



47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

Salvador, BA – UFBA, 27 a 30 de julho de 2010

Empreendedorismo e Progresso Científicos na Zootecnia
Brasileira de Vanguarda



Parâmetros ruminais de vacas Holandês x Zebu manejadas em pastagem de *Brachiaria* suplementada com níveis crescentes de grão de soja tostado¹

Fernando César Ferraz Lopes², Mário Henrique França Mourthé³, Ronaldo Braga Reis⁴, Marco Antônio Sundfeld da Gama⁵, Victor Carneiro Fernandes⁶, Felipe José Lins Alves⁷

¹Parte da Tese de Doutorado do segundo autor, financiada pela FAPEMIG (CVZ 1815/06)

²Analista da Embrapa Gado de Leite (Juiz de Fora, MG). Bolsista do CNPq. E-mail: fernando@cnpqg.embrapa.br

³Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFMG. Bolsista da CAPES. E-mail: kikolider@yahoo.com.br

⁴Professor Associado do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG. E-mail: rbreis@vet.ufmg.br

⁵Pesquisador da Embrapa Gado de Leite. E-mail: gama@cnpqg.embrapa.br

⁶Estudante de Ciências Biológicas do CES-JF. Bolsista da Embrapa Gado de Leite. E-mail: vcf.bio@gmail.com

⁷Mestrando da Universidade Federal Rural de Pernambuco (Recife, PE). E-mail: felipesanhoro@gmail.com

Resumo: O experimento foi realizado na Embrapa Gado de Leite (Coronel Pacheco, MG) objetivando avaliar os parâmetros da fermentação ruminal de quatro vacas Holandês x Zebu em lactação sob pastejo em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu suplementada com níveis crescentes de inclusão de grão de soja tostado (GST) no concentrado (0; 1,5; 3,0; e 4,5 kg de GST/vaca/dia). Os concentrados apresentaram 28,5; 30,4; 30,9 e 32,9% de proteína bruta (PB); 2,6; 8,7; 11,3 e 16,5% de extrato etéreo (EE); e 16,8; 17,4; 21,0 e 20,1% de fibra em detergente neutro (FDN), respectivamente, para os tratamentos contendo 0; 1,5; 3,0; e 4,5 kg de GST/vaca/dia. O GST foi previamente moído e apresentou 38,6% de PB; 22,3% de EE e 19,1% de FDN. O pasto de capim-braquiária apresentou 10,8% de PB e 69,7% de FDN. Foi utilizado delineamento Quadrado Latino 4 x 4, em esquema de parcela sub-dividida, com os níveis de inclusão do GST no concentrado alocados nas parcelas e os tempos de amostragem (0; 2; 4; 6; 8; 10; 12 e 24 h após o fornecimento da primeira parcela do concentrado) nas sub-parcelas. A interação tratamento *versus* tempo de amostragem não foi significativa ($P>0,05$) para nenhum dos parâmetros ruminais. Houve efeito ($P<0,05$) do tempo de amostragem nas concentrações de nitrogênio amoniacal e de propionato, e nas proporções molares de propionato e butirato. Em nenhum momento do dia a concentração de $N-NH_3$ foi inferior a 5 mg/100 mL. A inclusão de até 4,5 kg/vaca/dia de GST no concentrado provocou pouco impacto nos parâmetros da fermentação ruminal.

Palavras-chave: ácidos graxos voláteis, nitrogênio amoniacal, pH ruminal

Ruminal parameters of Holstein x Zebu cows grazing *Brachiaria* pasture supplemented with increasing levels of roasted soybean seed

Abstract: This study was conducted at Embrapa Dairy Cattle Research Centre (Coronel Pacheco, Minas Gerais, Brazil). The objective of the study was to evaluate the ruminal parameters of four Holstein x Zebu rumen-fistulated cows grazing *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pasture supplemented with increasing levels of roasted soybean seed (GST) into the concentrate (0, 1.5, 3.0 and 4.5 kg of GST/cow/day). The concentrates presented 28.5, 30.4, 30.9 and 32.9% of crude protein (CP); 2.6, 8.7, 11.3 and 16.5% of ether extract (EE); and 16.8, 17.4, 21.0 and 20.1% of neutral detergent fiber (NDF), respectively, for the treatments 0, 1.5, 3.0 and 4.5 kg of GST/cow/day. The GST was previously ground and presented 38.622.3 and 19.1% of CP, EE and NDF, respectively. The forage (brachiaria) presented 10.8% of CP and 69.7% of NDF. The experimental design was a 4 x 4 Latin Square with split-plot arrangement corresponding to treatments and sampling time (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 and 24 h after feeding the first half of the concentrate). The interaction treatment versus sampling time was not significant ($P>0.05$) for any ruminal parameters. There was an effect ($P<0.05$) of sampling time for $N-NH_3$ and propionate concentrations and molar concentrations of propionate and butyrate. Concentration of $N-NH_3$ was higher than 5 mg/100mL throughout the study, which is considered a threshold for microbial growth. It was concluded that supplementing brachiaria pasture with up to 4.5 kg/day of GST had little impact on ruminal fermentation of Holstein x Zebu lactating cows.

Keywords: volatile fatty acids, ammonia nitrogen, ruminal pH

47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

Salvador, BA – UFBA, 27 a 30 de julho de 2010

Empreendedorismo e Progresso Científicos na Zootecnia Brasileira de
Vanguarda



Introdução

O estudo do metabolismo dos alimentos consumidos é importante, pois indica os processos de digestão e aproveitamento de seus componentes nutritivos pelos animais. Parâmetros ruminais, como pH, concentrações de ácidos graxos voláteis e de nitrogênio amoniacal, oriundos da fermentação dos alimentos, ajudam a explicar o comportamento de determinados eventos digestivos ou mesmo de outros decorrentes deles como taxa de degradação, consumo voluntário e desempenho produtivo. Sabe-se que o fornecimento de ingredientes com alta concentração de lipídios pode alterar a dinâmica da fermentação ruminal. O grão de soja tostado (GST) possui elevados teores de ácidos graxos poli-insaturados e de proteína bruta, sendo ingrediente com características nutricionais relevantes para inclusão na dieta de vacas leiteiras. Portanto, foi objetivo deste trabalho avaliar os parâmetros da fermentação ruminal de vacas Holandês x Zebu em lactação sob pastejo em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu suplementada com níveis crescentes de inclusão de grão de soja tostado no concentrado.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Embrapa Gado de Leite (Coronel Pacheco, MG), sendo utilizadas quatro vacas Holandês x Zebu, multíparas, no terço inicial da lactação (79 ± 16 dias), fistuladas no rúmen, produzindo 21 ± 2 kg de leite/dia, e pesando 567 ± 39 kg. As vacas foram manejadas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu suplementada com 6 kg/vaca/dia de concentrados formulados com fubá de milho, farelo de soja, polpa cítrica, mistura mineral-vitaminica, além de níveis crescentes de inclusão de grão de soja tostado moído – GST (0; 1,5; 3,0; e 4,5 kg/vaca/dia). Os concentrados apresentaram a seguinte composição química: 28,5; 30,4; 30,9 e 32,9% de proteína bruta (PB); 2,6; 8,7; 11,3 e 16,5% de extrato etéreo (EE); e 16,8; 17,4; 21,0 e 20,1 de fibra em detergente neutro (FDN), respectivamente, para os tratamentos contendo 0; 1,5; 3,0; e 4,5 kg de GST/vaca/dia. A composição química do GST foi de 38,6% de PB; 22,3% de EE e 19,1% de FDN. A quantidade diária de concentrado por vaca foi dividida em partes iguais e fornecida após as ordenhas da manhã e da tarde em *free-stall* dotado de cochos eletrônicos individuais do tipo *calan-gate* (American Calan Inc., Northwood, EUA).

Foi utilizado delineamento Quadrado Latino (QL) 4 x 4, onde cada fase compreendeu 16 dias, com períodos de adaptação às dietas e de coletas de dez e de seis dias, respectivamente. Para avaliação dos parâmetros de fermentação, as amostragens foram realizadas nos dois primeiros dias de coleta de cada uma das quatro fases do QL, sendo coletadas amostras de líquido ruminal no saco ventral do rúmen, imediatamente antes (tempo zero) e 2; 4; 6; 8; 10; 12 e 24 h após o fornecimento da primeira parcela diária de concentrado. Após coagem e homogeneização, foi realizada leitura do valor de pH, com potenciômetro digital. Posteriormente, duas alíquotas de 10 mL de líquido ruminal foram adicionadas a frascos contendo oito gotas de H_2SO_4 50% v/v (subamostra 1) ou 2 mL de ácido metafosfórico 25% (subamostra 2), sendo então congeladas. Após descongelamento em temperatura ambiente, a subamostra 1 foi analisada quanto à concentração de nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$), enquanto que a subamostra 2 foi centrifugada e analisada por cromatografia em fase gasosa para concentração molar (mMol/100 mL) dos ácidos graxos voláteis (AGV) acetato, propionato, e butirato. A relação acetato:propionato (A:P) foi determinada pela razão entre as concentrações molares de acetato e propionato no líquido ruminal.

As variáveis de fermentação ruminal foram analisadas pelo procedimento MIXED do SAS... (2002), segundo delineamento QL 4 x 4 em esquema de parcelas sub-divididas, com os tratamentos alocados nas parcelas e os tempos de amostragem nas sub-parcelas. O modelo para análise de variância incluiu como fontes de variação vaca, fase, tratamento, tempo, a interação tratamento x tempo, além do resíduo. As comparações das médias foram realizadas pelo LSMEANS ($P < 0,05$) do SAS... (2002).

Resultados e Discussão

A interação tratamento *versus* tempo de amostragem não foi significativa, bem como não houve efeito de tratamentos para nenhum dos parâmetros ruminais ($P > 0,05$). Foi observado efeito ($P < 0,05$) do tempo de amostragem nas concentrações de $N-NH_3$ e de propionato, e nas proporções molares de propionato e butirato (Tabela 1).

A concentração do $N-NH_3$ após o fornecimento do concentrado apresentou a menor concentração no tempo 6 h. Em comparação a este houve incremento nas concentrações de $N-NH_3$ nos tempos 12 e 24 h (Tabela 1). Em nenhum momento do dia a concentração de $N-NH_3$ foi inferior à 5 mg/100 mL, considerada limitante ao crescimento microbiano no rúmen (Satter & Slyter, 1974). O efeito do tempo de

47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

Salvador, BA – UFBA, 27 a 30 de julho de 2010

Empreendedorismo e Progresso Científicos na Zootecnia Brasileira de Vanguarda



amostragem na concentração molar de propionato foi observado entre os tempos 8 e 10 h após o fornecimento da primeira parcela de concentrado, em relação ao tempo de 24 h (Tabela 1). A concentração molar de butirato apresentou valor mais baixo imediatamente antes do fornecimento do concentrado (tempo 0 h), elevando-se a partir de então, com picos observados nos tempos 2, 8 e 12 h. O pH não se alterou ao longo do dia, indicando que houve tamponamento natural do ambiente ruminal com saliva produzida pelos processos de mastigação e ruminação. Ademais, a concentração de AGV totais, importante em modular o pH ruminal, também não se alterou ao longo do dia.

Tabela 1 Efeito do tempo de amostragem sobre o pH e as concentrações de nitrogênio amoniacal (N-NH₃) e de ácidos graxos voláteis (AGV) no rúmen de vacas Holandês x Zebu em lactação, manejadas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu suplementada com níveis crescentes de grão de soja tostado no concentrado

Tempo	Parâmetros de fermentação ruminal ^{a, b}									
	pH	N-NH ₃	Acet	Prop	But	AGV	A:P	Acet%	Prop%	But%
0	5,99	13,87 ab	62,01	15,52 ab	8,09	85,62	4,04	72,51	18,07 ab	9,24 a
2	5,95	13,61 ab	59,12	14,53 ab	8,29	81,94	4,10	72,18	17,70 ab	10,11 c
4	5,97	12,81 ab	60,11	14,67 ab	8,26	83,04	4,12	72,44	17,67 ab	9,89 bc
6	5,98	11,81 a	58,78	14,30 ab	7,84	80,92	4,16	72,71	17,60 ab	9,69 abc
8	5,98	12,38 ab	56,02	13,41 b	7,88	77,30	4,21	72,47	17,34 a	10,19 c
10	5,95	13,17 ab	57,31	13,72 ab	7,93	78,96	4,22	72,66	17,32 a	10,03 bc
12	5,90	16,06 b	60,30	14,92 ab	8,50	83,72	4,06	72,06	17,81 ab	10,13 c
24	5,98	15,94 b	61,50	15,66 a	8,09	85,24	3,99	72,27	18,25 b	9,48 ab
EPM ^c	0,0447	0,9286	1,7097	0,6165	0,3331	2,5728	0,086	0,3245	0,2843	0,1553

^aN-NH₃ = nitrogênio amoniacal (mg/100 mL); Acet, Prop e But = respectivamente, acetato, propionato e butirato (mMol/100 mL); AGV = ácidos graxos voláteis totais (mMol/100 mL); A:P = relação acetato:propionato; e Acet% Prop% e But% = concentrações molares (%) de acetato, propionato e butirato, respectivamente; ^bMédias na mesma coluna seguidas de letras iguais são semelhantes (P>0,05); ^cEPM = Erro-padrão da média.

Conclusões

O fornecimento de até 4,5 kg/vaca/dia de grão de soja tostado não alterou os parâmetros de fermentação ruminal de vacas Holandês x Zebu em lactação mantidas em pastagem de *Brachiaria brizantha*.

Agradecimentos

Aos empregados da Embrapa Gado de Leite José Moreira de Castilho, Marcial dos Santos Dornelas e Rosemeire Aparecida de Carvalho Dornellas pelo auxílio no preparo de materiais, na coleta, processamento e análise química das amostras.

Literatura citada

SATTER, L.D.; SLYTER, L.L. Effect of ammonia concentration in rumen microbial protein production in vitro. **British Journal of Nutrition**, v.32, p.199-205, 1974.
SAS Institute Inc. **SAS® User's Guide: Statistics**, Version 5 Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2002.