

SOMATOTROPINA: ASPECTOS RELACIONADOS À SUA APLICAÇÃO EM VACAS LEITEIRASKarolina de Souza Paula¹ & Denise Aparecida da Silva²**RESUMO**

Introdução: O objetivo desta pesquisa foi avaliar a produção de leite após a aplicação de Somatotropina bovina recombinante (BSTr) e verificar aspectos referentes à qualidade do leite. **Metodologia:** Durante 23 dias, foi avaliada a produção de um total de 24 vacas leiteiras em período de lactação, sendo que o grupo-teste (n = 12) recebeu duas aplicações de BSTr com intervalo de 14 dias. A Contagem de Células Somáticas (CCS) e a gordura total do leite foram avaliadas. **Resultados:** Os resultados revelaram que uma única aplicação de BSTr aumenta em cerca de 19% a produção de leite, enquanto duas doses com intervalo de sete dias aumentam aproximadamente 27%. O teor de gordura médio do leite das vacas do grupo-controle foi de 1,4% e a CCS média de 157.334 células/ml de leite. O leite das fêmeas do grupo-teste apresentou teores de gordura médios de 1,8%, 2,0% e 2,1%, nos seguintes períodos: anterior; após a primeira e após a segunda aplicações de BSTr, respectivamente. Nos mesmos períodos, a CCS foi equivalente a 156.000, 208.000 e 408.000/ml de leite. **Conclusões:** Conclui-se que a BSTr aumenta a produção de leite, sem aumento relevante no seu teor de gordura, e promove também um aumento nos números da CCS.

Palavras-chave: Somatotropina, bovinos, produção leiteira.

SOMATOTROPIN: ASPECTS RELATED TO ITS APPLICATION IN DAIRY COWS**ABSTRACT**

The objective of this research was to evaluate milk production after administration of recombinant bovine Somatotropin (rBST) and verify aspects related to milk quality. A total number of 24 lactating dairy cows had its milk production evaluated during 23 days; the test group (n = 12) received two applications of rBST (interval of 14 days between each one). The Somatic Cells Count (SCC) and total fat in milk were evaluated. The results revealed that a single application of rBST increases about 19% the milk production while two doses (interval of seven days) increase approximately 27%. The average fat content in milk of the control-group cows was 1.4% and average SCC was 157,334 cells / ml of milk. The milk of the test-group female bovines showed average fat contents of 1.8%, 2.0% and 2.1% for the following periods: previous; after the first and after the second rBST administrations, respectively. In the same periods, SCC was equivalent to 156,000, 208,000 and 408.000/ml of milk. As a result, it can be concluded that rBST administration increases milk production, without any relevant increase in its fat content, and also promotes an increase in SCC numbers.

Key-words: Somatotropin, bovines, dairy production.

¹ Acadêmica do último ano do Curso de Farmácia, UNIG-Campus V, Itaperuna/RJ;

² Professora de Farmacodinâmica e farmacocinética I e II do Curso de Farmácia, UNIG-Campus V, Itaperuna/RJ,

Autor para correspondência: dearasp@yahoo.com.br

Introdução

A somatotropina bovina foi descoberta em 1920 por Evans e Simpson e, somente na década de 80 a partir de inúmeras pesquisas, ocorreu a sua produção em escala industrial pela técnica de DNA recombinante em *Escherichia coli* (Spinosa et al., 2006). A Food and Drug Administration (FDA), órgão que avalia a liberação de novas drogas para uso comercial, aprovou a BSTR (Somatotropina Bovina recombinante) em fevereiro de 1994 para uso nos Estados Unidos. Além disso, as agências reguladoras em 34 países chegaram a conclusões semelhantes e 24 países também tiveram sua aprovação, inclusive o Brasil (FDA, 1994). A BSTR possui mecanismos biológicos que são classificados como somatogênicos, ou seja, aqueles que estimulam a proliferação celular, mediados por IGF-I produzidos pelo fígado, com ação indireta sobre os tecidos mamários. Os mecanismos biológicos classificados como metabólicos referem-se à sua ação direta sobre vários tecidos e, em especial sobre o metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas (Neto *et al.*, 2009). A composição bruta do leite (gordura, proteína e lactose) não é alterada pelo tratamento com BST. As concentrações de gordura e proteína no leite normalmente variam em consequência de fatores como genética, raça, estágio de lactação, estação, dieta e estado nutricional. Esses mesmos fatores também afetam a composição do leite de vacas tratadas com BST (Etherton & Bauman, 1998). Por outro lado, já foram verificadas elevações nos teores de gordura, proteína e lactose através de estudo com o uso da BST em vacas leiteiras (Oldenbroek et al., 1993; Rennó et al., 2006). Outros autores citam que a composição do leite foi modificada com o uso do hormônio do crescimento, porém, não houve problemas quanto à sua comercialização, permanecendo nos limites aceitáveis pela indústria leiteira e pelo consumidor (Santos et al., 2001). Outro efeito da somatotropina bovina é sobre a ingestão de matéria seca nos animais que a utilizam. A ingestão de matéria seca por animais suplementados com hormônio aumenta o consumo alimentar em média 1,5 Kg/dia (Spinosa et al., 2006). Esse consumo aumentado apresenta-se de seis a oito semanas após a administração do medicamento e varia dependendo da resposta da produção de leite, do método de administração e da densidade de energia na dieta, daí a necessidade de se maximizar o consumo de ração durante o tratamento com BSTR (Costa, 2008). O uso de BSTR pode causar efeitos sobre a reprodução das vacas leiteiras com redução significativa nas taxas de gestação nas vacas leiteiras (Bilby et al., 2004). No entanto, há relatos de que o uso de BSTR aos 150 dias de lactação não influencia no intervalo parto-concepção, no número de serviços por concepção e na taxa de gestação (Rennó et al., 2006).

Um problema que pode ser associado ao uso da BSTR refere-se à maior incidência de mastites (Barbosa & Macari, 1993; Spinosa et al., 2006; Silveira et al., 2009). Pesquisas indicam que as vacas tratadas com BSTR apresentaram contagem de células somáticas (CCS) menor no leite em comparação às vacas não submetidas ao tratamento (Gulay et al., 2004).

Existem muitas controvérsias no que se refere ao uso da BSTR em vacas leiteiras, não havendo assim, um consenso sobre a sua utilização com vantagens na produção do leite sem que haja prejuízos importantes sobre os animais. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a produção de leite após a aplicação de BSTR e verificar aspectos referentes à qualidade do leite, mais especificamente em relação a possíveis alterações no teor de gordura e na contagem de células somáticas, cujo aumento parece estar relacionado à maior incidência de quadros de mastite.

Metodologia

A pesquisa foi realizada na fazenda Santa Rosa, localizada no município de Palma, estado de Minas Gerais, durante o período de 01 a 23 de janeiro de 2010. Foram utilizadas no total 24 vacas em fase de lactação, da raça Girolando, com idade média de seis anos e peso médio de 486 kilos. Todas foram alimentadas durante todo o período da pesquisa com capim napier

(*Pennisetum purpureum*) e cana picados (*Saccharum officinarum*), em regime de cocho durante o dia e pasto durante a noite, com um consumo médio de 3,0 kg de ração, duas vezes ao dia e água *ad libitum*.

As fêmeas foram separadas em dois grupos (grupo-controle e grupo-teste) compostos por 12 animais cada. A pesquisa foi realizada em três etapas:

. **Etapa 1:** as fêmeas de ambos os grupos tiveram sua produção leiteira avaliada diariamente durante um período de sete dias, quando foram realizados testes de avaliação da qualidade do leite uma vez no período, no sétimo dia;

. **Etapa 2:** as fêmeas do grupo-teste receberam uma aplicação de 2,0 ml de uma formulação contendo 500 mg de BST-r por via subcutânea, na fossa ísqueo-retal previamente desinfetada e as fêmeas do grupo-controle receberam o mesmo volume de solução fisiológica, através da mesma via e local de administração. As fêmeas de ambos os grupos tiveram sua produção leiteira avaliada diariamente durante um período de sete dias;

. **Etapa 3:** as fêmeas do grupo-teste receberam uma segunda aplicação de 2,0 ml de uma formulação contendo 500 mg de BST-r por via subcutânea, na fossa ísqueo-retal previamente desinfetada e as fêmeas do grupo-controle receberam o mesmo volume de solução fisiológica, através da mesma via e local de administração. As fêmeas de ambos os grupos tiveram sua produção leiteira avaliada diariamente durante um período de sete dias e, novamente foram realizados testes para avaliação da qualidade do leite ao final do período.

O hormônio utilizado foi a Somatotropina Bovina recombinante (BST-r) do laboratório *Schering-Plough* Saúde Animal – Brasil.

Os testes realizados para a avaliação da qualidade do leite incluíram a Contagem de Células Somáticas (CSS) através do uso do equipamento *Somacount* 300 e a avaliação do teor de Gordura total, pelo método butirométrico de Gerber. Os exames foram realizados pelo Laboratório Interno do Laticínio Bom Gosto, localizado no município de Muriaé, estado de MG. Também foi avaliado o consumo alimentar diário dos animais durante todo o período da pesquisa.

Resultados e Discussão

Os resultados revelaram que as 12 fêmeas do grupo-controle apresentaram a produção de leite média de 23,13 Kg/dia durante a etapa 1, na etapa 2 (primeira aplicação de solução fisiológica) a média diária foi equivalente a 23,21 Kg e na terceira etapa (segunda aplicação de solução fisiológica) a produção média de leite foi de 22,98 Kg/dia. Os valores médios observados para o grupo-teste foram de 24,72 Kg/dia na etapa 1 sendo que na etapa 2 a produção média de leite foi de 29,46 Kg/dia e na etapa 3 a produção diária média de leite foi de 31,47 Kg (Gráfico 1).

A média geral obtida pelo aumento da produção leiteira nos animais do grupo-teste após a primeira aplicação de BSTr foi de 19,17% e após a segunda aplicação foi de 27,26% quando comparados com os valores do acompanhamento inicial.

Os resultados revelaram um aumento na produção de leite das vacas tratadas com BSTr, com maior aumento após a primeira aplicação, sendo que os dados concordam com relatos de outros autores quanto aos aumentos de 10 a 15% podendo chegar a 40%. Pôde-se observar que no terceiro dia após a primeira aplicação de BSTr as vacas apresentaram um pico máximo de produção de leite quando comparado aos dias anteriores e do quarto ao sétimo dias houve uma queda na produção. Por ocasião da segunda aplicação as fêmeas tiveram seu pico máximo também no terceiro dia após a aplicação, porém, o aumento foi inferior ao observado após a primeira aplicação. Sendo assim, pôde-se notar que na segunda aplicação as vacas apresentaram um pico menor de produção e sua variação na produção é constante, quando comparado com a primeira aplicação, pois nessa o pico é maior e a variação é oscilante. Tais

resultados foram relatados por outros autores que afirmam que o padrão de resposta à utilização da BSTr corresponde a um aumento gradual da produção de leite poucos dias após a aplicação e caso o tratamento seja continuado, o aumento na produção de leite é sustentado (Rennó, 2006). O aumento da produção foi acompanhado, como era de se esperar, pelo aumento no volume do úbere das fêmeas, fator este responsável pelo uso do hormônio em vacas leiteiras que participam de exposições. Constatou-se que as vacas do grupo-teste apresentaram aumento no consumo de capim em relação às fêmeas do grupo-controle sendo que estes resultados estão de acordo com relatos de que a alimentação dos animais em tratamento com a BSTr varia de acordo com a densidade de energia na dieta, ou seja, quanto maior a produção de leite maior será o consumo alimentar da fêmea conforme os componentes nutricionais, pois ela precisa repor o fornecimento que está sendo desviado para a produção do leite. Por este motivo há necessidade de se maximizar o consumo de ração durante o tratamento com o hormônio BSTr (Costa, 2008). Alguns autores relatam que o uso do hormônio BSTr interfere no peso corporal, mas se acredita que o peso possa ser reduzido com o tratamento, pois apesar de aumentar o consumo alimentar, aumenta-se também o gasto energético, conseqüentemente tem-se diminuído o escore corporal. Porém, o peso dos animais não foi avaliado nesta pesquisa.

O teor de gordura total das amostras de leite do grupo-controle foi de 1,5% e do grupo-teste foi de 1,8% na primeira etapa da pesquisa. Após a primeira aplicação de BSTr o grupo-controle apresentou gordura total equivalente a 1,3%, enquanto que do grupo-teste foi de 2,0%. Após a segunda aplicação da droga, as amostras de leite do grupo-controle apresentaram o teor de gordura total equivalente a 1,5% e o grupo-teste a 2,1%. Tais resultados revelam que ocorreu um aumento de 11,1% no teor de gordura total do leite das vacas tratadas com BSTr no período referente à primeira aplicação, sendo tais níveis inferiores aqueles relatados por outros autores que citam aumentos de 29% e de 18% (Santos et al., 2001; Ferreira et al., 2002). No entanto, a pesquisa também indicou aumento no teor de gordura após a primeira aplicação e que se manteve dentro dos mesmos valores, nas vacas do grupo-controle, sendo assim, não se pode afirmar que a variação tenha ocorrido apenas pela ação do hormônio. Vale ressaltar que essas alterações na composição do leite não condenam seu uso, uma vez que o leite com alto teor de gordura, geralmente, é destinado à indústria para produção de derivados do leite como, por exemplo, a manteiga (Santos et al., 2001). Além disso, o teor de gordura do leite vespertino pode apresentar maior valor em comparação ao leite matutino (Costa et al., 1992) e as amostras coletadas nesta pesquisa referiram-se ao leite vespertino. A contagem de células somáticas das fêmeas dos grupos controle e teste podem ser observadas na Tabela 1.

O uso da BSTr interferiu na contagem de células somáticas, pois ocorreu um aumento de aproximadamente 52.000 células após a primeira aplicação (considerando-se os valores obtidos ao final da pesquisa como de referência) e de 252.000 após a segunda aplicação, em comparação à primeira aplicação. Pesquisas semelhantes revelaram aumento de 75.000 cel/mL quando se comparou as vacas do grupo-teste com as do grupo-controle, com apenas uma aplicação de BSTr (Oldenbroek et al., 1993), valores este superiores aos observados nesta pesquisa. A CCS normal, geralmente, está abaixo de 200.000 cels./mL, mas pode ser inferior a 100.000 cels./mL em vacas de primeira lactação (Harmon, 2001). Assim, uma elevação acima de 200.000 cels/mL é considerada anormal e um indicativo de inflamação do úbere, sendo que esse valor chega a milhões de cels./mL nos casos clínicos (Sordillo et al., 1997). Desta forma, pode-se observar que uma única aplicação não chegaria a promover quadros de mastite subclínica, no entanto, duas aplicações poderiam aumentar a probabilidade de infecção. Existem mastites clínicas, com sinais visíveis da inflamação e as sub-clínicas, diagnosticadas pela CCS, pois a infecção é intra-mamária (Coldebella et al., 2004). As células

somáticas normais são células de defesa do organismo que migram do sangue para o interior do tecido mamário para combater os micro-organismos causadores da patologia (Machado et al., 2000). Considerando-se os riscos de infecção, bem como aqueles relacionados a outros efeitos indesejáveis, é importante que se faça uma melhor avaliação a respeito do uso da BSTr com fins lucrativos. A utilização da BSTr pode ser rentável ou não em diferentes situações, sendo necessário avaliar o lucro adicional para inserção da tecnologia na propriedade (Campos, 2008). Além disso, um aspecto importante a se considerar é a disponibilização do leite de vacas tratadas para o consumo humano.

Conclusões

Considerando-se a metodologia empregada pode-se concluir que: a BSTr aumenta em cerca de 19% a produção de leite com uma única aplicação e em cerca de 27% quando são aplicadas duas doses com intervalo de sete dias; o pico de produção de leite após a aplicação da BSTr ocorre no terceiro dia pós-aplicação e retorna aos valores iniciais após cerca de sete dias da aplicação; não se pode afirmar que a BSTr proporciona aumento no teor de gordura do leite; a BSTr promove aumento na CCS em torno de 52.000 células em única aplicação e de 252.000 células na segunda aplicação.

Tabela e figura

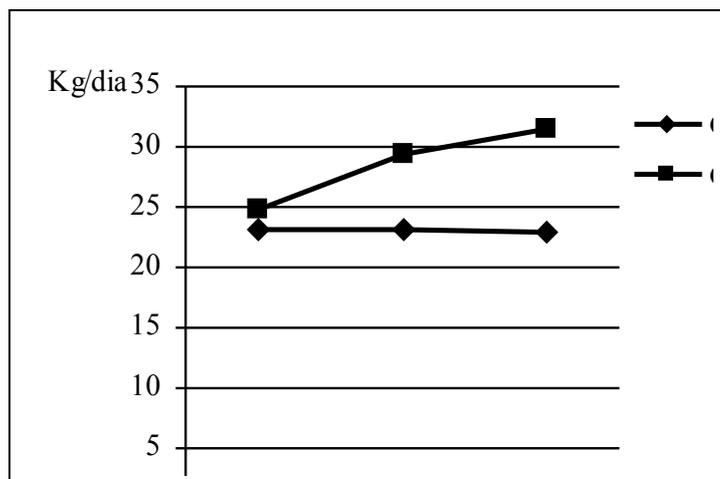


Gráfico 1. Valores médios da produção de leite diária de vacas submetidas ou não ao tratamento com BSTr.

Etapa 1. Acompanhamento inicial para obtenção dos valores de referência; Etapa 2. Período após a aplicação de BSTr (grupo-teste) ou solução fisiológica (grupo-controle); Etapa 3. Período após a segunda aplicação de BSTr (grupo-teste) ou solução fisiológica (grupo-controle).

Tabela 1. Contagem de células somáticas (CCS) de vacas submetidas ou não ao tratamento com Somatotropina bovina recombinante (BSTR).

| Grupos | Contagem de células somáticas (células somáticas/ml de leite) | | |
|----------|--|--|--|
| | Acompanhamento inicial | Após a 1. ^a aplicação de BSTR | Após a 2. ^a aplicação de BSTR |
| Controle | 168.000 | 136.000 | 168.000 |
| Teste | 156.000 | 208.000 | 408.000 |

Referências bibliográficas

BARBOSA, R.T.; MACARI, M. **Somatotropina e galactopoiese em vacas leiteiras.** Comunicado Técnico, p. 01-15. 1993. Disponível em: <http://www2.cppse.embrapa.br/redeinterna/comite-de-publicacoes/070publicacaogratis/comunicadotecnico/Comunicado%2011%20-%20Somatotropina%20e%20Galactopoiese.pdf> Acesso em 18 de maio de 2011.

BILBY, T.R.; GUZELOGLU, A.; KAMIMURA, S.; PANCARCI, S.M.; MICHEL, F.; HEAD, H.H.; THATCHER, W.W. Pregnancy and bovine somatotropin in nonlactating dairy cows: I. Ovarian, conceptus and insulin-like growth factor system responses. **J. Dairy Sci.**, 87:3256-3267, 2004.

CAMPOS, B.G. **Somatotropina Recombinante: Uma ferramenta para aumento da eficiência produtiva.** Reagro, 2008. Disponível em: <http://www.reagro.com.br/sitereagro/publicacao.do?cdnoticia=1595> . Acesso em 10 de maio de 2011.

COLDEBELLA, A.; MACHADO, P.F.; DEMETRIO, C.G.B.; RIBEIRO JÚNIOR, P.J.R.; MEYER, P.M.; CORASSIN, C.H.; CASSOLI, L.D. Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas holandesas confinadas. **R. Bras. Zootec.**, v. 33, n. 3, p. 623-634, 2004.

COSTA, R.A. **Utilização da somatotropina bovina em vacas leiteiras.** 2008. Disponível em: <http://www.pucpcaldas.br/graduacao/veterinaria/tcc005.pdf> . Acesso em: 03 agosto de 2010.

COSTA, F.M.A.; D'ALESSANDRO, W.T.; CARVALHO, A.L.; ROCHA, J.M.; TANEZINI, C.A.; PONTES, I.S.; FERREIRA, M.L.; SOTÉRIO, N.M.F. Variação do teor de gordura de leite bovino cru. **Pesq. Agrop. Bras.**, 27(5):763-769, 1992.

ETHERTON, T.D; BAUMAN, D.E. Biology of somatotropin in growth and lactation of domestic animals. **Physiological reviews**, vol. 78, n. 3, p. 745-761, 1998.

FDA. Food and Drug Administration. **Voluntary labeling of milk and milk products from cows that have not been treated with recombinant bovine somatotropin.** 1994. Disponível em:

<http://www.fda.gov/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/FoodLabelingNutrition/ucm059036.htm> . Acesso em 18 de maio de 2010.

FERREIRA, A.T., SOUZA, J.C., PEREIRA, M.N.; PÉREZ, J.R.O.; ROCHA, G.P. Influência da somatotropina bovina recombinante (rBST), aplicada um dia após o parto, sobre a produção de vacas da raça holandês primíparas. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, Edição especial, p. 1568-1574, 2002.

GULAY, M.S., HAYEN, M.J.; LIBONI, M.; BELLOSO, T.I.; WILCOX, C.J.; HEAD, H.H. Low doses of bovine somatotropin during the transition period and early lactation improves milk yield, efficiency of production and other physiological responses of Holstein cows. **J. Dairy Sci.**, 87:948-960, 2004.

HARMON, R.J. **Somatic cell counts: a primer**. In: Annual Meeting National Mastitis. National Mastitis Council, p. 03-09, 2001.

MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Rev. Bras. Zootec.**, vol. 29, n. 6, Viçosa, 2000.

NETO, J.G.; FERNANDES, S.A.A.; SILVA, F.F.; PEDREIRA, M.S. Uso da Somatotropina Bovina em búfalas: Efeitos sobre a produção e composição do leite. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 6, n. 5, p. 1056-1071, 2009.

OLDENBROEK. J.K.; GARSSSEN, G.J.; JONKER, L.J.; WILKINSON, J.I.D. Effects of treatment of dairy cows with recombinant bovine somatotropin over three or four lactations. **Journal of Dairy Science**, vol. 76, n. 2, p. 453-467, 1993.

RENNÓ, F.P.; LUCCI, C.S.; SILVA, A.G.; RENNO, L.N.; RENNO, B.P.; CECON, P.R.; BARBOSA, P.F. Efeito da somatotropina bovina recombinante (rBST) sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de vacas da raça holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 2, p. 158-166, 2006.

RIISPOA. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/html/legislacao/arquivos%20pdf/regulamento%203748.pdf> . Acesso em 10 de outubro de 2010.

SANTOS, R.A.; TEIXEIRA, J.C.; ABREU, L.R.; MUNIZ, J.A.; DERESZ, F. Efeito de diferentes doses de somatotropina bovina (rBST) na produção e composição do leite. **Ciências Agrotécnicas**, v. 25, n. 6, p. 1435-1445, 2001.

SILVEIRA, M.C.A.C.; FILHO, L.C.P.M.; HÖTZEL, M.J. Efeito da massagem do úbere ao final da ordenha no leite residual e na ocorrência de mastite em vacas leiteiras. **Biotemas**, 22 (1): 129-134, 2009.

SORDILLO, L.M.; SHAFER-WEAVER, K.; ROSA, D. Immunobiology of mammary gland. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 8, p.1851-1865, 1997.

SPINOSA, H.S.; GORNIAC,S.L; BERNADI, M.M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 4 ed., 752p, 2006.