

## CONCENTRAÇÃO AMONIAICAL E PH RUMINAL DE CAPRINOS DE CORTE SUBMETIDOS A DIETAS COM GLICERINA BRUTA EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO

Gisele Daiane Silveira Borges<sup>1</sup>, Vicente de Paulo Macedo<sup>2</sup>, Emilyn Midori Maeda<sup>2</sup>, André Luís Finkler da Silveira<sup>3</sup>, João Ari Gualberto Hill<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos. E-mail: giseleborges@zootecnista.com.br; <sup>2</sup>Prof. do Deptº de Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos. E-mail: vicentepmacedo@utfpr.edu.br; maedazoo@yahoo.com.br; <sup>3</sup>Doutor, pesquisador do Instituto Agronômico do Paraná, Pato Branco. E-mail: andrefinkler@iapar.br; joahill@iapar.br

**Resumo** – O trabalho teve o objetivo de analisar os índices de pH e nitrogênio amoniacal do rúmen de animais submetidos a dietas contendo diferentes proporções de glicerina bruta em substituição ao milho. Foram utilizados quatro cabritos mestiços Bôer, machos, não castrados, implantados com cânula ruminal. Os animais receberam dietas, contendo em base da matéria seca 45% de volumoso (feno de Tifton-85) e 55% de concentrado. Os tratamentos consistiram da inclusão de glicerina bruta em substituição ao milho, em quatro níveis, sendo zero, cinco, 10 e 15% na MS da dieta. Não houve efeito dos níveis de glicerina bruta nem do tempo de coleta no pH ruminal. Foi observado efeito linear decrescente para nitrogênio amoniacal em função do tratamento, não apresentando diferença em função do horário, porém as médias se mantiveram superiores à concentração mínima (20 mg/dL) necessária para proporcionar taxas ótimas de consumo e digestibilidade. Desta forma, a substituição do milho por glicerina bruta na dieta de caprinos pode ser de até 15%, sem prejudicar o ambiente ruminal.

**Palavras-Chave:** amônia, co-produtos, nitrogênio amoniacal, fermentação ruminal

## RUMINAL PH AND AMMONIA CONCENTRATION OF GOATS FED DIETS WITH CUT CRUDE GLYCERIN REPLACING CORN

**Abstract** – The study aimed to analyze the rates of pH and ammonia nitrogen in the rumen of animals fed diets containing different proportions of crude glycerin replacing corn. We used four crossbred Boer goats, male, not castrated, implanted with ruminal cannula. The animals were fed diets containing in dry matter basis 45% roughage (Tifton-85) and 55% concentrate. The treatments consisted of crude glycerin replacing corn in four levels from zero, five, 10 and 15% of the diet DM. No significant levels of crude glycerin or collection time in ruminal pH. Linear effect was observed for ammonia as a function of treatment, no significant difference depending on the time, but the average remained higher than the minimum concentration required to provide optimal rates of consumption and digestibility. Thus the replacement of corn by crude glycerin in the diet of goats can be up to 15% without harming the rumen.

**Key-Words:** ammonia, ammonia nitrogen, by-products, ruminal fermentation

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente o enfoque da nutrição de ruminantes baseia-se na procura de alimentos alternativos para a diminuição de custos com a alimentação. A glicerina pode ser incluída na dieta de ruminantes na proporção de até 15% da matéria seca, sem qualquer perda na produção ou ingestão. Porém, para utilizar qualquer produto novo é necessário análises dos efeitos ruminais, e os principais índices a serem avaliados é o pH ruminal e a produção de nitrogênio amoniacal.

O pH ruminal é um índice altamente relacionado com as taxas de desenvolvimento dos microrganismos do rúmen e com os produtos resultantes da fermentação ruminal. Os valores podem variar de 5,5 a 7,0, sendo que os menores números são observados logo após a alimentação. A utilização eficiente de amônia pelos microrganismos depende, principalmente, da energia disponibilizada para o rúmen. A amônia ruminal é produzida a partir da degradação da proteína verdadeira do alimento, do nitrogênio não protéico ingerido, do nitrogênio reciclado na forma de uréia para o rúmen e da degradação de microrganismos ruminais mortos. Os microrganismos celulolíticos dependem da amônia para seu desenvolvimento, sendo esta sua única fonte de nitrogênio (VAN SOEST, 1994).

Assim, esse trabalho teve como objetivo analisar os índices de pH e nitrogênio amoniacal do rúmen de animais submetidos a dietas contendo diferentes proporções de glicerina bruta em substituição ao milho.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Agrônomo do Paraná, unidade de Pato Branco, PR. As análises químicas foram realizadas na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos. Foram utilizados quatro cabritos Bøer, não castrados, implantados com cânula ruminal (protocolo 2009023562 da Comissão de Ética no Uso de Animais da UFPR) . Os mesmos foram alojados em gaiolas metabólicas individuais, em local coberto, com comedouro e bebedouro.

Os tratamentos consistiram da inclusão de glicerina bruta (87% de glicerol, extraída da soja) em substituição ao milho, em quatro níveis, sendo zero, cinco, 10 e 15% na MS da dieta, com 55% de concentrado e 45% volumoso (%MS de tifton85). O concentrado era composto de glicerina, sal mineralizado, farelo de trigo, calcário, milho e farelo de soja. As dietas foram formuladas de modo a serem isoprotéicas e isoenergéticas e atenderem as

exigências nutricionais dos animais (NRC, 2007).

O experimento foi realizado em quatro períodos de 17 dias, sendo os primeiros 10 dias para adaptação. No último dia de cada período foi coletado o líquido ruminal, via cânula ruminal, nos tempos zero (que antecede a primeira alimentação) dois, quatro, seis e oito horas após a alimentação da manhã. O pH foi medido imediatamente após a coleta, por meio de pHmetro digital. Aproximadamente 60 mL de líquido ruminal foram coletados para a determinação da concentração de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>).

A dosagem de amônia ruminal foi analisada pela técnica descrita por Vieira (1984). O delineamento experimental foi um quadrado latino (4x4), analisado por regressão em função do tempo após a alimentação para cada tratamento.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referente a pH ruminal em função do tempo de coleta estão demonstrados na tabela 1, sendo que não apresentaram diferença significativas entre si (P>0,05). Segundo Van Soest (1994), a faixa de pH ideal para o bom desenvolvimento da atividade microbiana ruminal é entre 6,2 a 7,2. Em situações em que o pH mantenha-se abaixo de 6,2 o tempo de colonização das partículas alimentares aumenta, aumentando também o tempo de degradação da parede ruminal, diminuindo a taxa de digestão. Podemos observar que a única média que ficou abaixo de 6,2 foi após 4 horas da ingestão de alimento.

Tabela1. Médias aritméticas de pH ruminal em função do tempo de coleta para os tratamentos com diferentes percentuais de glicerina bruta.

Coleta (h)	Nível de glicerina				Média Geral
	0%	5%	10%	15%	
0	6,64	6,71	6,77	6,88	6,75
2	6,25	6,11	6,13	6,3	6,2
4	6,17	6,16	5,96	6,09	6,09
6	6,39	6,35	6,34	6,41	6,37
8	6,52	6,45	6,45	6,49	6,48

Após o consumo de concentrado espera-se um abaixamento do pH. Em casos em que os valores encontrados são abaixo de 6,0 há uma tendência a inibição dos microrganismos celulolíticos e metanogênicos. Bergner et al. (1995) observaram fermentação total da glicerina após 4 horas após a alimentação dos animais. Esse resultado demonstra o aumento da taxa de fermentação no rúmen quando são utilizados alimentos com maiores níveis de ácidos graxos de cadeia curta, como o glicerol. Nesse experimento foi observado apenas um valor

abaixo de 6,0, às 4 horas após o consumo do concentrado com 10% de glicerina em substituição ao milho. O que reforça o indicado por Bergner et al. (1995).

O abaixamento do pH ocorre em razão da baixa quantidade de fibra no alimento ingerido e grande quantidade de carboidratos rapidamente fermentáveis. Apesar dos resultados não serem diferentes estatisticamente, podemos observar esse comportamento no pH em função do horário. Antes do consumo, a média dos tratamentos era 6,75, logo após a ingestão o pH baixou para 6,2. 4 horas após a ingestão do concentrado foi relatado média de 6,09, abaixo da inicial, em razão do pico de fermentação que ocorre aproximadamente nesse horário. Em seguida o pH volta a subir, com valores de 6,37 às 6 horas e 6,48 às 8 horas.

A concentração de nitrogênio amoniacal no rúmen apresentou efeito linear decrescente com o aumento dos níveis de glicerina bruta em substituição ao milho ( $P < 0,05$ ). As médias em função dos tratamentos estão apresentadas na figura 2.

A concentração N-amoniacal no rúmen é dependente da taxa de produção e a taxa de absorção ruminal do mesmo. Em regiões de clima tropical a concentração de amônia no rúmen, para a digestão eficiente da matéria seca, deve ser superior a 10 mg/dL. Porém, para a maximização desses resultados e para taxas de consumo de matéria seca superiores é necessário concentrações acima de 20 mg/dL de amônia ruminal (LENG, 1990). Os dados encontrados então de acordo com as concentrações sugeridas por Leng (1990), sendo sempre superiores a 20mg/dL, portanto sem prejuízos ao consumo ou a digestibilidade da matéria seca. O tratamento com menores concentrações foi o 15% de substituição (26,064 mg/dL) e as maiores médias apresentadas no tratamento 0% (32,769 mg/dL).

Os microrganismos celulolíticos são dependentes de amônia para seu desenvolvimento, e conseqüente degradação da fibra. Assim, a redução da concentração de amônia no rúmen com o acréscimo de glicerina nas dietas pode provocar a redução na digestibilidade da FDN alimentar. O aumento de glicerol no rúmen provoca aumento no desenvolvimento dos microrganismos, havendo, conseqüentemente, mais consumo de amônia.

A diminuição da concentração de amônia também pode ser explicada pela redução da atividade proteolítica provocada pelo glicerol. Paggi et al. (1999) observaram, *in vitro*, que ao utilizar níveis 300mM de glicerol verificaram redução de até 20% nessa atividade. Além disso, quando dissolvido no rúmen, o glicerol dificulta a proteólise, pois não possui cadeia hidrofóbica em sua molécula. O que

em caso de animais de alta produção pode ser benéfico, visto que há maior fluxo de proteína de alta qualidade diretamente para o intestino delgado.

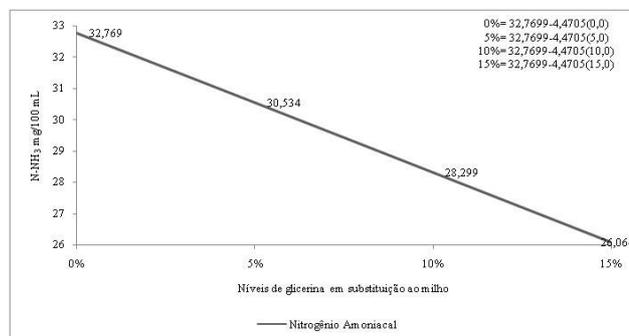


Figura 1. Variação das médias aritméticas de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub> mg/ 100mL) do líquido ruminal, em função do aumento dos níveis de glicerina na dieta.

#### 4. CONCLUSÕES

O pH ruminal não foi influenciado pelo acréscimo de glicerina na dieta. O nitrogênio amoniacal apresentou diminuição linear conforme aumentou o nível de glicerina, porém as médias se mantiveram superiores à concentração mínima necessária para proporcionar taxas ótimas de consumo e digestibilidade. Desta forma a substituição do milho por glicerina bruta na dieta de caprinos pode ser de até 15%, sem prejudicar o ambiente ruminal. Níveis superiores devem ser avaliados.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Agrônomo do Paraná, pela possibilidade de execução do trabalho

#### REFERÊNCIAS

- BERGNER, H. et al. *In vitro* studies on glycerol transformation by rumen microorganisms. **Archiv für Tierernaehrung**, v.48, p.245-256, 1995.
- LENG, R. A. Factors affecting the utilization of "poor-quality" forages by ruminants particularly under tropical conditions. **Nutrition Reserve Review**, v.3, n.3, p.277-303, 1990.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Small Ruminants**. Washington, D. C.: National Academy Press, 2007. 362p.
- PAGGI, R. A; FAY, J. P; FERNANDEZ, H. M. Effect of short-chain acids and glycerol on the proteolytic activity of rumen fluid. **Animal Feed Science and Technology**, v.78, p. 341-347, 1999.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.