréia-200 e suas respectivas misturas sem extrusão sobre a concentração de Nitrogênio amoniacal no líquido ruminal e produção de gás in vitro.

Material e Métodos



Os ensaios foram realizados no laboratório de Biotecnologia Aplicado à Nutrição Animal, na Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), em parceria com a empresa Amiréia Pajoara para obtenção das amostras. Foram avaliados os suplementos nitrogenados Amiréia-180 (A180), Amiréia-200 (A200) e suas respectivas misturas sem extrusão, denominadas Mistura-180 (M180) e Mistura-200 (M200). Foram determinados, os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra solúvel em detergente neutro (FDN) e fibra solúvel em detergente ácido (FDA) segundo Silva & Queiroz (2002) (Tabela 1). Para determinação do N-amoniaco no líquido ruminal, foi utilizado 0,5 g de suplemento incubado em recipientes de vidro com capacidade para 250 mL, aos quais foram adicionados 150 mL de líquido ruminal, mantido em anaerobiose à 39°C em agitação constante. Uma mistura de líquido ruminal utilizada foi proveniente de três diferentes vacas fistuladas no rúmen mantidas sob pastejo contínuo de *Brachiaria brizantha*. Para cada suplemento foram avaliados quatro amostras em duplicata para cada tempo de amostragem, por 12 horas consecutivas. As concentrações de N-NH₃ nas amostras do líquido ruminal foram determinadas mediante destilação com hidróxido de potássio (KOH) 2N. Para produção de gás *in vitro*, pesaram-se 0,5 g de amostra, em triplicata, incubados em recipientes com capacidade de 250 mL com saliva artificial e inóculo ruminal proveniente de três diferentes vacas fistuladas no rúmen sob pastejo contínuo de *Brachiaria brizantha*. Durante 12 horas, avaliou-se a cinética da digestão através de sistema computadorizado sem fio (ANKOM[®] RF – Gas production system). Os dados de pressão, em *psi*, eram coletados a cada 5 minutos, e transformados em mL de gás/100 mg MS. Os valores de degradabilidade, correspondentes às diferentes frações analisadas, foram obtidos segundo modelo logístico bicompartimental: $y = A / \{1 + \exp[2 + 4 \cdot B \cdot (CT)]\} + D / \{1 + \exp[2 + 4 \cdot E \cdot (C - T)]\}$, em que: y = Volume total de gás no tempo T (extensão da degradação); A e D = volume de gás (mL) das frações de degradação rápida e lenta, respectivamente; B e E = taxas de degradação das frações de digestão rápida e lenta (%/h), respectivamente; e C = tempo de colonização. As variáveis foram avaliadas por meio de análises de variância e regressão, utilizando-se o SAEG 9.0 (2006). Os modelos estatísticos foram escolhidos de acordo com a significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste F em nível de 5%, coeficiente de determinação (r²) e o fenômeno biológico estudado. As análises estatísticas das concentrações de N-NH₃ foram realizadas em esquema de parcelas subdivididas, tendo na parcela os tratamentos e na sub-parcela o tempo de coleta.

Tabela 1 – Composição dos suplementos nitrogenados em função do processamento (g/kg)

	Extrusados		Farelos	
	¹ Amiréia-180	² Amiréia-200	¹ Mistura-180	² Mistura-200
MS (g/kg)	960,0	957,1	992,1	990,5
MO (g/kg de MS)	992,7	996,0	994,3	995,2
PB (g/kg de MS)	1735,4	1968,0	1713,7	1960,5
FDN (g/kg de MS)	165,4	147,6	161,6	126,9
FDA (g/kg de MS)	29,7	26,5	35,3	36,3

¹ Amiréia-180 e Mistura-180 = 340 g/kg milho, 630 g/kg uréia pecuária, 30 g/kg enxofre; ² Amiréia-200 e Mistura-200 = 260 g/kg milho, 700 g/kg uréia pecuária, 40 g/kg enxofre; PB = N-total x 6,25

Resultados e Discussão

Houve efeito de produtos para as concentrações de N-amoniaco no líquido ruminal de bovinos. Observaram-se picos de liberação de nitrogênio inferiores para os produtos extrusados: amiréia-200 (A200) e amiréia-180 (A180), com máximos por volta de 5 horas de incubação no líquido ruminal, mas com liberação praticamente constante (Figura 1). Tal fato sugere que o processo de extrusão da amiréia, causou uma proteção à liberação do Nitrogênio no líquido ruminal. A extrusão é um processo de cozimento em alta pressão, umidade e temperatura, em curto espaço de tempo. Os tratamentos que envolvem umidade, calor e pressão causam o rompimento da matriz proteica que recobre o grânulo de amido, aumentando sua eficiência de utilização (Owens, 1986). Tal fato pode ter ocorrido devido à sincronização de degradação do amido com a solubilização do Nitrogênio, permitindo que os microrganismos presentes no líquido ruminal utilizassem tanto o Carbono proveniente do amido, como o nitrogênio proveniente da uréia, para a síntese microbiana e produção de AGV. As médias de N-amoniaco apresentadas pelos produtos extrusados permaneceram entre 12 e 16 mg/dL, enquanto que os demais produtos testados ultrapassaram 16 mg/dL. Ítavo et al. (2002) estimaram concentrações máximas de N amoniaco em 22,93 mg de N/dL de líquido ruminal com 14,1% de concentrado e 1,9 horas após o fornecimento da dieta. Van Soest (1994) citou que o nível ótimo é 10 mg de N-amoniaco/dL. Todavia isto se altera devido à capacidade de síntese de proteína e captação de amônia, as quais dependem da taxa de fermentação dos carboidratos. Os resultados sugerem que a extrusão (A200 e A180) tenha contribuído para o melhor aproveitamento do Nitrogênio, que pode ser confirmada pela maior produção de gás (Figura 2). Os resultados sugerem que a presença de amido nos produtos atenderam as necessidades microbianas em N e em ATP, como pode ser verificada



pela produção cumulativa de gases *in vitro*. Entretanto, os produtos extrusados apresentaram maior produção de gases (Figura 2), evidenciando um efeito positivo da extrusão na melhoria na sincronização da degradação da fonte de amido com a solubilização do Nitrogênio no líquido ruminal (Figura 1).

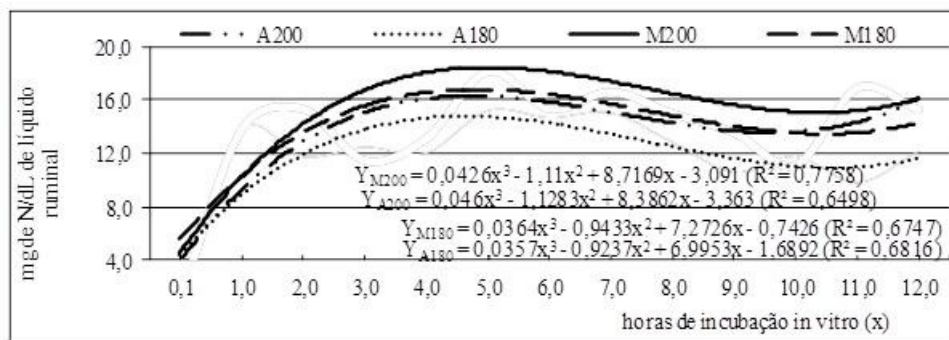


Figura 1 – Comportamento das concentrações de Nitrogênio amoniacal (mg/dL) no líquido ruminal, em função do produto nitrogenado e do tempo de incubação *in vitro* à 39°C

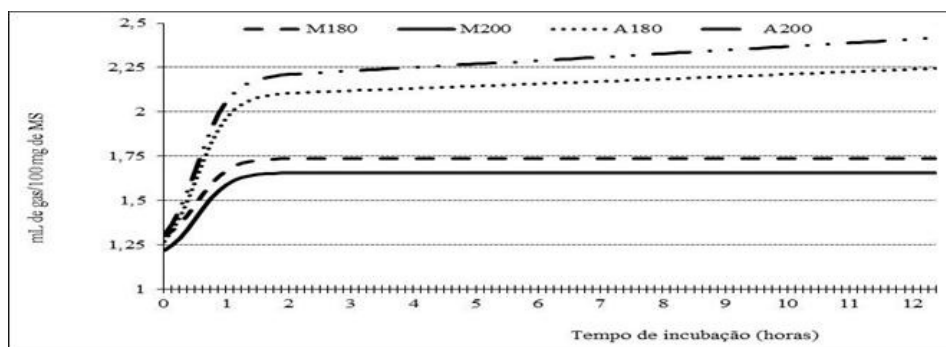


Figura 2 – Produção cumulativa de gás *in vitro* (mL/100 mg de MS) no líquido ruminal, em função do produto nitrogenado e do tempo de incubação *in vitro* à 39°C

Conclusões

A extrusão favorece a proteção do nitrogênio quando incubado em líquido ruminal, favorecendo sua utilização pelos microrganismos com diminuição de perdas. A Amiréia-200 apresentou maior proteção do nitrogênio, com menor pico de liberação e maior produção de gás.

Literatura citada

- ÍTAVO, L.C.V.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, F.F. et al. Produção Microbiana e Parâmetros Ruminiais de Novilhos Alimentados com Dietas Contendo Vários Níveis de Concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1553-1561, 2002 (suplemento).
- MEHREZ, A.Z., ORSKOV, E.R., McDONALD, I. 1977. Rates of rumen fermentation in relation to ammonia concentration. **British Journal of Nutrition**, v.38, n.3, p.437-443.
- OWENS, F. N. Limits starch digestion in the ruminant small intestine. **Journal of Animal Science**, v.63, n.1, 1634-48, 1986.
- VAN SOEST, P.J. 1994. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Comstock Publ. Assoc. 476p.

^a Como citar este trabalho: ÍTAVO, L.C.V.; DONATTI NETO, R.; SOARES, C.M.; DIAS, A.M.; ÍTAVO, C.C.B.F.; LEAL, E.S.; MELLO, J.A.T. Concentração de Nitrogênio amoniacal no líquido ruminal e produção de gás *in vitro* de produtos nitrogenados não proteicos extrusados e farelados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012. (CD-ROM).