

Desempenho de bezerros desaleitados, recebendo proteína de soja na forma líquida, via goteira esofageana

Weaned valve's performance fed liquid soybean protein through oesophageal groove

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Paulo Henrique Mazza Rodrigues
Departamento de Nutrição e Produção
Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP
Av. Duque de Caxias Norte, 225
13.630-000 – Pirassununga – SP
e-mail: pmazza@usp.br

1-Departamento de Nutrição e Produção
Animal da Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia da USP – SP
2-Universidade de Santo Amaro – SP

Francisco Benjamim Fonseca de CARVALHO FILHO¹; Carlos de Sousa LUCCI²;
Paulo Henrique Mazza RODRIGUES¹

RESUMO

Vinte bezerros machos Holandeses, desaleitados, com cerca de 100 dias de idade e 109 kg de peso, foram alimentados com proteína texturizada de soja (PTS) na forma sólida ou líquida. Os animais foram manejados de forma a manter-se a formação de suas goteiras esofageanas, após o desaleitamento, e receberam quatro tratamentos, dentro de um delineamento em blocos ao acaso: A) 100% PTS na forma sólida, mais 4 kg de água; B) 66% PTS na forma sólida, e 33% PTS dissolvida em 4 kg de água; C) 33% PTS na forma sólida, e 66% PTS dissolvida em 4 kg de água; D) 100% PTS dissolvida em 4 kg de água. As porções líquidas das dietas foram fornecidas em biberões e à temperatura de 35 graus centígrados. Desempenhos em ganhos de peso, ingestões de matéria seca e conversões alimentares não mostraram diferenças entre tratamentos.

UNITERMOS: Bezerros; Goteira esofageana; Proteína de soja; Dietas líquidas.

INTRODUÇÃO

Na criação de bezerros de raças leiteiras, sistemas de desaleitamento precoce empregam, de forma econômica e com sucesso, quantidades de leite inferiores a 160 kg por animal¹². Os custos da alimentação, na longa fase pós-desaleitamento, tornam-se, no entanto, um entrave para a exploração desses animais. Entre os nutrientes que elevam os custos de produção está a proteína, que precisa ser administrada de forma adequada, qualitativa e quantitativa. A manutenção dos reflexos de formação da goteira esofágica, neste período, pode fazer chegar ao trato digestório inferior proteína de alta qualidade fornecida na forma líquida¹¹, ao mesmo tempo em que, no rúmen, proteínas constituintes de volumosos e concentrados seriam desdobradas até nitrogênio amoniacal.

Rações empregando proteínas de origem animal de baixa degradabilidade resultaram em aumento de 10% na digestibilidade do nitrogênio, além de incremento da eficiência dos ganhos de peso¹⁰.

Por outro lado, a restrição de proteínas degradáveis no rúmen limita o crescimento microbiano afetando negativamente a digestão neste órgão. O emprego da uréia como substituto de proteína degradável é interessante e

bastante difundido, entre outros fatos, pela sua habilidade em incrementar a digestibilidade das forragens de baixa qualidade, através do suprimento de amônia ruminal como fonte de nitrogênio para as bactérias celulolíticas^{14,15,19,20}.

No caso presente, a proteína empregada no arraçoamento dos animais foi a de soja texturizada em pó. O processamento para sua obtenção ocorre por meio de extração aquosa a quente da fração solúvel, para posterior secagem.

A formação da goteira esofágica tem início como um ato reflexo, desencadeado na ação de mamar, que pode ser alterado por fatores como a temperatura e a forma (mamadeira, balde) na qual é oferecido o leite¹, e por estímulos químicos (bicarbonato de sódio, sulfato de cobre)^{3,12,13,16}.

Wise²⁴ demonstrou a superioridade do ato da sucção, comparativamente ao ato de beber, para formação da goteira em bezerros. A manipulação do reflexo da goteira esofágica com o emprego de várias soluções químicas foi tentada em ovinos^{6,7} e em vacas adultas⁵, sem sucesso. Alguns autores²² registraram sua melhor formação proporcional ao maior volume líquido ingerido; outros constataram efeito positivo da noradrenalina^{5,8,9}.

Foram objetivos do presente experimento: avaliar o desempenho em ganho de peso e conversão alimentar de animais recebendo proteína de grãos de soja texturizada,

fornecida na forma sólida ou na líquida, esta última contando com a possibilidade de manutenção do funcionamento do reflexo de formação da goteira esofágica.

MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho foi conduzido na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Universidade de São Paulo, em instalações de confinamento de bovinos, contendo baias cobertas com dimensões de 3,00 x 7,00 metros. Foram empregados 20 bezerros da raça Holandesa, adquiridos de uma mesma propriedade, apresentando peso médio de 109 kg e aproximadamente 100 dias de vida ao início do experimento. No período pré-experimental os animais foram mantidos recebendo 4 kg de leite por dia em duas refeições diárias, mais água e mistura iniciadora. Para garantir as condições de estímulo à formação da goteira esofágica, o leite foi fornecido em mamadeiras, à temperatura de 35°C. Ao mesmo tempo, a mistura iniciadora foi produzida com moagem grosseira dos concentrados, e contendo porcentagem de feno de "coast cross", com o objetivo de propiciar desenvolvimento pleno do rúmen.

Para formulação das dietas experimentais, foram utilizados o milho moído, a uréia e a proteína de soja texturizada (PST), cujas composições constam da Tab. 1. O volumoso empregado foi exclusivamente feno de "coast cross", de boa qualidade, fornecido picado grosseiramente, em separado.

A PST possuía 98% de matéria seca (MS), 50% de proteína bruta (PB), 27,6% de extrato etéreo (EE), 5,6% de matéria mineral (MM), 0,8% de fibra bruta (FB) e 14,0% de extrativos não-nitrogenados (ENN).

Os tratamentos compreenderam feno, como único volumoso, oferecido em quantidades preestabelecidas, mais concentrados contendo proteína de soja texturizada como principal fonte proteica (Tab. 2), atendendo as exigências nutricionais, conforme NRC, 1989¹⁸. As quantidades da PST nas misturas concentradas e nas mamadeiras (neste último caso acrescidas de água a 35 graus centígrados) seguiram o esquema: A) 100% PST na forma sólida, mais 4 kg de água; B) 66% PST na forma sólida, e 33% PST dissolvida em 4 kg de água; C) 33% PST na forma sólida, e 66% PST dissolvida em 4 kg de água; D) 100% PST, dissolvida em 4 kg de água.

Tabela 1

Composição bromatológica dos alimentos, em base de matéria seca. Pirassununga, 1998.

	MS %	PB %	FDN %	EE %
Feno	88,40	10,60	76,20	0,65
Milho	86,43	9,62	9,00	4,30
Uréia	-	290,50	-	-

Os tratamentos foram compostos de forma a se tornarem isoprotéicos. Para o atendimento das exigências nutricionais¹⁸, durante o período de experimentação, foram fornecidos 2,0 kg da mistura concentrada, de zero a 120 dias, e 3,0 kg de 121 a 181 dias, por animal e por dia.

O delineamento adotado foi em blocos ao acaso, sendo analisadas as variáveis ganhos de peso e conversão alimentar, considerando-se regressão linear e quadrática. Os resultados foram trabalhados em programa computacional "Statistical Analysis System"²³, verificando-se a normalidade dos resíduos e sendo as variâncias comparadas pelo teste F, com adoção do nível de significância de 5% de probabilidade.

O experimento foi conduzido de janeiro a julho de 1998, num total de 200 dias, sendo os 19 primeiros reservados para adaptação, quando os animais tiveram o leite substituído gradativamente por água morna ou uma mistura de água mais proteína de soja texturizada. O período principal teve duração de seis meses, durante o qual os animais foram pesados a cada sete dias, sempre pela manhã e antes do fornecimento da primeira refeição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados em ganhos de peso, cuja média diária foi de 0,794 kg por animal, bem como os de conversão alimentar (Tab. 3) não mostram diferenças significativas entre tratamentos. Da mesma forma, não foi constatada interação blocos x tratamentos.

Tratamento A – 100% da PST na forma sólida; Trat. B – 66% da PST na forma sólida; Trat. C – 33% da PST na forma sólida; Trat. D – 100% na forma líquida.

A similaridade entre tratamentos pode ser explicada pela má formação da goteira esofágica, quando a parte líquida da dieta não teria atingido o abomaso, mas sim o rúmen-retículo. Contudo, o fato de ingerirem o alimento líquido em biberões, com o cuidado destes serem colocados em posição elevada, à temperatura de 35 graus centígrados, conforme recomendações da literatura, deveria ter propiciado a formação da goteira^{1,24}. Autores⁴ mostraram sucesso na sua formação com ingestões superiores a 400 ml de líquido, o que novamente vem a favor da presença da goteira no presente experimento.

Tabela 2

Esquema dos tratamentos, fornecidas as porcentagens dos ingredientes das rações, em base de matéria original. Pirassununga, 1998.

	Milho %	PST % Ração	PST % Biberão	Uréia %	Sal Mineral %	Total %
Ração A	79,4	17,8	0	0,8	2,0	100
Ração B	79,4	11,8	6,0	0,8	2,0	100
Ração C	79,4	6,00	11,8	0,8	2,0	100
Ração D	79,4	0	17,8	0,8	2,0	100

Tabela 3

Ganhos de peso, em quilogramas por animal, e conversões alimentares, em quilos de matéria seca ingeridos por quilo de ganho de peso. Valores de probabilidade e erros padrões das médias. Pirassununga, 1998.

	Tratamentos				Média	P	SE*
	A	B	C	D			
Ganho de Peso	147	144	142	141	143	0,3072	0,054
Conversão Alimentar	5,7	5,9	5,9	5,8	5,8	0,1375	0,009

* Erro padrão da Média.

Com o sulco reticular, seriam esperados melhores resultados para os tratamentos que fornecessem proteína na parte líquida da dieta, devido ao escape da fermentação no rúmen, propiciando maior fração para ser submetida à digestão intestinal¹⁷. Dentro deste contexto, a dieta (tratamento A) na qual PST foi oferecida totalmente na forma sólida, resultou em excesso de nitrogênio no rúmen, portanto perdas na forma de amônia e, conseqüentemente, menores ganhos de peso. Também dentro desta análise, na dieta do tratamento D, quando a PST foi fornecida totalmente na forma líquida, e ainda considerando-se que o reflexo da goteira esofágica estaria ocorrendo, a quantidade de nitrogênio disponível no rúmen seria compatível com a taxa de fermentação dos carboidratos.

Os animais recebendo maiores quantidades de PST no abomaso, via formação da goteira esofágica, estariam com um significativo aumento no balanço do nitrogênio em relação àqueles que só receberam a proteína no rúmen. Pesquisadores²¹ demonstraram que a passagem dos nutrientes pelo rúmen tem efeito no balanço dos produtos de fermentação: se os carboidratos não são digeridos neste órgão, pode ocorrer decréscimo na produção microbiana e na utilização da amônia. Contudo, a passagem da proteína para o abomaso, vantajosa por evitar acúmulo de amônia no rúmen, passaria a ser um fator negativo quando houvesse

diminuição da síntese de proteína microbiana.

Tanto a quantidade quanto a qualidade de aminoácidos que chegam ao abomaso são importantes para a obter-se ganhos de peso maiores: bezerros desmamados recebendo fontes de proteína de elevado escape ruminal obtiveram melhores ganhos de peso comparativamente àqueles recebendo fontes de proteína de alta degradabilidade no rúmen¹¹. No entanto, os autores não detectaram diferenças na ingestão de matéria seca.

Efeitos positivos sobre consumo de matéria seca e eficiência alimentar foram observados com administração de suplementos protéicos de baixa degradabilidade ou infundidos diretamente no abomaso, em relação às fontes altamente degradáveis e/ou uréia. Eles podem ocorrer em duas condições: quando há decréscimo da flora microbiana, ou quando, mesmo havendo crescimento microbiano, este não é suficiente para suprir as exigências do animal, como acontece com indivíduos de alta capacidade de produção¹⁸. No presente caso, a ausência de efeitos dos diferentes níveis de proteína de maior escape ruminal pode ser atribuída, ou à falha na formação do sulco reticular e, conseqüentemente, falta de passagem da PST para o abomaso, ou, embora tenha ocorrido a formação da goteira, a proporção de aminoácidos disponíveis para absorção intestinal não tenha sido tão boa quanto o balanço fornecido pelas bactérias ruminais¹⁹.

Anote-se, por outro lado, que o consumo de matéria seca não diferiu entre tratamentos: se houve formação do sulco reticular, isto não alterou a ingestão dos alimentos, em conformidade com o relato de outros autores^{2,4}.

CONCLUSÕES

Nas condições do presente experimento, o estímulo para manter a formação da goteira esofageana em bezerros desaleitados, com o intuito de provocar melhores ganhos de peso, não se mostrou viável.

SUMMARY

Twenty Holstein weaned male calves, about 100 days old and 109 kg of live weight, were fed with textured soybean meal protein (TSP) in solid or liquid form. Calves were reared trying to keep working the oesophageal groove reflex and received four treatments in a randomized block design: A) 100% TSP in solid way plus 4 kg of water; B) 66% TSP in solid way plus 33% TSP solved in 4 kg of water; C) 33% TSP in solid way plus 66% TSP solved in 4 kg of water; D) 100% TSP solved in 4 kg of water. Liquid parts of meals were furnished in nipple pails, at 35 degrees Celsius. Performances in weight gains, dry matter consumption and feed dry matter conversion rates were not different among treatments.

UNITERMS: Calves; Oesophageal groove; Soya protein; Liquid diets.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- BUISMAN, V.W.K.; KUIPER, R.; GOOTJES, P.; VELDEN, V.D.; BREUKINK, H.J. Temperature sensors in the rumen and abomasum to study reticular groove reflex in veal calves. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v.64, n.4, p.220-6, 1990.
- 2- BUNTING, L.D.; FERNANDEZ, J.M.; FORNEA, R.J.; WHITE, T.W.; FROETSCHER, M.A.; STONE, J.D.; INGAWA, K. Seasonal effects of supplemental fat or undegraded protein on the growth and metabolism of Holstein calves. **Journal of Dairy Science**, v.79, n.9, p.1611-20, 1996.
- 3- BREUKINK, H.J.; WENSIN, T.; VAN WEERWEN-KEVERLING; BOISMAN, A.; VAN BUIRNESSEN; KATSENBURG, E.G. Consequences of failure of the reticular groove reflex in real calves set milk replacer. **The Veterinary Quarterly**, v.10, n.2, p.126-135, 1998.
- 4- CHAPMAN, H.W.; BUTLER, D.G.; NEWELL, M. The route of liquids administered to calves by esophageal feeder. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v.50, n.1, p.84-7, 1986.
- 5- DENAC, M.; KUMIN, G.; SCHARRER, E. Effect of noradrenaline on smooth muscle strips from the reticular groove of adult cattle. **Journal of Veterinary Medicine: series A**, v.38, n.5, p.383-8, 1991.
- 6- ENCINAS, T.; VINAGRE, E.; BOGGIO, J.C.; DE VICENTE, M.L.; ANDRES, M.I.S.; RODRIGUES, C.; SAN ANDRES, M.I. Comparison of the kinetics of sodium meclofenamate versus meclofenamic acid after oral administration to sheep. **Journal of Veterinary Medicine: series A**, v.42, n.3, p.177-83, 1995.
- 7- ENCINAS, T.; VINAGRE, E.; BOGGIO, J.G.; SAN ANDRES, M.I.; RODRIGUES, C. Influence of closure of the reticular groove on the bioavailability and disposition kinetics of meclofenamate in sheep. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v.19, n.1, p.15-21, 1996.
- 8- GOFF, J.P.; HORST, R.L. Plasma calcium level achieved by various oral calcium salt preparations and their potential use in milk fever. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.154, 1991. Supplement 1.
- 9- HERRIER, K. **Efficacy of oral administration of fatty acids and glucose after elicitation of ventricular groove contraction in cows with ketosis**. Hannover: Tierärztliche Hochschule, 1989. 123p.
- 10- KNAUS, W.; BEERMANN, D.H.; ROBINSON, T.F.; FOX, D.G. Feeding a mixture of animal protein sources improves nitrogen metabolism in Holstein steers during both the growing and finishing stages of growth. Ithaca: Cornell University Bull, 1991.
- 11- LOERCH, S.C.; BERGER, L.L.; GIANOLA, D.; FAHEY, G.C. Effects of dietary protein source and energy level on *in situ* nitrogen disappearance of various protein sources. **Journal of Animal Science**, v.57, p.206-16, 1983.
- 12- LUCCI, C.S. **Bovinos leiteiros jovens**. São Paulo: Nobel/Edusp, 1989. 371p.
- 13- MCDONALD, I.W.; WAGNER, A.C.I., eds. **Digestion and metabolism in the ruminant**. Armidale: University of New England Publish Unit, 1975. p.15.
- 14- MILTON, C.T.; BRANDT JR., R.T. Level of urea in high grain diets: finishing steer performance. In: **Cattle Feeders Day: Program Report**, 704. Manhattan: Kansas State University, 1994. p.1-3.
- 15- MILTON, C.T.; BRANDT JR., R.T. Level of urea in high grain diets: nutrient digestibility, microbial protein production, and rumen metabolism. In: **Cattle Feeders Day: Program Report**, 704. Manhattan: Kansas State University, 1994. p.4-6.
- 16- NEWHOOK, J.C.; TITCHEN, D.A. Effects of vagotomy, atropine, hexamethonium and adrenaline on the destination in stomach of liquids sucked by milk: fed lambs and calves. **Journal of Physiology**, v.237, n.2, p.415-30, 1974.
- 17- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242p.
- 18- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 6.ed. Washington: National Academy Press, 1988. 157p.
- 19- OWENS, F.N.; GARZA, J.; DUBESKI, P. Advances in amino acid and N nutrition in grazing ruminants. In: **GRAZING LIVESTOCK NUTRITION CONFERENCE, 2., Proceedings**. Oklahoma: State University Agricultural Experiment Station Miscellaneous Publications, 1991. p.109-137 (Miscellaneous Publications, 133).
- 20- PETERSEN, M.K. Nitrogen supplementation of grazing livestock. In: **GRAZING LIVESTOCK NUTRITION CONFERENCE, 1., Jackson, 1987. Proceedings**. Jackson: s.c.p., 1987. p.115.
- 21- RUSSELL, J.B.; O'CONNOR, J.D.; FOX, D.G.; VAN SOEST, P.J.; SNIFFEN, C.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I: ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3551-61, 1992.
- 22- SARGISON, N.D.; STAFFORD, K.J.; WEST, D.M. The effects of age, weaning, drench volume and yarding on ruminoreticulum bypass in sheep, with reference to the anthelmintic efficacy of benzimidazole drenches. **New Zealand Veterinary Journal**, v.46, n.1, p.20,23-7, 1998.
- 23- SAS user's guide: statistics. U.S.A.: SAS Institute Inc., 1995.
- 24- WISE, G.R.; ANDERSON, G.W.; LINNERTUD, A.C. Relationship of milk intake by sucking and by drinking to reticular-groove reactions and ingestion behavior in calves. **Journal of Dairy Science**, v.67, n.9, p.1883-92, 1984.

Recebido para publicação: 22/02/2000
Aprovado para publicação: 20/09/2000