

AÇÃO DO LIPOPOLISSARIDEO SOBRE OS NÍVEIS DE CÁLCIO E FÓSFORO DE BOVINOS DE CORTE

**JENIFER VAHL¹; ANDRESSA STEIN MAFFI²; JOAO ALVARADO RINCON²;
ANTONIO AMARAL BARBOSA²; MURILO SCALCON NICOLA²; CASSIO
CASSAL³ BRAUNER³**

¹Programa de pós-graduação em Zootecnia (UFPEL) – ninavahl@gmail.com 1

²Núcleo de Pesquisa ensino e Extensão em Pecuária– nupeec@gmail.com

³Professor adjunto Departamento de Zootecnia (UFPEL) – cassiocb@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O Brasil figura atualmente como um dos principais produtores e comerciantes de carne bovina no mundo, com rebanho estimado em 214,69 milhões de cabeças de gado (Abiec, 2019). Considerando os vários aspectos envolvidos na evolução dessa atividade, um dos fatores que vem permitindo maior eficiência nos sistemas de produção de bovinos de corte é o confinamento. Inevitavelmente, essa estratégia passa pelo incremento de grãos na dieta (Ribeiro et al., 2002; Leme et al., 2003). No entanto como qualquer outra tecnologia adotada visando o incremento dos níveis de produção animal (ganho de peso), confinar animais tem uma maior suscetibilidade a ocorrência de problemas de saúde. Neste sentido, os quadros respiratórios e de acidose são os mais frequentes em confinamentos, indicado por 40,6% dos nutricionistas (Oliveira e Millen, 2014).

Dependendo da intensidade, a acidose pode-se apresentar de forma aguda ou subaguda (OWENS, 2011; LEAN et al., 2013). Em sua forma aguda os sinais clínicos são mais severos, exigindo intervenção rápida e podendo resultar no óbito do animal (VAN METRE et al., 2005; ORTOLANI et al., 2010). Tanto na forma aguda quanto na subaguda, são liberadas no rúmen e absorvidas pelo organismo quantidades variadas de lipopolissacarídeos (LPS), componentes da parede celular de bactérias Gram negativas (NAGARAJA et al., 1978; GOZHO et al., 2005; PLAIZIER et al., 2012).

A exposição de indivíduos a ação do LPS, tanto por via intravascular ou extravascular, promove o início de uma reação não específica, através da mobilização do sistema imune de maneira organizada e sintonizada: a resposta de fase aguda (RFA), que tem por objetivo controlar a infecção (Baumann e Gaudie, 1994; Plessner, et al. 2015). Ceciliani et al. (2012) destacam que apesar de ser referenciada como resposta de fase aguda, esta reação também é reconhecida como resposta inflamatória sistêmica, levando em consideração que essa característica pode acompanhar um processo agudo, bem, em parte, um processo crônico e ser capaz de atingir diferentes órgãos e tecidos.

Em contrapartida, a regulação do metabolismo do cálcio e fósforo desempenham um papel importante na resposta imune, uma vez que o potássio faz parte de componentes de alta energia (ATP, vários co-fatores e NADP) e o cálcio atua na criação e manutenção dos potenciais de ação motilidade, divisão celular, na secreção e modulação de atividades enzimáticas. Estas duas moléculas participam do metabolismo energético, em que o fósforo possui um importante papel no ciclo ADP/ATP. (Berg et al., 2006). Desta forma, é evidente a importância de averiguar, os níveis séricos dos macrominerais cálcio e potássio, mediante a resposta inflamatória ocasionada pela infusão de lipopolissacarídeo intravenoso.

2. METODOLOGIA

Todos os procedimentos realizados neste experimento foram aprovados pelo Comitê de Ética e Experimentação Animal da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil (Protocolo 9364). Foram utilizadas 16 novilhas de corte (*Bos taurus*), saudáveis, em torno de 14 meses de idade, manejadas em sistema confinado, recebendo uma dieta a base de volumoso e concentrado com proporção de 60:40 respectivamente, e água à vontade. Para avaliação do desempenho os animais foram pesados no dia 0 do experimento e 4 dias após, em balança mecânica.

Os animais foram distribuídos uniformemente em dois grupos, a partir do peso corporal: o grupo LPS (n=8) recebeu 2 aplicações contendo 0,5 µg/kg de peso corporal de LPS (Sigma Aldrich®, Saint Louis, Missouri, EUA) diluídas em 2 mL de solução salina (0,9% de NaCl) via intravenosa (i.v), com intervalo de 24 horas; o grupo controle (n=8) recebeu 2 aplicações de 2 mL de solução salina (0,9% de NaCl) via i.v, com o mesmo intervalo. A escolha da utilização de 0,5 µg/Kg de peso vivo baseou-se em um estudo piloto e na metodologia utilizada por Waldron et al 2003, o qual demonstrou que essa concentração foi capaz de desencadear uma resposta inflamatória nos animais expostos. A coleta de sangue foi realizada através do complexo arteriovenoso da coccígea em tubo sem anticoagulante para avaliação dos níveis cálcio e fósforo. As coletas foram realizadas nas seguintes horas: 0 (anterior ao desafio), 4, 8, 24, 28, 32 e 48 em relação a primeiro desafio (hora 0).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos dados, obtivemos o seguinte gráfico (Figura 1), que discutiremos a seguir:

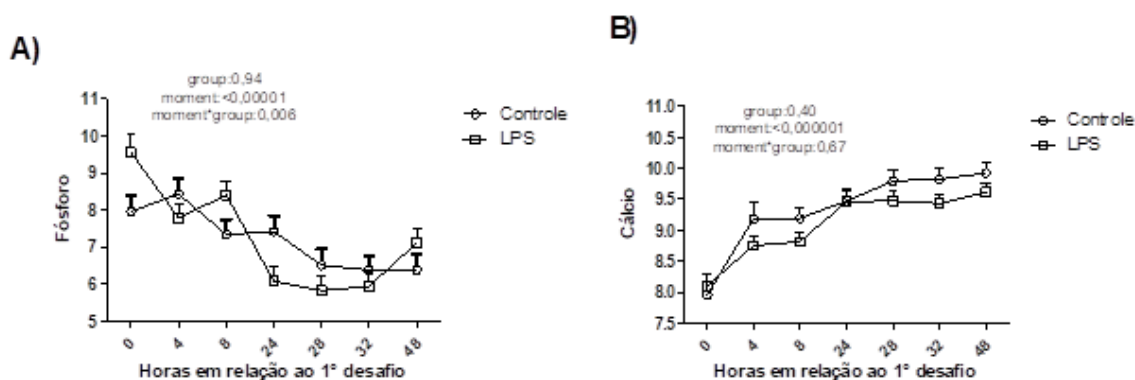


Figura 1: Relação entre horas ao longo do desafio as concentrações de fósforo e cálcio

De acordo com os resultados a concentração total de cálcio e fósforo não foram afetados pelo desafio com LPS. O cálcio é o principal macromineral armazenado no organismo e é responsável pela maioria das regulações de homeostase. Os níveis desse mineral poderiam ser alterados pelo desafio, visto que, o LPS desencadeia uma resposta imune, e as células ósseas como

osteoclastos e osteoblastos são células transitórias residentes na matriz do tecido ósseo em especial os osteoclastos e se desenvolvem a partir da linhagem de células leucocíticas (Udagawa et al., 1990). Sendo que a liberação de citocinas pró-inflamatórias e prostaglandinas durante a inflamação induzem atividade reabsortiva óssea em vários modelos (Gowen et al., 1990; Chiang et al., 1999; Li et al., 2002). De acordo com esse fato pode-se presumir que mecanismos homeostáticos ósseos relacionados ao sistema imunológico poderiam resultar em maior mobilização de Ca e P.

Em relação ao fósforo, esperávamos que esse mineral se encontrasse reduzido, visto que o mesmo participa do metabolismo energético, sendo um elemento fundamental para o crescimento, diferenciação e integridade celular (Berg et al., 2006). Além de possuir um importante papel no ciclo ADP/ATP (Cunningham 2002) que é a principal fonte de energia celular, inclusive para as células do sistema imune. Nesse sentido, Griel et al. (1975) relatou diminuição do P, 4 horas após a ativação imune. (Gowen et al., 1990; Chiang et al., 1999; Li et al., 2002). Esse mineral também é necessário para a atividade de diversas enzimas envolvidas no metabolismo, visto que age no ciclo de Krebs disponibilizando mais energia.

A partir dos resultados desses minerais em nosso estudo, foi possível concluir que a resposta inflamatória pode não ter sido tão intensa nesse estudo, fazendo com que esses minerais não fossem alterados com o desafio. Sugerindo com isso, que quadro agudos de acidose, sem uma exposição prolongada de LPS, podem não afetar os níveis desses minerais.

4. CONCLUSÕES

O desafio com duas doses de LPS em um intervalo de 24 horas não altera os níveis sanguíneos de cálcio e fósforo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abiec, 2019. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/Sumario2019.aspx> Acesso em: 13 de setembro de 2019.

Baumann, Heinz; GAULDIE, Jack. The acute phase response. Immunology today, v. 15, n. 2, p. 74-80, 1994.

Ceciani, F.; Ceronb, J. J.; Eckersalcc, P. D.; Sauerwein, H. Acute phase proteins in ruminants. Journal of proteomics, 75, 4207-4231. 2012.

Chiang, C., G. Kyritsis, D. T. Graves, and S. Amar. 1999. Interleukin-1 and tumor necrosis factor activities partially account for calvarial bone resorption induced by local injection of lipopolysaccharide. Infect. Immunol. 67:4231–4236.

Cunninghaam, J.G. Text book of Veterinary Physiology, 3rd ed. W.B. Saunders, Philadelphia, PA, 2002.

Gowen, M., K. Chapman, A. Littlewood, D. Hughes, D. Evans, and G. Russell. 1990. Production of tumor necrosis factor by human osteoblasts is

modulated by other cytokines, but not by osteotropic hormones. *Endocrinology* 126:1250–1255.

Griel, Jr., L. C., A. Zarkower, and R. J. Eberhart. 1975. Clinical and clinicopathological effects of *Escherichia coli* endotoxin in mature cattle. *Can. J. Comp. Med.* 39:1–6.

Nagaraja, T.G. Rumen health. In: *Simpósio de Nutrição de Ruminantes – Saúde do Rúmen*, 3., 2011, Botucatu. *Anais eletrônicos*, Botucatu: UNESP, 2011.

Oliveira, C. A., and Millen, D. D. 2014. Survey of the nutritional recommendations and management practices adopted by feedlot cattle nutritionists in Brazil. *Animal Feed Science and Technology* 197:64-75.

Udagawa, N., N. Takahashi, T. Akatsu, H. Tanaka, T. Sasaki, T. Nishihara, T. Koga, T. J. Martin, and T. Suda. 1990. Origin osteoclasts: Mature monocytes and macrophages are capable of differentiating into osteoclasts under a suitable microenvironment prepared by bone marrow-derived stromal cells. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 87:7260–7264.