

DESEMPENHO DE NOVILHAS MISTIÇAS LEITEIRAS ALIMENTADAS COM CANA-DE-AÇÚCAR CORRIGIDA E SUPLEMENTADAS COM CONCENTRADO CONTENDO EXTRATO DE *Quillaja saponaria molina*

MILTON LUIZ MOREIRA LIMA,¹ JULIANO JOSÉ DE RESENDE FERNANDES,¹ EDUARDO RODRIGUES DE CARVALHO,¹ SANDRO DE CASTRO SANTOS,² MARÍLIA CARVALHO DA CRUZ³ E ÂNGELA CRISTINA FERREIRA DE BRITO³

-
1. Professor doutor do Departamento de Produção Animal, EV/UFG
2. Mestrando em Ciência Animal PPGCA/EV/UFG. E-mail: edurodriguesuk@yahoo.co.uk
3. Aluna de graduação da Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás

RESUMO

Avaliou-se no presente trabalho o ganho de peso médio diário, o consumo de matéria seca e a conversão alimentar de novilhas mestiças leiteiras que receberam extrato de *Quillaja Saporinaria Molina*, cujo principal efeito é a inibição sobre a população de protozoários e a redução na concentração e/ou liberação de amônia no rúmen. As dietas utilizadas foram constituídas de cana-de-açúcar *ad libitum* e concentrado na base de 0,7% de inclusão

em relação ao peso vivo do animal. O fornecimento de 1,5 ou 3 g do extrato não alterou o consumo médio de matéria seca (6,41 kg/novilha ou 2,1% do peso vivo), o ganho de peso médio diário (0,789 kg/dia) e a conversão alimentar (8,12:1). A saponina não alterou o consumo de alimento e não melhorou o desempenho de novilhas leiteiras em confinamento.

PALAVRAS-CHAVES: Aditivo, confinamento, consumo, conversão alimentar, ganho de peso, matéria seca.

ABSTRACT

PERFORMANCE OF DAIRY CROSSBRED HEIFERS FED SUGAR CANE CORRECTED AND SUPPLEMENTED WITH CONCENTRATE HAVING *Quillaja saponaria molina* EXTRACT

The current experiment evaluated the weight daily gain, dry matter intake and feed conversion rate of dairy crossbred heifers that received “*Quillaja Saporinaria Molina*” extract, which main effect is to inhibit the protozoa population and reduce the concentration and/or release of ammonia in the rumen. The diets in this trial were constituted by sugar cane *ad libitum* and concentrate on the basis at 0,7%

inclusion in relation of the live body weight. The supply of 1.5 or 3 g of the extract did not alter the dry matter intake (6.41 kg/heifer or 2.1% live body weight), the weight daily gain (0.789 kg/day) and the feed conversion rate (8.12:1). Saponin did not change the diet intake as well as did not improve the performance of dairy crossbred heifers in feedlot.

KEY WORDS: Additive, dry matter, feedlot, intake, feed conversion rate, weight gain.

INTRODUÇÃO

As saponinas são detergentes naturais encontrados em muitas plantas. Como uma das principais características, as saponinas têm propriedades detergentes ou surfactantes pelo fato de conterem componentes hidrossolúveis e lipossolúveis. A molécula da saponina consiste de um núcleo lipossolúvel, tendo uma estrutura esteroide ou triterpenoidal, com uma ou mais cadeias laterais de carboidratos hidrossolúveis. Certas plantas do deserto são especialmente ricas em saponinas. As duas maiores fontes comerciais de saponina atualmente encontradas são a *Yuca schidigera*, encontrada no deserto árido mexicano, e a *Quillaja saponaria molina*, uma árvore que cresce em áreas áridas do Chile. Tradicionalmente, a casca da *Quillaja saponaria molina* tem sido usada como fonte de saponinas. Técnicas de processamento mais recentes utilizam também a madeira dessa árvore (MARTIN & BRIONES, 1999). Tanto a madeira como a casca são fervidas em grandes tanques e posteriormente o suco desse extrato é retirado e concentrado pelo método de evaporação.

Resultados consistentes têm sido encontrados quando saponinas são administradas aos ruminantes, principalmente quanto à redução de concentração de amônia no rúmen (WALLACE et al., 1994). Uma das maiores fontes de amônia ruminal é proveniente da proteólise da proteína microbiana, que ocorre como resultado da ingestão das bactérias ruminais pelos protozoários. Saponinas têm uma pronunciada atividade anti-protozoária. Esse mecanismo deve-se ao fato de essas substâncias formarem complexos irreversíveis com o colesterol, o qual é um componente das membranas celulares de todos os organismos vivos, exceto os procariontes (bactérias). Dessa forma, reduções na população de protozoários dentro do rúmen são observadas quando saponinas são oferecidas aos ruminantes (LU & JORGENSEN, 1987; WALLACE et al., 1994; KLITA et al., 1996). A reação das saponinas com o colesterol localizado nas membranas celulares dos protozoários provoca a ruptura da membrana e morte desses microorganismos. A diminuição da população de protozoários dentro do rúmen faz

com que haja melhor eficiência na utilização do nitrogênio, particularmente em dietas com baixos níveis desse nutriente.

Alguns autores (LU & JORGENSEN, 1987; LU et al., 1987; MAKKAR et al., 1998) verificaram que a inclusão de saponinas em dietas de ruminantes diminuiu a concentração do nitrogênio amoniacal (N-NH₃) e, nos trabalhos em que os ácidos graxos voláteis foram mensurados, houve aumento na concentração de ácido propiônico (LU et al., 1987; HRISTOV et al., 1999), fatos esses que são típicos quando existe redução na população de protozoários (WILLIAMS & COLEMAN, 1992).

A cana-de-açúcar é um volumoso amplamente utilizado no Brasil, seja *in natura* ou ensilada, e apresenta vantagens como elevada produtividade e baixo custo, principalmente por ser uma planta perene. Em contrapartida, essa forragem apresenta baixas concentrações de proteína e minerais, que devem ser corrigidas para o aproveitamento máximo do seu potencial em dietas de ruminantes. Em virtude do alto teor de sacarose, o arraçoamento com a cana-de-açúcar favorece a ocorrência de altas populações de protozoários no rúmen (PRESTON & LENG, 1978). A fim de se diminuir a população desses microorganismos, a utilização do extrato de *Quillaja saponaria molina* vem sendo pesquisado como alternativa de substituição dos ionóforos em dietas para ruminantes. Portanto, a inclusão desse composto em dietas à base de cana-de-açúcar corrigida com ureia e sulfato de amônio e baixos níveis de concentrados pode, hipoteticamente, contribuir para aumentar a eficiência de utilização do nitrogênio, o fluxo de proteína para o intestino e, conseqüentemente, melhorar o desempenho de novilhas leiteiras. Objetivou-se, no presente trabalho, avaliar o ganho de peso médio diário (GMD), o consumo de matéria seca (CMS) e a conversão alimentar (CA) de novilhas mestiças leiteiras que receberam extrato de *Quillaja saponaria molina*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Escola da UFG no período de 18 de julho a 14 de outubro de 2004. Utilizaram-se dezoito novilhas

mestiças (½ Jersey x ½ Holandesa) com idade média de doze meses e escore corporal 3,5. Tais animais foram alojados em seis baias coletivas com capacidade de 10m²/animal. Aplicaram-se três tratamentos:

“1” - cana-de-açúcar *ad libitum* + 2,5 kg de concentrado/animal;

“2” - cana-de-açúcar *ad libitum* + 2,5 kg de concentrado/animal + 1,5 g de saponina/animal;

“3” - cana-de-açúcar *ad libitum* + 2,5 kg de concentrado/animal + 3,0 g de saponina/animal.

O concentrado utilizado foi composto de milho em grão triturado (38%), farelo de algodão (26%), farelo de soja (25%), ureia (4%), sulfato de amônio (1%) e mistura mineral comercial (6%), o qual foi misturado à cana-de-açúcar em uma refeição diária. Avaliou-se o consumo de matéria seca nas seis baias foi avaliado por meio da pesagem dos alimentos oferecidos e das sobras. Para determinação do ganho de peso, as novilhas foram pesadas, após um jejum de doze horas, a cada 21 dias (14 de agosto, 4 de setembro, 25 de setembro e 16 de outubro). Calculou-se o ganho de peso médio diário dividindo-se a diferença entre o peso final e o peso inicial pelo período de duração experimental (61 dias). A conversão alimentar foi calculada para cada baia utilizando-se os dados médios de ganho de peso e consumo por baia.

As amostras de cana-de-açúcar e dos concentrados foram coletadas semanalmente e compostas ao final do experimento para determinação da matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). As composições das dietas experimentais encontram-se na Tabela 1 e as correspondentes análises bromatológicas, na Tabela 2.

Calcularam-se as dietas – isonitrogenadas e isoenergéticas – pelo NRC (2001), para um ganho de peso inicialmente de 0,8 kg/dia. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso (as baias consideradas como blocos). Procedeu-se à análise estatística dos dados por meio do PROC GLM do SAS (1996). Efetuou-se análise de regressão (PROC REG) e ajustaram-se os dados por covariância do peso inicial das novilhas.

TABELA 1. Porcentagem dos ingredientes das dietas experimentais com base na matéria seca (MS)

| Ingredientes | Saponina, g/animal/dia | | |
|-------------------|------------------------|------|------|
| | 0 | 1,5 | 3,0 |
| Cana-de-açúcar | 73,2 | 73,1 | 72,4 |
| Milho triturado | 10,2 | 10,2 | 10,5 |
| Farelo de soja | 6,7 | 6,7 | 6,9 |
| Farelo de algodão | 7,0 | 7,0 | 7,2 |
| Ureia | 1,1 | 1,08 | 1,1 |
| Sulfato de amônio | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| Sal mineral | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Saponina | | 0,02 | 0,04 |

TABELA 2. Composição bromatológica das dietas experimentais com base na matéria seca (MS)

| Componentes | Saponina, g/animal/dia | | |
|-------------|------------------------|-------|-------|
| | 0 | 1,5 | 3,0 |
| MS | 41,9 | 41,9 | 42,2 |
| PB | 13,14 | 12,66 | 13,25 |
| NDT | 62,15 | 62,16 | 62,23 |
| FDN | 43,88 | 44,62 | 43,63 |
| FDA | 25,96 | 25,99 | 25,92 |
| MM | 4,41 | 4,3 | 4,48 |

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; NDT = nutrientes digestíveis totais; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; MM = matéria mineral.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de consumo de matéria seca (MS), consumo de MS em relação ao peso vivo (PV), peso inicial, peso final, ganho de peso médio diário (GMD) e conversão alimentar encontram-se na Tabela 3.

TABELA 3. Desempenho de novilhas mestiças leiteiras suplementadas com extrato de *Quillaja saponaria molina*

| Parâmetros | Saponina, g/animal/dia | | | CV (%) |
|------------------------|------------------------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1,5 | 3,0 | |
| Consumo de MS (kg/dia) | 6,51 | 6,44 | 6,27 | 19,0 |
| Consumo de MS, % PV | 2,07 | 2,15 | 2,07 | 12,0 |
| Peso inicial, kg | 281 | 279 | 277 | 6,9 |
| Peso final, kg | 344 | 349 | 345 | 2,9 |
| GMD, kg | 0,769 | 0,819 | 0,779 | 14,6 |
| Conversão alimentar | 8,23 | 8,09 | 8,07 | 19,6 |

MS = matéria seca; PV = peso vivo; GMD = ganho de peso médio diário.

Pelos resultados da Tabela 3, verifica-se que o fornecimento de 1,5 g ou 3,0 g de saponina não alterou ($P>0,05$) o consumo médio de MS (6,41 kg/animal/dia e 2,1% do peso vivo). O ganho de peso médio diário (0,789 kg/dia) e a conversão alimentar (8,12 :1) também não foram afetados ($P>0,05$) pelo fornecimento de *Quillaja saponaria molina*. Trata-se de resultados que não vão de encontro aos obtidos por SCHWARZ et al. (2003), os quais obtiveram ganhos de peso diários com novilhos inteiros da ordem de 0,986; 1,224; 1,168; e 1,122 kg/animal/dia, utilizando níveis de 0, 100, 200 e 300 g de saponina/tonelada de concentrado, respectivamente. Neste trabalho, os níveis de 100 e 200 g de saponina/tonelada de concentrado foram estatisticamente superiores ao tratamento-controle. Ainda no trabalho de SCHWARZ et al. (2003), a conversão alimentar nos níveis de 0, 100, 200 e 300g de saponina/tonelada de concentrado foram, respectivamente, 9,69; 6,94; 8,07 e 7,55, sendo que o nível de 100 g mostrou-se estatisticamente superior a todos os demais.

MADER & BRUMM (1987) também encontraram resultados satisfatórios com o uso de saponinas. Esses autores, em avaliação de novilhos em regime de confinamento, obtiveram ganhos de peso diários de 0,66 e 0,74 kg/dia. O primeiro valor refere-se ao tratamento-controle e o segundo a tratamento em que houve a inclusão de 150 mg de saponina/dia, proporcionando um resultado estatisticamente superior ao controle.

LOVETT et al. (2006) avaliaram a inclusão de dois níveis de saponina (25 e 50 g/animal/dia) sobre o consumo de MS em novilhos e não obtiveram diferenças em relação ao tratamento-controle (média de 11,7 kg MS/animal/dia entre os três tratamentos). No entanto, foram encontradas diferenças significativas em relação às concentrações de protozoários do fluido ruminal, cujos valores foram de 33,3; 27,1 e 22 x 10⁵ ml para os níveis de 0, 25 e 50 g/animal/dia, respectivamente, o que comprovou o efeito de defaunação das saponinas. HUSSAIN & CHEEKE (1995) também não encontraram diferenças no consumo de MS em novilhos quando incluíram 75 mg de saponinas/kg de ração em duas dietas, uma rica em volumoso (94% do total da MS) e outra rica em concentrados

(55% do total da MS), comparadas às dietas sem saponinas.

Corroborando os resultados obtidos por LOVETT et al. (2006) e HUSSAIN & CHEEKE (1995), WU et al. (1994), em avaliação da inclusão de 0, 2, 4, 6 e 8 g/dia (cápsulas via fístula ruminal) de saponinas em vacas leiteiras, também não verificaram diferenças em relação ao consumo de MS (média de 19,8 kg MS/vaca/dia). Tanto no trabalho de LOVETT et al. (2006) quanto no de HUSSAIN & CHEEKE (1995) e ainda no de WU et al. (1994), a inclusão de saponinas não alterou as concentrações de ácido propiônico do fluido ruminal. Trata-se de resultados que estão em desacordo com os de VAN SOEST (1994), de que ruminantes defaunados de protozoários tendem a apresentar melhores desempenhos com o aumento na concentração de ácido propiônico e incremento na síntese de proteína microbiana.

No entanto, resultados contrários aos encontrados por WU et al. (1994), HUSSAIN & CHEEKE (1995); LOVETT et al. (2006), em relação à concentração de ácido propiônico do fluido ruminal, foram obtidos por HRISTOV et al. (1999), que estudaram em novilhas a inclusão de 20 e 60 g de saponinas/dia. Esses autores verificaram aumentos significativos do ácido propiônico nessas duas dosagens (19,3 e 19,5 mmol/L, respectivamente), em comparação com o tratamento-controle (16,5 mmol/L). Entretanto, não houve diferenças no consumo de MS entre os três tratamentos.

As inconsistências de resultados de desempenho do presente trabalho, comparado aos obtidos por outros autores, parecem estar relacionadas com a composição das dietas. Tanto SCHWARZ et al. (2003) quanto MADER & BRUMM (1987) utilizaram silagem de milho como fonte de volumoso. VAN SOEST (1994) afirmou que uma das funções dos protozoários dentro do rúmen está na absorção e digestão do amido. Como a silagem de milho é rica em amido, o possível efeito da defaunação de protozoários nos trabalhos de SCHWARZ et al. (2003) e MADER & BRUMM (1987) pode ter aumentado a multiplicação das bactérias ruminais, dada a maior disponibilidade de substrato (neste caso o amido), possivelmente aumentando a síntese de proteína microbiana e

consequentemente o aumento no desempenho dos animais defaunados. Em contrapartida, a fonte de volumoso utilizada no presente trabalho foi a cana-de-açúcar, uma forrageira pobre em amido, e que provavelmente não proporcionou disponibilidade extra de carboidratos para o crescimento bacteriano nas novilhas defaunadas de protozoários, sendo, portanto, a possível causa para a ausência de respostas no desempenho das novilhas que receberam extrato de *Quillaja saponaria molina*.

CONCLUSÕES

Nas condições experimentais deste trabalho, o fornecimento do extrato de *Quillaja saponaria molina* não alterou o consumo de matéria seca, tampouco o desempenho de novilhas mestiças leiteiras.

REFERÊNCIAS

- HRISTOV, A. N.; McALLISTER, T. A.; VAN HERK, F. H.; CHENG, K. J.; NEWBOLD, C. J.; CHEEKE, P. R. Effect of *Yucca schidigera* on ruminal fermentation and nutrient digestion in heifers. **Journal of Animal Science**, v. 77, n. 9, p. 2554-2563, 1999.
- HUSSAIN, I.; CHEEKE, P. R. Effect of dietary *Yucca schidigera* extract on rumen and blood profiles of steers fed concentrate or roughage based diets. **Animal Feed Science and Technology**, v. 51, n. 3-4, p. 231-242, 1995.
- KLITA, P. T.; MATHISON, G. W.; FENTON, T. W.; HARDIN, R. T. Effects of alfalfa root saponins on digestive function in sheep. **Journal of Animal Science**, v. 74, n. 5, p. 1144-1156, 1996.
- LOVETT, D. K.; STACK, L.; LOVELL, S.; CALLAN, J.; FLYNN, B.; HAWKINS, M.; O'MARA, F. P. Effect of feeding *Yucca schidigera* extract on performance of lactating dairy cows and ruminal fermentation parameters in steers. **Livestock Science**, v. 102, n. 1-2, p. 23-32, 2006.
- LU, C. D.; JORGENSEN, N. A. Alfalfa sponins affect site and extent of nutrient digestion in ruminants. **Journal of Nutrition**, v. 117, p. 919-927, 1987.
- LU, C. D.; TSAI, L. S.; SCHAEFER, D. M.; JORGENSEN, N. A. Alteration of fermentation in continuous culture of mixed rumen bacteria. **Journal of Dairy Science**, v. 70, n. 4, p. 799-805, 1987.
- MADER, T. L.; BRUMM, M. C. Effect of feeding sarsaponin in cattle and swine diets. **Journal of Animal Science**, v. 65, n. 1, p. 9-15, 1987.
- MAKKAR, H. P. S.; SEN, S.; BLUMMEL, M.; BECKER, K. Effects of fractions containing saponins from *Yucca schidigera*, *Quillaja saponaria* and *Acacia auriculiformis* on rumen fermentation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 46, n. 10, p. 4324-4328, 1998.
- MARTIN, S.; BRIONES, R. Industrial uses and sustainable supply of *Quillaja saponaria* (Rosaceae) saponins. **Economic Botany**, v. 53, p. 302-311, 1999.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. Washington, D. C.: National Academy Press, 2001. 381 p.
- PRESTON, T. R.; LENG, R. A. La cana de azúcar como alimento para los bovinos: limitaciones nutricionales y perspectivas. **Revista Mundial de Zootecnia**, v. 27, p. 7-12, 1978.
- SCHWARZ, K. K.; MOLLETA, J. L.; FILHO, O. C.; FRANZAK, A. P. Desempenho em confinamento de novilhos de corte, utilizando na alimentação extrato de *Quillaja saponaria molina* – Nutrafito. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2003. p. 1-4.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Cornell University Press, 1994. 476 p.
- WALLACE, R. J.; ARTHAUD, L.; NEWBOLD, C. J. Influence of *Yucca schidigera* extract on ruminal ammonia concentrations and ruminal microorganisms. **Applied Environmental Microbiology**, v. 60, n. 6, p. 1762-1767, 1994.
- WILLIAMS, A. G.; COLEMAN, G. S. The rumen protozoa. In: HOBSON, P. N.; STEWART, C. S. In the rumen microbial ecosystem. **Blackie Academic and Professional**, London, p. 73-120, 1992.
- WU, Z.; SADIK, M.; SLEIMAN, F. T.; SIMAS, J. M.; PESSARAKLI, M.; HUBBER, J. T. Influence of *Yucca* extract on ruminal metabolism in cows. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 4, p. 1038-1042, 1994.