

Qualidade do inóculo cecal de coelhos submetidos ao jejum em estudos de fermentação *in vitro*

Vinicius Pimentel Silva¹, Dayse Oliveira de Souza², Marcos Barreto Pereira², Vinicius Carneiro de Souza³, Yasmin Araújo Zanolli³, Fernanda Melo Pereira Taran², Aline Tonussi da Silva⁴, Augusto Vidal da Costa Gomes¹

¹Professor – Professor do departamento de Nutrição Animal e Pastagens da UFRRJ, e-mail: viniciuspimentel@ufrj.br

²Discente do Programa de Pós Graduação em Zootecnia, UFRRJ.

³Discente de Zootecnia UFRRJ

⁴Discente de Medicina Veterinária, UFRRJ, Bolsista do CAPES/FAPERJ.

Resumo: Objetivou-se avaliar o padrão de fermentação do inóculo cecal de coelhos submetidos ao jejum ou não. As variáveis estudadas foram: pH do conteúdo cecal; peso do ceco (g); peso relativo do ceco (%); peso do trato digestivo (g) e o volume final de gases em 24h (mL) sendo as produções de gases analisadas por meio da técnica semiautomática. O peso do ceco e peso relativo do ceco não apresentaram diferenças significativa ($p > 0,05$) em relação ao tratamento, observaram-se valores de 124,4 e 135,0 g e, de 34,5% a 32,6% para as diferentes tratamentos respectivamente. Entretanto, diferenças significativas ($p < 0,05$) foram observadas no pH; peso do trato digestivo e no volume final de gases produzidos em 24h de incubação. Observou-se que o inóculo proveniente de animais não submetidos ao jejum apresenta menor período de latência e taxa de fermentação próxima de $5,5 \% h^{-1}$, o volume final de gases foi maior no tratamento sem jejum. A utilização do inóculo cecal de coelhos submetidos ao jejum de 12 horas diminui o seu potencial fermentativo.

Palavras-chave: ceco, jejum, cinética, gases, aparelho digestivo

Quality cecal inoculum of rabbits subjected to fasting in *in vitro* fermentation studies

Abstract: This study aimed to evaluate the fermentation pattern of cecal inoculum from rabbits subjected to fasting or not. The variables analyzed were: pH of cecal contents, cecal weight (g); relative weight of the cecum (%), weight of the digestive tract (g) and the final gas volume in 24 hours (mL), the production of gases was performed by semiautomatic technique. The weight of the cecum and the cecum relative weight did not differ significantly ($p > 0.05$) between treatments, values of 124.4 and 135.0 g and 34.5% to 32.6% were observed, respectively for animals subjected to 12 hours of fasting and non-fasting. However, significant differences were observed in pH; weight of the digestive tract and in the final volume of gas produced in 24 hours of incubation. Observed that the inoculum from animals not subjected to fasting has shorter lag phase and fermentation rate of $5.5 \% h^{-1}$, the final gas volume was larger in no fasting rabbits. The use of cecal inoculum from rabbits subjected to 12-hour fasting reduces fermentation potential.

Keywords: cecum, fasting, kinetics, gases, digestive system

Introdução

Segundo Machado et al. (2010) o conteúdo cecal de coelhos apresenta viscosidade intensa e pequeno volume, logo em ensaios de fermentação *in vitro* que utilizam muitos frascos, isto é repetições e réplicas. A prática do jejum pré-abate é indicada para esvaziamento do trato digestório reduzindo riscos de contaminação da carcaça por possível rompimento e extravasamento de digesta, contudo tal prática pode ser limitante quando se deseja obter inóculos para ensaios de fermentação *in vitro*. Objetivou-se avaliar o padrão de fermentação do inóculo cecal de coelhos submetidos ao jejum ou não.

Material e Métodos

O ensaio foi realizado no setor de Cunicultura do Instituto de Zootecnia e no Laboratório de Pesquisas em Saúde Equina (EQUILAB). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em parcela subdividida, sendo considerado o bloco coelhos em duas idades ao abate de 80 e 90 dias e, a parcela representada pela execução ou não do jejum. Os tempos de leitura de pressão foram

avaliados (15 tempos) ao longo de 24 horas e, utilizou-se 4 repetições (animais) por tratamento. Foram também avaliadas as variáveis: pH; peso do ceco (g); peso relativo do ceco (%); peso do trato digestivo (g) e o volume final de gases em 24h (mL). Na subparcela, os tempos de fermentação geraram a produção cumulativa de gases que foi ajustada ao modelo de regressão não linear (Schofield & Pell., 1995). Realizou-se análise de variância e as médias foram comparadas através do teste F (5%). Utilizou-se o Sistema de Análises Estatísticas-SAEG. Foram avaliadas as produções de gases por meio da técnica semi automática (Maurício et al., 1999), nos seguintes tempos: a cada hora até 12 horas e nos tempos de 15; 19 e 24 horas. Para a incubação inseriu-se em frascos de 160 mL; 90 mL de meio de cultura (Theodorou et al., 1994); e CO₂, permanecendo em resfriamento na geladeira. Transferiu-se os frascos para a estufa à 39°C, seis horas antes da inserção dos inóculos cecais. Na incubação *in vitro* foi utilizado o conteúdo dos cecos de coelhos abatidos com jejum de 12 horas ou sem jejum, todos alimentados exclusivamente com concentrado comercial peletizado. O abate iniciou-se pela manhã oito horas e trinta minutos e encerrou em uma hora. Pesou-se o trato digestivo e, separou-se o ceco amarrando-o, e foi removido e pesado separadamente. Com os pesos anteriormente descritos obteve-se a relação do ceco (%) em relação ao peso corporal dos animais (peso:peso). Em seguida, os cecos foram ensacados e mantidos aquecidos a 39°C até a incubação. No laboratório, mensurou-se o pH do conteúdo de cada ceco e, então, o mesmo foi inserido nos frascos. Foram utilizados frascos em triplicatas de cada tratamento e, em cada frasco, introduziu-se 10 mL de inóculo cecal que foram imediatamente fechados com rolha plástica. O tempo transcorrido entre o primeiro abate e a última inoculação foi de três horas. Utilizou-se um transdutor de pressão, conectado a uma agulha (0,6 mm) que ao ser inserida na tampa de borracha a pressão produzida no interior dos frascos foi observada no leitor digital (psi = pressão por polegada quadrada), posteriormente transformado em volume (mL /g de MS).

Resultados e Discussão

O peso do ceco e o peso relativo do ceco não apresentaram diferenças ($p>0,05$) ao serem submetidos ao jejum de 12 horas com os que não foram, observaram-se valores de 124,4 e 135,0 g para o peso do ceco e, de 34,5% a 32,6% quanto ao peso relativo (Tabela 1). Segundo Portsmouth, (1977) a capacidade do ceco é de aproximadamente 49% do total da capacidade do aparelho digestivo.

Tabela 1. Valores de pH, peso do ceco (g), peso relativo do ceco (%), peso do trato digestivo (g) e volume final de gases produzido pelo conteúdo cecal em 24h (mL) observados em coelhos abatidos com jejum de 12 horas ou sem jejum

Variáveis	Jejum	Sem Jejum	CV %	P
pH	6,64 ± 0,2 ^A	5,93 ± 0,17 ^B	2,9	0,0001
Peso do ceco (g)	124,4 ± 25,9	135,0 ± 8,84	15,4	0,3066
Peso relativo do ceco (%)	34,5 ± 3,2	32,6 ± 2,5	8,2	0,1952
Peso do trato digestivo (g)	359,9 ± 56,5 ^B	415,6 ± 22,2 ^A	10,0	0,0133
Volume final de gases em 24h (mL)	3,96 ± 1,4 ^B	11,14 ± 4,2 ^A	33,6	0,0001

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste F (5%)

Entretanto, diferenças significativas foram observadas no pH; peso do trato digestivo e no volume final de gases produzidos em 24h de incubação nos animais submetidos aos diferentes tratamentos. Os conteúdos cecais são ligeiramente ácidos de pH 5,4-6,8, segundo García et al. (2002). Vieira et al., (2003) avaliaram em estudos sobre o efeito da granulometria do bagaço de cana sobre as características digestivas e contribuição nutritiva dos cecotrofos aumento linear da concentração de NH₃ no ceco, com o aumento da granulometria das partículas. Partículas mais finas diminuíram a renovação ou taxa de troca dos constituintes cecais, pelo maior tempo de retenção no ceco, também identificou o aumento do pH cecal. Reconhece-se que a distribuição de tamanho de partículas de uma ração pode afetar a motilidade digestiva e mais particularmente a fisiologia cecal como trânsito, pH, atividade fermentativa. Assim como neste trabalho, observou-se maior pH para o grupo de coelhos submetidos ao jejum, devido a menor renovação ou taxa de troca dos constituintes no ceco em relação ao grupo sem jejum. Pelo hábito de coelhos adultos realizarem a cecotrofia no período noturno e o abate ter ocorrido logo pela manhã,

observou-se que o período de 12 horas de jejum foi insuficiente para esvaziamento do ceco fato que não permitiu alteração no peso do ceco nos diferentes tratamentos, entretanto, houve diminuição do peso do trato digestivo pelo esvaziamento de outras cavidades do sistema digestório. O pH mais ácido do conteúdo cecal foi observado nos animais que não foram submetidos ao jejum com valor de pH 5,93, adicionalmente, observou-se maior capacidade de produção final de gases em 24 h, com valor de 11,14 mL, quando comparado aos submetidos ao jejum, que apresentaram valores de pH 6,64 e volume final de 3,96 mL. Além disso, apesar do peso do ceco não ter diferido, o trato digestivo como um todo apresentou diferença nos pesos, apresentando valores de 359,9 e 416,6 g referente aos animais em jejum e sem jejum, respectivamente. Isso se deve ao fato de que outros segmentos do trato digestivo não avaliados poderiam apresentar maior conteúdo de digesta, o que justifica o maior peso do trato digestivo nos animais que não sofreram o jejum. A produção cumulativa dos gases produzidos a partir dos inóculos cecais foi ajustada ao modelo de fermentação (Tabela 2) e, principalmente o volume total e o tempo de latência, que se refere ao tempo necessário para o início da fermentação foram afetados, com valores de 3,67 e 10,9 mL e de 0,6 a 0,01h. Nas condições experimentais, observou-se que o inóculo proveniente de animais não submetidos ao jejum apresentou o início da fermentação mais rápido, com isso, apesar da taxa de fermentação $5,5\%h^{-1}$, o volume final de gases foi maior no tratamento sem jejum.

Tabela 2. Parâmetros do modelo de produção de gases: Volume total (mL); Taxa de fermentação ($\%h^{-1}$); Tempo de latência (h) do conteúdo cecal de coelhos abatidos com 12 horas de jejum ou sem jejum

Parâmetros do modelo	Jejum	P	Sem Jejum	P
Volume total (mL)	3,67	0,000	10,9	0,000
Taxa de fermentação ($\%h^{-1}$)	6,1	0,000	5,5	0,000
Tempo de latência (h)	0,6	0,245	0,01	0,120
R ²	96,1		97,7	

Conclusões

Utilizar como fonte de inóculo a digesta cecal proveniente de coelhos abatidos no período da manhã, submetidos ao jejum de 12 horas afeta a qualidade do inóculo que por sua vez apresenta menor potencial fermentativo.

Literatura citada

GARCIA, J., GIDENNE, T., FALCAO E CUNHA, L. AND DE BLAS, J.C. Identification of the main factors that influence caecal fermentation traits in growing rabbits. **Animal Research**, v.51, p.165–173, 2002.

MAURÍCIO,R.M.; MOULD,F.L.; DHANOA,M.S.; OWENS,E.; CHANNA,K.S.; THEODOROU, M.K. A semi-automated *in vitro* gas production technique for ruminant evaluation. **Animal Feed Science and Technology**, v.79, p.321- 330, 1999.

PORTSMOUTH, J.I. (1977) The nutrition of the rabbits. In: Haresign, W., Swan, H. and Lewis, D. (eds) **Nutrition and the Climatic Environment**. Butterworths, London, UK, pp. 93–111.

SCHOFIELD P.; PELL, A. N Measurement and kinetic analysis of the neutral detergent soluble carbohydrate fraction of legumes and grasses. **Journal of Animal Science**. v. 73, p. 3455 – 3463, 1995.

THEODOROU, M.K.; WILLIAMS, B.A.; DHANOA, M.S. MCALLAN A.B., FRANCE J.. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v. 48, p. 185-197, 1994.

VIEIRA, F.S; GOMES, A.V.C.; PESSOA, M.F. Efeito da granulometria do bagaço de cana sobre as características digestivas e a contribuição nutritiva dos cecotrofos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.4, p. 935-941, 2003.