

Taninos condensados como alternativa na redução de arqueias metanogênicas sobre a microbiota de bovinos de corte

Tatiane Ninomya Ribeiro¹, Gisele Maria Fagundes², Gabriela Benetel³, Flávia Alves Melo⁴, Katiéli Caroline Welter⁵, Roberta Cavalcante Cracco⁶, Mateus Maldonado Carriero⁷, Ives Cláudio da Silva Bueno⁸

1 - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo

2 - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo

3 - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo

4 - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo

5 - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo

6 - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo

7 - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo

8 - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo

RESUMO - O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito dos taninos condensados de 10 leguminosas sobre a população de arqueias metanogênicas da microbiota ruminal de bovinos de corte. A bioatividade dos taninos condensados foi testada através de bioensaio in vitro. Os animais utilizados como doadores de inóculo foram quatro Nelore adultos fistulados. Foram utilizados 24 tratamentos em blocos aleatorizados em arranjo fatorial, sendo 10 forrageiras leguminosas e 2 forrageiras controle, com e sem adição de polietilenoglicol (PEG), em 4 blocos e 2 réplicas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e o teste de média utilizado foi o Duncan ao nível de 5% de probabilidade. Os estudos microbiológicos confirmaram a redução da população de arqueias pelos TC.

Palavras-chave: Compostos secundários, Bioatividade, Leguminosas, Metano, Ruminantes

Condensed tannins as alternative in the reduction of methanogenic arcs on a microbiota of beef cattle

ABSTRACT - The aim of the present study was to evaluate the effect of condensed tannins of 10 legumes on the archaea population in ruminal microbiota of beef cattle. The biological activity of the condensed tannins was tested through of a bioassay in vitro. The animals used with inoculums donors were four adult rumen-cannulated Nelore cattle. 24 treatments in randomized blocks with factorial arrangement were used, 10 legumes and 2 control, with and without addition of polyethylene glycol, with 4 blocks and 2 replicates. The data were submitted to analysis of variance (ANOVA) and the Duncan test was used at a 5% probability level. Microbiological studies confirmed methanogenic archaea population reduction by CT.

Keywords: Secondary compounds, Bioactivity, Legumes, Methane, Ruminants

Introdução

O Brasil é um dos grandes contribuintes em emissões de CH₄ pelos ruminantes, somente as categorias de bovinos de corte e de leite somam 96% das emissões de metano provenientes da fermentação entérica na pecuária do país (Primavesi et al., 2010). Atualmente, o rebanho bovino brasileiro é constituído por aproximadamente 200 milhões de cabeças, dos quais apenas 26 milhões são vacas leiteiras (IBGE, 2012). Neste contexto, o Brasil ocupa uma posição de destaque no fornecimento de carne para o mercado mundial, sendo o maior exportador de carne bovina do mundo. No entanto, devido a isso a pecuária brasileira vem sofrendo grande pressão das comunidades nacionais e internacionais em relação à sua contribuição para o aquecimento global. Tais implicações se devem ao fato de que mais de 90% dos nossos bovinos são criados em sistemas extensivos com baixos índices zootécnicos, o que possivelmente no futuro possa ser motivo de barreiras para a exportação mundial de nossa carne. O estudo teve o objetivo de avaliar o efeito in vitro de dez leguminosas taniníferas sobre a redução na população de arqueias metanogênicas da microbiota de bovinos de corte.

Revisão Bibliográfica

Estima-se que 18% das emissões anuais de GEE são provenientes de diferentes tipos de animais e que 37% do metano, com maior potencial de aquecimento global em relação ao CO₂, decorrem dos processos fermentativos dos ruminantes (Lascano & Cárdenas, 2010). Contudo, ocorre a necessidade de mais pesquisas por alternativas nutricionais para a redução de metano, sem afetar a produção. Os taninos condensados conhecidos também por proantocianidinas são polímeros de flavonoides encontrados em muitas espécies de plantas (Muir, 2011) consumidas por ruminantes. Estes componentes têm sido mostrados como capazes de exercer atividades antimicrobianas no rúmen, reduzindo a metanogênese (Patra & Saxena, 2011). Embora os estudos apresentem uma variedade de respostas, por conta da enorme diversidade de formas químicas dos TC, tal alternativa tem chamado a atenção da comunidade científica da área (Longo, 2007).

Materiais e Métodos

O estudo aconteceu na Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (FZEA/USP), no Laboratório de Fermentabilidade Ruminal. As dez leguminosas taniníferas utilizadas foram *Flemingia macrophylla*, *Leucaena leucocephala*, *Stylosanthes guianensis*, *Gliricidia sepium*, *Cratylia argentea*, *Cajanus cajan*, *Desmodium ovalifolium* e *Macrotiloma axillare* de clima tropical e *Desmodium paniculatum* e *Lepedeza procumbens* de clima temperado. Através da técnica de bioensaio in vitro se analisou a bioatividade das leguminosas sobre a microbiota ruminal de bovinos (Theodorou et al., 1994; Mauricio et al., 1999). Foram utilizados quatro bovinos de corte Nelores adultos fistulados, mantidos a pasto, com água e sal mineral em acesso livre, como doadores de inoculo. Para a incubação, foram utilizadas garrafas de vidro de 160 mL, em duplicata, com 0,5 g de tratamento, 25 mL de inoculo e 50 mL de solução nutritiva. A incubação total durou 24 horas e ao final coletou-se amostra do líquido ruminal de cada garrafa para a análise de PCR em tempo real (qPCR), seguindo o protocolo de Poulsen et al. (2013). O delineamento adotado foi de blocos aleatórios em arranjo fatorial, com 24 tratamentos: sendo 10 forrageiras leguminosas, 2 forrageiras controle (Tifton e alfafa), com e sem adição de polietilenoglicol, em quatro blocos e duas réplicas por bloco. Para a extração do DNA utilizou-se o Wizard Genomic DNA Purification Kit (Promega®) posteriormente quantificado através de espectrofotômetro. Os primers utilizados na qPCR foram: 958F: AATTGGAKTCCAACGCCGGR e 1100AR: TGGGTCTCGCTCGTTG. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e o teste de média utilizado foi Duncan ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram obtidas com auxílio do programa SAS 9.2.

Resultados e Discussão

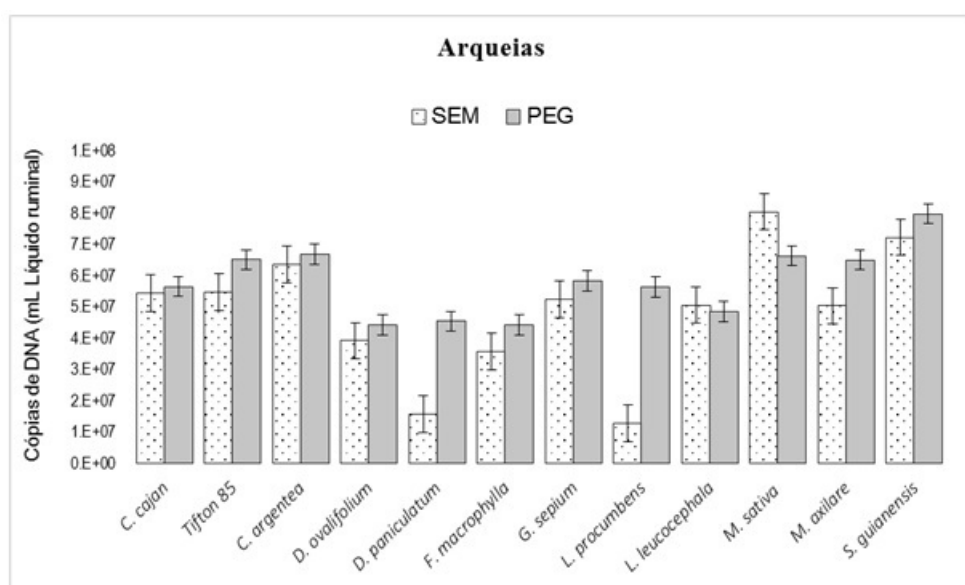
As leguminosas *L. procumbens*, *F. macrophylla*, *D. ovalifolium* e *D. paniculatum* foram às espécies que apresentaram menores quantificações para Arqueias do que em relação às demais espécies e o controle capim Tifton-85. No grupo com a adição de polietilenoglicol (PEG), essas mesmas espécies não diferiram das demais e nem do controle. Na comparação dentro de com e sem PEG, as espécies *L. procumbens* e *D. paniculatum* apresentaram valores estatisticamente inferiores aos valores com PEG. O efeito dos TC sobre as arqueias metanogênicas também foi relatado por Tan et al. (2011). Em geral, os efeitos inibitórios dos

taninos sobre a metanogênese no rúmen são atribuídos a efeitos diretos sobre arqueias metanogênicas e protozoários, e indiretamente através da supressão do crescimento de bactérias celulolíticas ocasionando menor degradação da fibra (Patra & Saxena, 2011).

Conclusões

Os estudos microbiológicos confirmaram a redução da população de arqueias pelos Taninos Condensados, podendo então serem utilizados como estratégia nutricional para a mitigação do metano.

Gráficos e Tabelas



(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/03/Efeito-dos-TC-das-forrageiras-avaliadas-sobre-a-quantificação-de-arqueias-metanogênicas-no-liquido-ruminal-de-bovinos-após-24-h-de-incubação..jpg>)

Referências

FAGUNDES, G. M.; MODESTO, E. C.; FONSECA, C. E. M.; LIMA, H. R. P.; MUIR, J.P. Intake, digestibility and milk yield in goats fed *Flemingia macrophylla* with or without polyethylene glycol. *Small Ruminant Research*, v.116, p.88-93, 2014. IBGE, 2012. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (in Portuguese). <http://www.ibge.gov.br/home/> (<http://www.ibge.gov.br/home/>) LASCANO, C. E.; CÁRDENAS, E. Alternatives for methane emission mitigation in livestock systems. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39 (supl. especial), p.175-182, 2010. LONGO, Cibele. Avaliação in vitro de leguminosas taniníferas tropicais para mitigação de metano entérico. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. LUCIANO, G.; VASTA, V.; MONAHAN, F.J; LÓPEZ-ANDRÉS, P.; BIONDI, L.; LANZA, M.; PRIOLO, A. Antioxidant status, colour stability and myoglobin resistance to oxidation of longissimus dorsi muscle from lambs fed a tannin-containing diet. *Food Chemistry*, v.124, p.1036-1042, 2011. MAURICIO, R.M.; MOULD, F.L.; DHANOA, M.S.; OWEN, E.; CHANNA, K.S.; THEODOROU, M.K. A semi-automated in vitro gas production Ttechnique for ruminant feedstuff evaluation. *Animal Feed Science and Technology*, v. 79, p. 321-330, 1999. MUIR, J. P. The multi-faceted role of condensed tannins in the goat ecosystem. *Small Ruminant Research*, v. 98, p.115–120, 2011. PATRA, A. K.; SAXENA, J. Exploitation of dietary tannins to improve rumen metabolism and ruminant nutrition. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.91, p.24-37, 2011. PRIMAVESI, O.; FRIGHETTO, R.T.S.; PEDREIRA, M.S.; LIMA, M.A.; BERCHIELLI, T.T.; BARBOSA, P.F. Metano entérico de bovinos leiteiros em condições tropicais brasileiras. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, p.277-283, 2004. POULSEN, M.; SCHWAB, C.; JENSEN, B. B.; ENGBERG, R. M.; SPANG, A.; CANIBE, N.; WECKWERTH, W. Methylophilic methanogenic Thermoplasmata implicated in reduced methane emissions from bovine rumen. *Nature Communications*, v. 4,

p.142, 2013. RIBEIRO PEREIRA, L.G. Métodos de avaliação e estratégias de mitigação de metano entérico em ruminantes. Revista Colombiana de Ciências Pecuárias, v. 26, p. 264-277, 2013. TAN, H.Y.; SIEO, C.C.; ABDULLAH, N.; LIANG, J.B.; HUANG, X.D.; HO, Y.W. Effect of condensed tannins from Leucena on methanic production rumen fermentation of population of methanogenes and protozoa in vitro. Animal Feed Science and Technology, v. 169, p.185-193, 2011. 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.