

Efeito da Utilização da Somatotropina Bovina Recombinante (bST) sobre a Produção de Leite em Búfalas¹

André Mendes Jorge², Maria Isabel Franchi Vasconcellos Gomes³, Rejane Colpaert Halt⁴

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi estudar o resultado da utilização da somatotropina bovina recombinante (bST) atuando na produção de leite em búfalas da raça Murrah. Empregaram-se 28 búfalas multíparas da raça Murrah, divididas em dois grupos homogêneos de 14 animais, recebendo os seguintes tratamentos: Grupo 1 – Controle (solução salina) e Grupo 2 – 500 mg de bST/cabeça a cada 14 dias, durante 7 meses. Búfalas tratadas com bST exibiram incrementos de 48,52%, 32,80% e 32,80% nas produções total de leite, corrigida, depois, para 4% de gordura e média diária, respectivamente. A somatotropina elevou a produção total de gordura sem alterar a porcentagem dela no leite. A administração de bST não afetou a porcentagem de proteína do leite todavia, a produção total de proteína foi aumentada. Quanto à duração da lactação, o tratamento com bST diferiu do controle, o que demonstra a maior persistência da lactação de búfalas tratadas com bST.

Palavras-chave: búfalas, período de lactação, produção de gordura, produção de proteína

Effect of Recombinant Bovine Somatotropin (bST) Utilization on Milk Production from Buffaloes

ABSTRACT - The objective of this work was to study the effect of recombinant bovine somatotropin (bST) utilization on milk production from Murrah buffaloes. Twenty eight multiparous Murrah buffaloes were used and divided into two homogeneous groups of 14 animals, receiving the following treatments: Group 1 – Control (salt solution) and Group 2 – 500 mg of bST/head every 14 days during 7 months. Buffaloes treated with bST presented increase of 48.52%, 32.80% and 32.80% on total milk yield, adjusted to 4% of fat and average daily milk yield, respectively. Somatotropin increased total fat milk yield without alter fat percentage of milk. Administration of bST did not affect protein percentage of milk while total protein milk yield increased. As for the lactating period, the treatment with bST differed of the control, what might have denoted in larger persistence of the lactation from buffaloes treated with bST.

Key Words: buffaloes, fat yield, lactation period, protein yield

Introdução

A produção de leite em búfalas retrata uma atividade de imensurável importância em muitos países do mundo, a saber: Índia, Paquistão, Bulgária, etc. No Brasil, não obstante, ser recente sua introdução, e com o rebanho em formação, o búfalo tem despertado o interesse crescente dos criadores e dos órgãos de pesquisa, no sentido de oferecer nova alternativa para a pecuária leiteira.

Dada às características físico-químicas particulares do leite de búfala, como por exemplo, teores de matéria seca, gordura e caseína, 41,1; 88,5 e 47,7% superiores, respectivamente, ao do leite bovino, oscilando em função do nível nutricional. A industrializa-

ção dele produz produtos diferenciados (como a *mozzarella* italiana, provolone e ricota, entre inúmeros outros) ao receberem remuneração superior aos produtos oriundos do leite bovino.

Sabendo-se que a búfala exibe uma produtividade limitada, o aumento da quantidade de leite, produzido sem alteração da qualidade e da composição do mesmo, possibilita melhoria na rentabilidade para os produtores.

O efeito lacto-estimulante do bST está bem caracterizado em vacas leiteiras. Inúmeros trabalhos de revisão sobre este assunto, estão disponíveis na literatura (Armstrong, 1988; Mattos et al., 1989; Campos Neto et al., 1992; Bauman & Vernon, 1993; Phipps, 1993; Burton et al., 1994; Baldi, 1999; Lucci

¹ Projeto financiado parcialmente pela FUNDUNESP e pela COOPERS@.

² Professor Assistente Doutor do D.P.E.A./FMVZ/UNESP - Caixa Postal 560 - Botucatu - SP. CEP: 18618-000. Pesquisador do CNPq. E-mail: jorgeam@fca.unesp.br

³ Professor Assistente Doutor do D.G.T.A./FCA/UNESP - Botucatu. E-mail: belfranchi@fca.unesp.br

⁴ Graduanda do curso de Zootecnia, UNESP/FMVZ-Botucatu, Bolsista CNPq-PIBIC.

et al., 1998). Também, os poucos trabalhos realizados em búfalas leiteiras, oriundos do exterior, têm mostrado aumento variável (13 a 45%) na produção leiteira diária, valendo-se do bST a curto prazo (Ferrara et al., 1989; Ludri et al., 1989; Sgoiffo Rossi et al., 1994; Srinivasa-Rao & Ranganadham, 2000). Todavia, em nosso meio, não se estudou a eficiência de resposta do uso do bST em búfalas, sobre a produção de leite, durante a fase pré- parto até ao final da lactação.

Bauman (1992), em uma revisão, expõe que as alterações na composição do leite de vacas leiteiras tratadas com bST podem ser limitadas e, geralmente, refletem seu estado nutricional. Diferentes estudos não têm detectado variações nas porcentagens de gordura e de proteína de búfalas tratadas com bST (Ludri et al., 1989; Ferrara et al., 1989; Srinivasa-Rao & Ranganadham, 2000).

Uma vez que poucos estudos têm sido conduzidos com bubalinos, a presente pesquisa objetivou estudar os efeitos da administração de somatotropina bovina recombinante (bST) atuando na produção e na composição do leite em búfalas da raça Murrah.

Material e Métodos

Este trabalho efetuado na Área de Produção de Bubalinos, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Botucatu.

Utilizaram-se 28 (vinte e oito) búfalas da raça Murrah, múltiparas em gestação, em excelente condição corporal, divididas em dois grupos homogêneos de 14 animais, quanto à produção de leite da lactação anterior (todos de 2ª lactação), recebendo os seguintes tratamentos: Grupo 1 – Controle (Média de produção de leite na 2ª lactação = $1.092,9 \pm 25,3$ kg e peso vivo médio = $642 \pm 12,4$ kg); Grupo 2 (Média de produção de leite na 2ª lactação = $1.104,3 \pm 20,8$ kg e peso vivo médio = $653 \pm 18,2$ kg) – 500 mg de somatotropina bovina recombinante (bST) Boostin®-Mallinckrodt Vet. Ltda./cabeça a cada 14 dias, durante sete meses.

No início do experimento, dez dias antes do parto previsto, os animais do grupo 2 receberam uma aplicação de 500 mg de bST e as subseqüentes iniciaram-se logo após o parto. Em cada aplicação, foi usada seringa do produto contendo 2 mL (500 mg de bST), por via subcutânea, na fossa ísquio-retal, previamente, desinfetada, alternando-se os lados es-

querdo e direito a cada aplicação. Após este procedimento, massageou-se, levemente, o local. Os animais do grupo Controle, também foram encaminhados à passagem no brete, e contenção no tronco, aí contudo, aplicando-se a quantidade correspondente de solução salina.

As búfalas receberam manejo em semiconfinamento, permanecendo no estábulo durante o dia, e, levadas à noite ao pasto de *Brachiaria bryzanta*. Durante o dia, a alimentação consistia de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) picado e fornecido à vontade, permitindo sobras de 10%. O concentrado foi ministrado de acordo com a produção de leite e o manejo já adotado na fazenda. Com base no consumo, durante a fase de adaptação (14 dias), no peso vivo e na produção de leite de cada búfala, a dieta foi determinada (NRC, 1988). As exigências nutricionais não atendidas pelo volumoso, sofreram correção, com o emprego de concentrado (23% de proteína bruta e 78% de nutrientes digestíveis totais), à base de fubá de milho (57,2%), farelo de soja (39,3%) e mistura mineral (3,5%). A composição percentual da mistura mineral foi de: calcário (48,0%), fosfato bicálcico (21,33%), sal comum (26,69%), óxido de magnésio (2,66%), sulfato de zinco (1,07%), iodato de potássio (0,08%), sulfato de cobre (0,21%), sulfato de cobalto ((0,013%) e selenito de sódio (0,0015%). Em média cada búfala recebeu 1 kg de concentrado para cada 2,6 kg de leite produzido. O volumoso foi fornecido às 9 e 15 h e o concentrado, por ocasião da ordenha.

A ordenha foi efetuada às 7h, em três tetos, reservando-se o quarto, para o bezerro. A produção de leite diária foi anotada e, a cada 28 dias, foi feito controle leiteiro em todos os animais.

Amostras de leite, por animal, foram recolhidas a cada 28 dias, nos controles leiteiros, com a finalidade de analisarem os teores de gordura e proteína, elementos determinados no laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem Animal do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP – Campus de Botucatu.

As análises de nitrogênio total do leite, foram feitas com base no método de Kjeldahl, segundo Silva (1990), e as análises de gordura seguidas pelo método de Gerber, consoante procedimento descrito por Pinheiros & Mosquim (1991).

A produção de leite foi alterada para 4% de gordura, servindo-se da fórmula proposta por Di Palo

(1992): $((GORD - 40) + (PROT - 31)) * 0,01155 + 1) * PROD$, em que “GORD” é o teor de gordura (g/kg); “PROT”, o teor de proteína (g/kg); e “PROD”, a produção de leite (kg).

Variáveis que foram analisadas:

- Produção total de leite (kg leite/búfala/lactação)
- Produção média diária (kg leite/búfala/dia)
- Período de lactação médio (dias)
- Produção de leite corrigida para 4% de gordura (kg)
- Produção total de gordura (kg gordura/búfala/lactação)
- Produção média diária de gordura (kg gordura/búfala/dia)
- Produção total de proteína (kg proteína/búfala/lactação)
- Produção média diária de proteína (kg proteína/búfala/dia)

O delineamento experimental adotado, foi inteiramente casualizado, com a análise de variância para as variáveis estudadas, durante toda a fase experimental. Para a análise estatística dos resultados de evolução da produção dos animais, utilizou-se a análise de perfil (Morrison, 1967), que levou em consideração a estrutura de dependência das medidas efetuadas ao longo do tempo, no mesmo conjunto de animais conforme o modelo a seguir:

$$Y_{ij} = m + T_i + M_j + TM_{ij} + e_{ijk}$$

em que: Y_{ij} = variáveis dependentes; m = média geral; T_i = efeito do iésimo tratamento, em que $i = 1,$

(Controle); 2, (500 mg bST); M_j = efeito do jésimo momento para $j=1-16$; TM_{ij} = efeito da interação do iésimo tratamento com o jésimo momento; E_{ijk} = erro experimental da observação ij , NID $(0, \sigma^2)$.

Nas hipóteses testadas, as estatísticas calculadas (F e t) foram consideradas significativas quando $P < 0,05$, onde P é o nível de significância associado à estatística calculada, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

Resultados e Discussão

Não foram detectados efeitos do momento da aplicação e da interação entre tratamento versus momento da aplicação. As produções de leite total, média diária e corrigida para 4% de gordura, bem como o período de lactação médio dos animais experimentais são apresentados na Tabela 1.

Observou-se que búfalas tratadas com bST apresentaram incrementos ($P < 0,05$) de 48,52%, 32,80% e 32,80% nas produções total de leite, corrigida para 4% de gordura e média diária, respectivamente, em relação às submetidas ao tratamento controle, o que está de conformidade com as observações de Rosi et al. (1997), obtendo aumentos variáveis (13 a 45%) em búfalas italianas tratadas com bST. Lucci et al. (1998), trabalhando com vacas de alta produção recebendo aplicações de bST (500 mg/animal) a cada 14, 21 ou 28 dias, também notaram aumentos em índices significativos, na produção de leite, sendo eles

Tabela 1 - Produções total de leite, média diária e corrigida de leite e período de lactação em búfalas segundo o tratamento experimental

Table 1 - Total milk yield, average daily and corrected milk and lactation length from buffaloes accord to experimental treatment

Parâmetros <i>Parameters</i>	Tratamento experimental <i>Experimental treatment</i>	
	Controle <i>Control</i>	bST <i>bST</i>
Produção total leite (kg/lactação) <i>Total milk yield (kg/lactation)</i>	1.123,34 ^b ± 112,02	1.668,42 ^a ± 97,01
Produção de leite corrigida (4% gordura) ¹ <i>Milk corrected yield (4 % fat)¹</i>	1.721,47 ^b ± 171,66	2.497,04 ^a ± 145,19
Produção média diária leite (kg/dia) <i>Average daily milk yield (kg/day)</i>	5,67 ^b ± 0,50	7,53 ^a ± 0,44
Período de lactação (dias) <i>Lactation length (days)</i>	198,12 ^b ± 11,81	221,57 ^a ± 10,22

Médias seguidas por letras diferentes, na mesma linha, diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

¹ $((GORD - 40) + (PROT - 31)) * 0,01155 + 1) * PROD$; em que “GORD” é o teor de gordura (g/kg), “PROT” é o teor de proteína (g/kg) e “PROD” é a produção de leite (kg). (Di Palo, 1992).

Means followed by different letters, in the same row, differed ($P < 0,05$) by Tukey test. ¹

¹ $((FAT - 40) + (PROT - 31)) * 0,01155 + 1) * YIELD$; “FAT” is fat content (g/kg), “PROT” is protein content (g/kg) and “YIELD” is milk yield (kg). (Di Palo, 1992).

tanto mais elevados, quanto menores os intervalos entre as aplicações do produto. Corroborando com estas informações, Suárez Londoño et al. (1997), trabalhando com vacas de grau de sangue variando de $\frac{3}{4}$ Holandês-Zebu a Holandês Puro por Cruza, tratadas com 500 mg de bST, a cada 14 dias, durante 140 dias, perceberam aumentos da produção de leite e da produção de leite corrigida para 3,5% de gordura.

Quanto à duração da lactação, o tratamento com bST diferiu ($P>0,05$) do controle, o que pode ter demonstrado em maior persistência da lactação de búfalas tratadas com bST. Srinivasa-Rao & Ranganadham (2000), trabalhando com búfalas Murrah durante a fase de declínio da lactação, observaram que aquelas submetidas à tratamento com bST (500 mg/animal) exibiram maior persistência da lactação.

As produções totais e médias de gordura e proteína dos animais experimentais são apresentados na Tabela 2.

A porcentagem de gordura do leite não foi afetada ($P>0,05$) pela administração de bST, que fortalece as observações de Polidori et al. (1997), Suárez Londoño (1997) e Srinivasa-Rao & Ranganadham (2000). Por outro lado, a produção total de gordura foi maior ($P<0,05$) nas búfalas tratadas com bST. O aumento da produção de

gordura no leite foi, provavelmente, resultado da mobilização das reservas de gordura corporal que ocorreu durante a máxima resposta à injeção de bST (Burton et al., 1994). Além disso, em bubalinos, a influência da somatotropina em reduzir o acréscimo de lipídios corporais e, em mobilizar as reservas adiposas, parece estar intimamente relacionada ao balanço energético (Polidori et al., 1997 e Rosi et al., 1997).

A administração de bST não alterou ($P>0,05$) a porcentagem de proteína do leite consoante observações relatadas em bubalinos por Srivastava & Mudgal (1984), Ferrara et al. (1989), Fantuz et al. (1996) e Rosi et al. (1997), enquanto a produção total de proteína foi aumentada ($P<0,05$) pela administração de bST. Entretanto, o menor índice de porcentagem de proteína do leite em búfalas tratadas com bST foi também narrada por Sgoifo Rossi et al. (1993) e Rosi et al. (1997). Este fato foi previamente relatado por Dell'Orto et al. (1996), ao observarem que a redução na porcentagem de proteína do leite de vacas leiteiras tratadas com bST deu-se simultaneamente ao pico de produção leiteira induzida pela administração de bST. Segundo Burton et al. (1994), esta depressão relaciona-se ao balanço negativo temporário de nitrogênio, que pode ocorrer no início do tratamento com bST.

Tabela 2 - Produções total, médias diárias de gordura e de proteína, porcentagens médias de gordura e de proteína do leite de búfalas segundo o tratamento experimental

Table 2 - Total yield, average daily fat and protein yield, average fat and protein percentage of milk from buffaloes accord to experimental treatment

Parâmetros <i>Parameters</i>	Tratamento experimental <i>Experimental treatment</i>	
	Controle <i>Control</i>	bST <i>bST</i>
Gordura total (kg/lactação) <i>Total fat (kg/lactation)</i>	106,55 ^b ±8,61	138,66 ^a ± 7,46
Gordura (kg/dia) <i>Fat (kg/day)</i>	0,395 ^b ±0,042	0,513 ^a ±0,036
Proteína total (kg/lactação) <i>Total protein (kg/lactation)</i>	72,71 ^b ±4,47	93,11 ^a ±3,87
Proteína (kg/dia) <i>Protein (kg/day)</i>	0,269 ^b ±0,020	0,345 ^a ±0,017
Gordura, % <i>Fat, %</i>	6,96 ^a ±0,24	6,82 ^a ±0,31
Proteína, % <i>Protein, %</i>	4,75 ^a ±0,23	4,58 ^a ±0,18

Médias seguidas por letras diferentes, na mesma linha, diferem ($P<0,05$) pelo teste Tukey.
Means followed by different letters, in the same row, differed ($P<0.05$) by Tukey test.

Conclusões

A administração de somatotropina bovina (bST) em búfalas Murrah aumenta a produção total de leite, as produções (diária e total) de gordura e proteína sem alterar a porcentagem destas no leite.

Literatura Citada

- ARMSTRONG, D.G. The implications of biotechnology for livestock production, nutrition and health. **Nutrition Abstracts and Reviews**, v.58, p.415-426, 1998.
- BALDI, A. Manipulation of milk production and quality by use of somatotropin in dairy ruminants other than cow. **Domestic Animal Endocrinology**, v.17, p.131-137, 1999.
- BAUMAN, D.E.; VERMON, R.G. Effect of exogenous bovine somatotropin on lactation. **Annual Review of Nutrition**, v.13, p.437-461, 1993.
- BAUMAN, D.E. Bovine somatotropin: review of an emerging animal technology. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.3432-3451, 1992.
- BURTON, J.L.; BLOCK, E.; GLIMM, D.R. et al. A review of bovine growth hormone. **Canadian Journal of Animal Science**, v.74, p.167-201, 1994.
- CAMPOS NETO, O.; RAMOS, A.A.; ESCOBAR, M.J. Avaliação da somatotropina (bST) em vacas leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.44, n.5, p.419-430, 1992.
- DELL'ORTO, V.; CHIOFALO, V.; SAVOINI, G. et al. Effet de l'injection de somatotropine bovine recombinée (-rbST) sur les performances de brebis laitières. Influence de la nature de l'aliment concentré. **Annales Zootechnique**, v.45, p.377-383, 1996.
- DI PALO, R. **Produzione lattea nella bufala con diete tradizionali e con l'impiego di acidi grassi**. Naples: 1992. University of Naples. Ph.D's Thesis, 1992.
- FANTUZ, F.; SGOIFFO ROSSI, C.A.; BALDI, A. et al. Use of recombinant somatotropin in late lactation: production and quality of buffalo milk. In: ITALIAN VETERINARIAN SOCIETY CONGRESS, 50., 1996, Perugia. **Proceedings...** Perugia, 1996. p.495-496.
- FERRARA, L.; DILACCIA, A.; MANNIT, F. et al. The effect of somidobove (biosynthetic bovine somatotropin) on the production and and quality of buffalo milk. **Asia-Australian Journal of Animal Science**, v.2, p.12-16, 1989.
- LUCCHI, C.S.; RODRIGUES, P.H.M.; SANTOS Jr., E.J. et al. Emprego da somatotropina bovina (bST) em vacas de alta produção. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.35, n.1, p.1-10, 1998.
- LUDRI, R.S.; UPADHYAY, R.C.; SINGH, M. et al. Milk production in lactating buffalo receiving recombinantly produced bovine somatotropin. **Journal of Dairy Science**, v.72, p.2283-2287, 1989.
- MATTOS, W.; PIRES, A.R.; FARIAS, V.P. et al. The effect of sometribove on milk yield and milk composition on lactating dairy cows in Brazil. **Journal of Dairy Science**, v.72, n.1, p.451-459, 1989.
- MORRISON, D.F. **Multivariate statistical methods**. New York: Mc Graw Hill Book Company, 1967. 338p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requeriments of dairy cattle**. 6.ed. Washington D.C.: National Academy of Sciences, 1988. p.158-162.
- PHIPPS, R.H. Effect of bovine somatotropin on milk production in the tropics: a review. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.207-208, 1993. (Suppl.1)
- PINHEIROS, A.J.; MOSQUIM, M.C. **Processamento de leite de consumo**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1991. (Anotações de aula).
- POLIDORI, F.; SGOIFFO ROSSI, C.A.; SENATORE, E. et al. The effect of recombinant bovine somatotropin and calcium soaps of long chain fatty acids on milk from Italian buffalo. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.2137-2142, 1997.
- ROSI, F.; DELL'ORTO, V.; CAPALBO, R. et al. Effects of recombinant bovine somatotropin and calcium soaps of fatty acids on lactating Italian buffalo. **Journal of Buffalo Science and Technique**, v.1, p.69-76, 1997.
- SGOIFFO ROSSI, C.A.; SENATORE, E.M.; SAVOINI, G.; et al. Effeto della somministrazione di rBST e saponi di calcio sulle frazioni proteiche del latte di bufala. In: CONVEGNO NAZIONALE SOCIETÀ ITALIANA SCIENCIA VETERINARIA, 47., 1993, Riccione. **Proceedings...** Riccione: 1993. p.1955-1959.
- SGOIFO ROSSI, C.A.; SENATORE, E.M.; SAVOINI, G. et al. The effects of recombinant bovine somatotropin and calcium salts of long chain fatty acids on italian buffalo milk production and composition. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF SOCIETÀ ITALIANA PROGRESSO DE LA ZOOTECCIA, 29., 1994, Milano. **Proceedings...** Milano: 1994. p.241-248.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos** (Métodos químicos e biológicos). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1990. 165p.
- SRINIVASA-RAO, K.; RANGANADHAM, M. Effect of bovine somatotropin on milk production and composition in lactating Murrah buffaloes. **Indian Journal of Dairy Science**, v.53, n.1, p.46-50, 2000.
- SRIVASTAVA, A.; MUDGAL, V.D. Effect of feeding protected fat to buffaloes on milk production. **Indian Journal of Animal Science**, v.54, n.12, p.1122-1125, 1984.
- SUÁREZ LONDOÑO, A.A.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Somatotropina bovina para vacas de leite em lactação. 1. Produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.6, p.1227-1233, 1997.

Recebido em: 24/07/01

Aceito em: 04/02/02