

PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE BÚFALAS TRATADAS COM SOMATOTROPINA RECOMBINANTE BOVINA NO PICO DE LACTAÇÃO

[*Production and composition of buffaloes milk at peak lactation treated with bovine recombinant somatotropin*]

Waldjânio de Oliveira Melo^{1*}, Rinaldo Batista Viana², Bruno Moura Monteiro³, Luciara Celi da Silva Chaves², Eduardo Riodades Daher Santos², Damazio Campos de Souza², Antônio Soares do Nascimento Júnior², Bianca Souza de Amorim², Adriano Pereira Leão², Claudio Cabral Campello⁴, Gláucia Mota Bragança², Sebastião Pereira de Faria Junior⁵

¹Universidade Federal Rural da Amazônia. Campus de Parauapebas-Pará. Brasil.

²Universidade Federal Rural da Amazônia. Instituto da Saúde e Produção Animal. Belém-Pará. Brasil.

³Universidade de São Paulo. São Paulo-SP. Brasil.

⁴Universidade Estadual do Ceará. Faculdade de Veterinária

⁵Gerente Técnico de Pecuária. Livestock Technical Manager. MSD Saúde Animal.

RESUMO- Objetivou-se avaliar a produção e composição do leite de búfalas leiteiras tratadas com somatotropina recombinante bovina (rbST) no pico da lactação. Foram utilizadas 18 búfalas adultas distribuídas em dois grupos experimentais. Grupo tratado (rbST): composto por 9 animais que receberam a aplicação de 500 mg de rbST a cada 14 dias, por via subcutânea, totalizando três aplicações. Grupo não tratado (controle): 9 búfalas que não receberam aplicação de rbST. Semanalmente, foi colhida uma amostra de leite para análise e mensurada a produção leiteira de todas as búfalas. As variáveis produtivas e as análises laboratoriais foram avaliadas como medidas repetidas no tempo, referentes aos tempos de colheita dos dados (tempo) de acordo com cada tratamento (rbST e controle). Quando a premissa de esfericidade não foi respeitada ($P < 0,05$), as probabilidades de tempo (P tempo) e das interações dos tratamentos com o tempo (P trat*tempo) foram corrigidas pelo teste de Greenhouse-Geisse Epsilon. A média dos parâmetros estudados, segundo o grupo experimental (tratamento e controle) foi: produção de leite (7,51 e 7,37 kg), gordura (6,12 e 5,94%), proteína (3,82 e 3,66 %), lactose (4,98 e 5,03%), sólidos totais (15,87 e 15,61%), extrato seco desengordurado (7,35 e 7,37%), contagem de células somáticas (411,38 e 237,74 cél/mil/mL), respectivamente. A administração da rbST não influenciou os índices de produção e composição do leite de búfalas tratadas por 28 dias.

Palavras-Chave: Búfalos, hormônio do crescimento, leite, rbST.

ABSTRACT-This study aimed to evaluate the production and milk composition of dairy buffaloes treated with recombinant bovine somatotropin (rbST) at peak lactation. Were used 18 adult buffaloes divided into two experimental groups. Treated group (rbST), consisting of 9 animals that received the application of rbST 500 mg every 14 days, by subcutaneous injection, totaling three applications. Untreated group (control): 9 buffaloes that did not receive rbST treatment. Weekly was measured milk production of all buffaloes and one sample of milk. Production variables and those originating from laboratory tests were evaluated as repeated measures, referring to the times of collection data (time) according to each treatment (control and rbST). When the assumption of sphericity was not observed ($P < 0.05$), the probabilities of time (P time) and interactions of treatment with time (P trat*time) were corrected by the Greenhouse-Geisse Epsilon test. The average of the parameters studied according to the experimental groups (treatment and control group) was: Milk Production (7.51 and 7.37 kg) fat (6.12 and 5.94%), protein (3.82 and 3.66 %), lactose (4.98 and 5.03%), total solids (15.87 and 15.61%), nonfat solids (7.35 and 7.37%), somatic cell count (411.38 and 237.74 cells / mil / mL), respectively. The administration of rbST did not affect production rates and composition of milk of buffaloes treated for 28 days.

Keywords: Buffaloes, growth hormone, milk, rbST.

*Autor para correspondência. Email: waldjaniomelo@zootecnista.com.br

INTRODUÇÃO

O mercado para produtos lácteos de origem bubalina se encontra em crescimento da ordem de 20% ao ano no Brasil, fato que tem favorecido os produtores a buscarem técnicas que propiciem aumento da produção de leite para a industrialização (Gonsalves Neto et al., 2009).

Desse modo, o uso de biotécnicas, como a somatotropina recombinante bovina (rbST), considerada alternativa para aumentar a produção de leite e a persistência da lactação, vem sendo muito difundida (Rodrigues, 2008).

Também conhecida como hormônio de crescimento, a somatotropina é um hormônio pituitário que controla aspectos relacionados ao crescimento animal, metabolismo de nutrientes, além de afetar a função reprodutiva (Pivato, 2005). Seu mecanismo de ação envolve uma série de arranjos metabólicos no tecido animal, direcionando nutrientes para a glândula mamária, caracterizando-se como um excelente coordenador de nutrientes que aumenta a eficiência biológica para síntese de leite (Bauman et al., 1992).

A administração de rbST contribui para a eficiência da atividade leiteira, promovendo aumentos da produção de leite que variam de 3 a 40%, aumentando a persistência da produção, sem alterações nos teores de gordura, proteína e lactose (Santos et al., 2001), bem como no número de células somáticas do leite (Tarazon-Herrera et al., 2000; Dohoo et al., 2003; Feckinghaus, 2009).

Diversos estudos têm sido realizados para verificar a influência desse hormônio sobre os constituintes do leite de búfalos (Santos et al., 2001; Jorge et al., 2002; Prasad & Singh, 2010), no entanto, os efeitos da rbST sobre a composição do leite e a curva de lactação em búfalas ainda são muito variáveis, principalmente quando comparamos com os efeitos bem conhecidos em bovinos. Neste contexto, fazem-se necessárias pesquisas que descrevam a ação da rbST em búfalas leiteiras.

Desta maneira, objetivou-se avaliar a produção e composição do leite de búfalas leiteiras tratadas com somatotropina recombinante bovina (rbST) no pico da lactação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma fazenda localizada no município de Mojú na Mesorregião do Nordeste Paraense, no período de maio a julho de 2012. O clima da região da propriedade em estudo é caracterizado como Ami (quente úmido),

de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura média anual entre 25 e 27°C e precipitação anual entre 2.000 e 3.000 mm, com distribuição irregular. A umidade relativa do ar é elevada, com média de aproximadamente 85,17%, e o índice de umidade relativa com média anual de 77,9% (Azevedo et al., 2011).

Utilizaram-se 18 búfalas adultas de diferentes grupamentos genéticos, em sua maioria matrizes da raça Murrah (*Bubalus bubalis* L.) ou mestiças com predominância genética Murrah, múltiparas, clinicamente sadias, com parto normal, com média de dias pós-parto de $66 \pm 1,74$ submetidas ao sistema de lotação rotacionado em pastos de *Brachiaria humidicola* (Quicuío da Amazônia), *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* cv. Mombaça, recebendo água e sal mineral *ad libitum*. Para os animais em produção era fornecida uma ração composta por 30,61% de torta de murumuru (*Astrocaryum murumuru*), 61,29% de farelo de milho (*Zea mays*), 3,1% de núcleo mineral e 5% de ureia. Realizou-se a análise bromatológica da ração na Universidade Federal Rural da Amazônia, campus de Parauapebas, adotando a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002), cuja composição foi a seguinte: 93,02% de matéria seca, 8,41% de matéria mineral, 18,17% de proteína bruta, 3,15% de extrato etéreo, 23,9% de fibra detergente neutro e 10,96% de fibra detergente ácido.

Os animais foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos experimentais, de modo que a produção média de leite inicial foi de $7,85 \pm 2,64$ e $8,33 \pm 1,78$ para grupo rbST e controle respectivamente. O primeiro grupo (rbST) foi composto por nove animais que receberam a aplicação de 500 mg de somatotropina bovina recombinante (2 mL de Boostin – Intervet Schering-Plough) a cada 14 dias, por via subcutânea, na fossa ísquio-retal, alternando-se os lados esquerdo e direito a cada aplicação, totalizando três aplicações. O segundo grupo (controle) foi constituído de nove búfalas que não receberam aplicação de rbST.

As búfalas foram agrupadas de acordo com o período da lactação: 63 -| 70; 70 -| 77; 77 -| 84; 84 -| 91 e 91 -| 98 dias, sendo submetidas a colheitas semanais de amostras de leite e aferição da produção de leite em sistema de ordenha manual duas vezes ao dia com intervalo médio de 12 horas.

Para determinação da composição físico-química e contagem de células somáticas (CCS) do leite, a cada sete dias, foram colhidas amostras de leite sempre ao término de cada ordenha após homogeneização deste, em frascos estéreis (identificados) contendo microtabletes de

conservantes a base de bronopol e acondicionadas em caixas térmicas contendo gelo reciclável. Em seguida, foram encaminhadas à Clínica do Leite-Escola Superior Luís de Queiroz (Esalq/USP), em Piracicaba-SP, credenciado a Rede Brasileira de Controle de Qualidade do Leite, para a determinação dos teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado (ESD), avaliadas pelo método infravermelho-PO ANA 009 e CCS, determinada pelo método de Citometria de fluxo – PO ANA 008.

A estatística descritiva dos dados, representada pelas médias aritméticas e os coeficientes de variação (CV) de cada tratamento, foi obtida pelo procedimento *Means* do programa SAS versão 9.2 (SAS/STAT, SAS Institute Inc., Cary, NC). As variáveis produtivas e as oriundas de análises laboratoriais foram avaliadas como medidas repetidas no tempo, referentes aos momentos de colheita dos dados (tempo) de acordo com cada

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo não foi verificado incremento na produção leiteira nas búfalas após aplicação de rbST (Tabela 1; Figura 1). Essa observação difere

tratamento (rbST ou controle), utilizando-se o comando *Repeated* gerado pelo procedimento GLM do SAS.

Realizaram-se os testes de normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias de cada tempo. Os dados que não preencheram os pressupostos para a análise de variância (ANOVA) foram transformados em conformidade. Quando a premissa de esfericidade não foi respeitada ($P < 0,05$), as probabilidades de tempo (P tempo) e das interações dos tratamentos com o tempo (P trat*tempo) foram corrigidas pelo teste de Greenhouse-Geisse Epsilon.

A comparação entre as médias dos grupos dentro de cada tempo (trat/tempo) foi realizada por meio do teste de médias *Least Square Means* (LSMeans) do SAS. Foi utilizado o nível de significância de 5% para todos os testes realizados.

de alguns estudos que apontam aumento da produção de leite em búfalas durante sete meses (Jorge et al., 2002; Helal & Lasheen, 2008) e em vacas (Santos et al., 2001; Ferreira et al., 2002; Paula & Silva, 2011).

Tabela 1. Produção de leite (kg) de búfalas leiteiras em diferentes dias pós-parto, tratadas com somatotropina recombinante bovina (rbST) ou não (Controle) (Milk production (kg) of dairy buffaloes at different days postpartum, treated with recombinant bovine somatotropin (rbST) or not (control)).

Dias pós-parto (dias)	Produção de leite (kg)		Média ¹	CV ² (%)	P ³
	rbST	Controle			
63 - 70	6,95	7,66	7,31	27,29	0,4156
70 - 77	9,62	8,09	8,86	29,10	0,2182
77 - 84	7,17	7,27	7,22	16,12	0,8440
84 - 91	7,57	7,40	7,48	26,41	0,9590
91 - 98	6,26	6,54	6,40	26,82	0,7864
Média ⁴	7,51	7,39			

As probabilidades para os efeitos de tratamento, tempo e interação tratamento*tempo observadas na análise de medidas repetidas no tempo foram: Tratamento = 0,9598; Tempo = 0,0005; Trat*Tempo = 0,2491. ¹Média dos tratamentos em cada tempo; ²Coefficiente de variação das medidas dentro do mesmo tempo; ³Probabilidade de efeito de tratamento dentro de cada tempo, calculada pelo *Least Square Means*; ⁴Média de cada tratamento em todos os tempos.

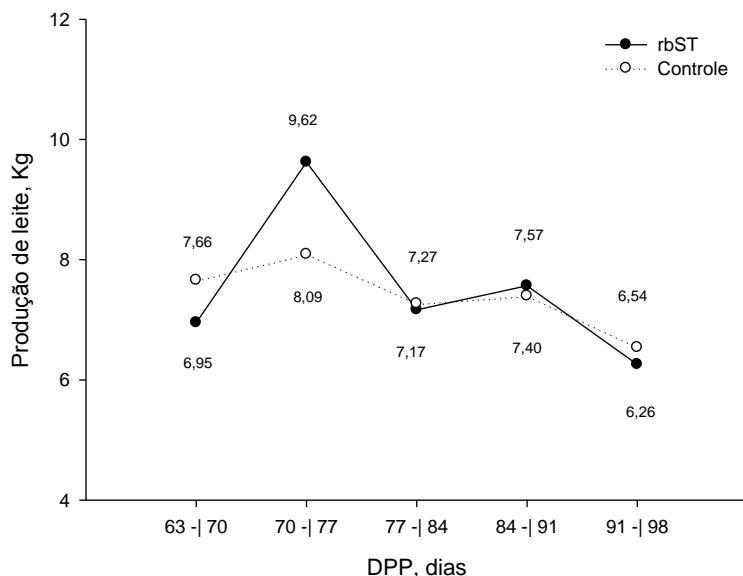


Figura 1. Produção de leite (kg) de búfalas leiteiras em diferentes dias pós-parto (DPP), tratadas com somatotropina recombinante bovina (rbST) ou não (Controle). (Milk production (kg) of dairy buffaloes at different days postpartum, treated with recombinant bovine somatotropin (rbST) or not (control).).

Porém são semelhantes aos obtidos por Jabbar et al. (2007) que, avaliando o efeito prolongado de rbST sobre a produtividade em búfalas múltiparas da raça Nili-Ravi em lactação, não verificaram diferença significativa na produção média de leite entre os tratamentos com rbST e controle.

Baldi (1999) reporta que a resposta a esse hormônio varia consideravelmente dependendo da espécie, esquema de tratamento, estágio de lactação e nutrição animal. Dessa forma, o não incremento significativo na produção de leite das búfalas no presente experimento, pode estar associado a alguns fatores como estágio da lactação em que o rbST foi aplicado e o manejo nutricional, onde o fornecimento de concentrado era feito sem considerar a produção de leite, e isso pode ter induzido a menor resposta ao hormônio, resultados também observados por Santos et al. (2001).

Além disso, o pouco tempo de análise do estudo (28 dias e três aplicações) pode não ter mostrado o real efeito do hormônio, visto que para poder observar efeito da utilização de rbST, há a necessidade de um maior número de aplicações, assim como descreveram Oliveira Neto et al. (2001) em vacas mestiças (*Bos taurus* x *Bos indicus*), ao observarem que após a quinta aplicação de rbST a diferença na produção de leite entre animais tratados e não

tratados foi maior do que aquela obtida após a segunda e terceira aplicações. Ao final de cinco aplicações a média do aumento na produção de leite, segundo esses autores, foi maior que aquela obtida logo após a segunda aplicação. Esse fato foi mais evidente ainda, quando se observou que logo após a primeira aplicação não houve incremento na produção de leite de animais tratados frente aqueles não tratados.

A concentração de gordura láctea também não foi influenciada pela aplicação da somatotropina recombinante bovina (Tabela 2; Figura 2). Os valores encontrados estão dentro dos parâmetros encontrados por Coelho et al. (2004) para a espécie estudada (2,02 a 12,26%).

Estes resultados são semelhantes aos obtidos por outros pesquisadores que trabalharam com búfalas (Srinivasa-Rao & Ranganadham, 2000; Helal & Lasheen, 2008; Feckinghaus, 2009; Prasad & Singh, 2010) e em vacas (Tarazon-Herrera et al., 2000; Rennó et al., 2006). Segundo Ferreira (2002), o não efeito da administração da rbST nos níveis de gordura láctea pode estar associado ao status energético do animal, pois animais em balanço energético positivo (BEP) não tiveram alteração na porcentagem de gordura do leite, diferentemente daqueles em balanço energético negativo, que tiveram aumento da gordura do leite.

Tabela 2. Proporção de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e extrato seco desengordurado no leite (%) de búfalas leiteiras em diferentes dias pós-parto, tratadas com somatotropina recombinante bovina (rbST) ou não (Controle). (Proportion of fat, protein, lactose, total solids and nonfat solids in milk (%) of dairy buffaloes at different days postpartum, treated with recombinant bovine somatotropin (rbST) or not (control).).

Dias pós-parto (dias)	Gordura (%)		Proteína (%)		Lactose (%)		Sólidos totais (%)		Extrato seco desengordurado (%)	
	rbST	Controle	rbST	Controle	rbST	Controle	rbST	Controle	rbST	Controle
63 - 70	5,65 ^a	5,69 ^a	3,86 ^a	3,67 ^a	4,95 ^a	4,99 ^a	15,39 ^a	15,33 ^a	7,45 ^a	7,44 ^a
70 - 77	6,57 ^a	6,45 ^a	3,90 ^a	3,64 ^a	4,88 ^a	5,00 ^a	16,30 ^a	16,05 ^a	7,35 ^a	7,36 ^a
77 - 84	6,46 ^a	5,91 ^a	3,83 ^a	3,69 ^a	5,03 ^a	5,02 ^a	16,32 ^a	15,64 ^a	7,35 ^a	7,36 ^a
84 - 91	6,19 ^a	5,83 ^a	3,71 ^a	3,60 ^a	4,99 ^a	5,13 ^a	15,86 ^a	15,54 ^a	7,36 ^a	7,37 ^a
91 - 98	5,71 ^a	5,82 ^a	3,83 ^a	3,72 ^a	5,05 ^a	5,01 ^a	15,48 ^a	15,46 ^a	7,26 ^a	7,31 ^a
Média ¹	6,12	5,94	3,82	3,66	4,98	5,03	15,87	15,61	7,35	7,37

^a Valores das análises físico-químicas no mesmo dia pós parto com letras iguais indicam valores não diferentes estatisticamente ($p > 0,05$).

¹Média de cada tratamento em todos os tempos.

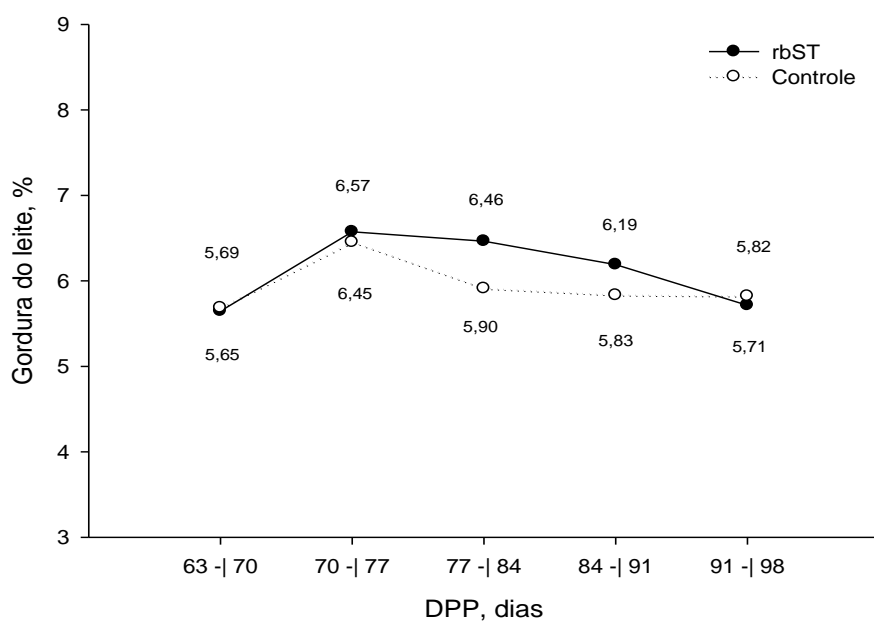


Figura 2. Proporção de gordura no leite (%) de búfalas leiteiras em diferentes dias pós-parto (DPP), tratadas com somatotropina recombinante bovina (rbST) ou não (Controle). (Proportion of milk fat (%) of dairy buffaloes at different days postpartum, treated with recombinant bovine somatotropin (rbST) or not (control).).

A rbST age lipoliticamente se o consumo de energia não atender ao aumento na exigência. Sendo assim, vacas em balanço energético negativo produzem leite com teores mais altos de gordura, pois um dos precursores desse constituinte do leite (ácidos graxos de cadeia longa) é oriundo dos lipídios circulantes no sangue, derivado da dieta e

do tecido adiposo mobilizado (Stelwagen et al., 1992).

A concentração média da proteína láctea ao longo do experimento foi de 3,82% no tratamento com rbST e 3,66% no controle (Tabela 2; Figura 3), não havendo diferença entre ambos os grupos ($p > 0,05$).

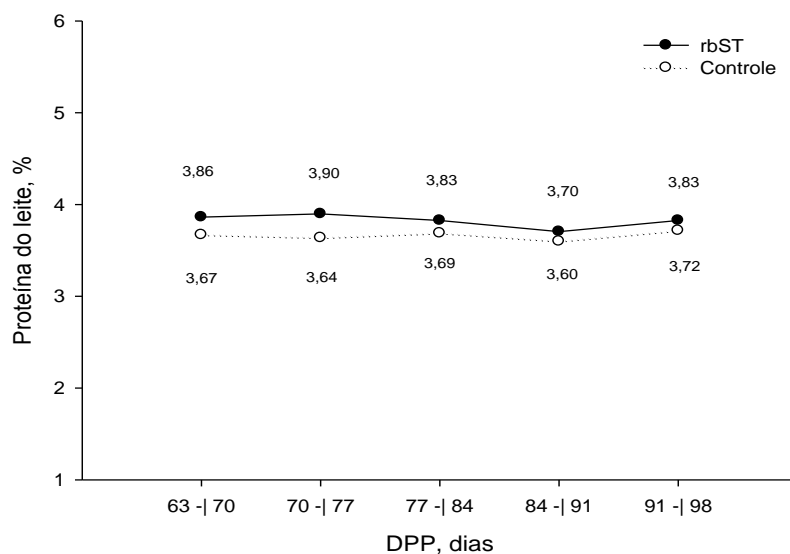


Figura 3. Proporção de proteína no leite (%) de búfalas leiteiras em diferentes dias pós-parto (DPP), tratadas com somatotropina recombinante bovina (rbST) ou não (Controle). (Proportion of milk protein (%) of dairy buffaloes at different days postpartum, treated with recombinant bovine somatotropin (rbST) or not (control).).

Estes resultados corroboraram com os resultados de Srinivasa-Rao & Ranganadham (2000), Jorge et al. (2002) e Helal & Lasheen (2008) que avaliaram o efeito da aplicação de rbST na concentração da proteína láctea em búfalas leiteiras e também não encontraram alteração entre os animais submetidos ao tratamento com rbST e aqueles não tratados. Entretanto, outros estudos verificaram que a proteína láctea em búfalas é influenciada pela administração da somatotropina recombinante bovina (Prasad & Singh, 2010; Feckinghaus, 2009) diminuindo os valores de acordo com as aplicações de rbST.

Essa diminuição da proteína no leite se dá pelo balanço negativo de nitrogênio, e como a administração de somatotropina acentua esse quadro de balanço energético no início do tratamento, em virtude do aumento da produção de leite e do baixo consumo de alimentos, a diminuição da proteína láctea pode ocorrer. Outro motivo pelo qual a proteína no leite tende a diminuir é o fato de que parte dos aminoácidos é usada como substrato glicogênico para produção de energia, quando as vacas estão em substancial déficit energético (Santos et al., 2001). Dessa forma, a concentração de proteína láctea no presente estudo não foi alterada possivelmente em

virtude da aplicação de rbST não ter modificado os níveis de nitrogênio para síntese do leite.

A análise estatística demonstrou a inexistência de influência da aplicação de somatotropina recombinante bovina nos teores de lactose (Tabela 2; Figura 4). Durante os 28 dias de experimento os teores de lactose no grupo tratado com 500 mg de rbST oscilaram entre 4,88% e 5,05%, enquanto no grupo controle oscilaram entre 4,94% e 5,06% (Tabela 2), estando dentro dos valores descritos para os níveis de lactose no leite bubalino por Coelho et al. (2004) (2,02 a 5,99 %).

Srinivasa-Rao & Ranganadham (2000), Tarazon-Herrera et al. (2000) e Feckinghaus (2009) também não verificaram alteração nos teores de lactose no leite em função da administração de rbST em búfalas leiteiras. Todavia, estes resultados são discordantes das observações de Prasad & Singh (2010), que descreveram um aumento nos níveis desse componente no leite de búfalas na Índia, recebendo aplicação de rbST (5 mg/animal/dia) por cinco dias consecutivos (21-25 dias pós-parto) por via endovenosa. Porém o aumento nos teores de lactose descritos por estes autores podem estar relacionado com o aumento da glicose plasmática a

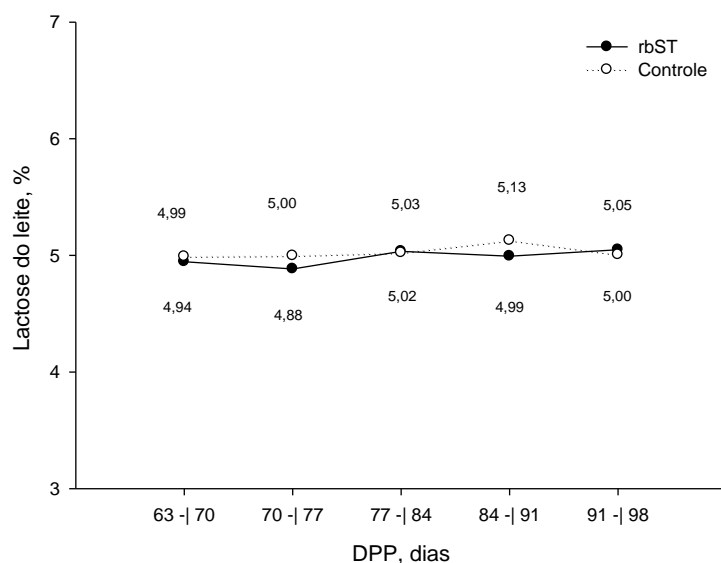


Figura 4. Proporção de lactose no leite (%) de búfalas leiteiras em diferentes dias pós-parto (DPP), tratadas com somatotropina recombinante bovina (rbST) ou não (Controle). (Proportion of lactose in milk (%) of dairy buffaloes at different days postpartum, treated with recombinant bovine somatotropin (rbST) or not (control).).

qual é precursora da lactose, dada à metodologia utilizada.

Os resultados obtidos mostram não haver influência da aplicação de somatotropina recombinante bovina nos teores de sólidos totais no leite das búfalas em estudo. Durante os 28 dias de experimento os teores

de sólidos totais no grupo tratado com 500 mg de rbST oscilaram entre 15,39% e 16,32%, enquanto o grupo controle oscilaram entre 15,33% e 16,05% (Tabela 2; Figura 5), estando dentro dos valores descritos para os níveis desse composto no leite bubalino por Coelho et al. (2004).

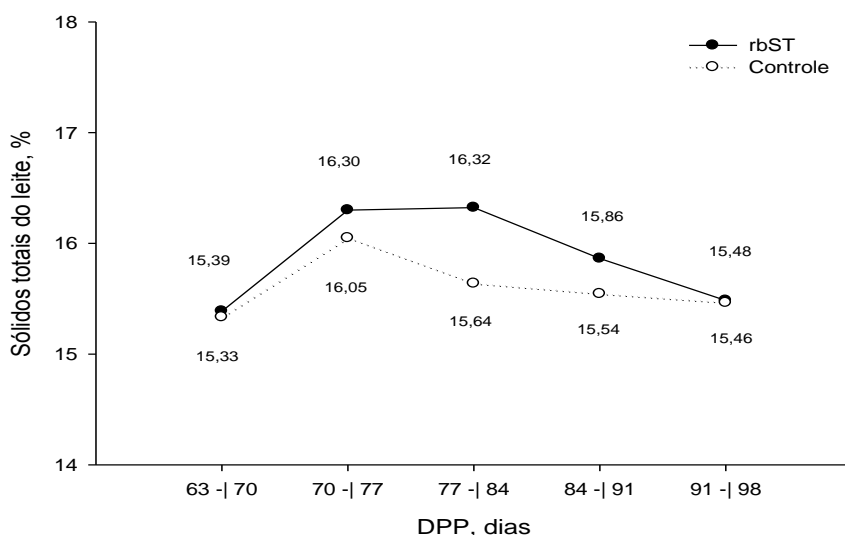


Figura 5. Proporção de sólidos totais no leite (%) de búfalas leiteiras em diferentes dias pós-parto (DPP), tratadas com somatotropina recombinante bovina (rbST) ou não (Controle). (Proportion of total solids in milk (%) of dairy buffaloes at different days postpartum, treated with recombinant bovine somatotropin (rbST) or not (control).).

Comparando-se os resultados da presente pesquisa com os dados da literatura, no que se refere à concentração de sólidos totais no leite, verificou-se

que os resultados são concordantes com aqueles relatados por Feckingham (2009) em bubalinos e por Tarazon-Herrera et al. (2000) em bovinos, que

também não constatarem nenhuma diferença significativa para este componente do leite.

Uma vez que a gordura é o sólido constituinte majoritário do leite de búfalas (Cerón-Muñoz et al., 2002), qualquer modificação em suas proporções poderá influenciar o teor de sólidos totais do leite. Esse comportamento foi evidenciado no presente estudo, onde a ascensão dos teores de sólidos totais coincidiu com a elevação da gordura láctea entre os 63 -| 70 e 70 -| 77 dias de lactação. Dessa forma,

como a administração de rbST não afetou a concentração de gordura no leite, o teor de sólidos totais também não foi influenciado.

Os resultados indicam não haver diferença entre os tratamentos ($p > 0,05$) nos teores de extrato seco desengordurado (ESD). Durante os 28 dias de experimento os teores de ESD no grupo tratado com 500 mg de rbST oscilaram entre 7,26 e 7,45%, enquanto no grupo controle variaram entre 7,31 e 7,44% (Tabela 2; Figura 6).

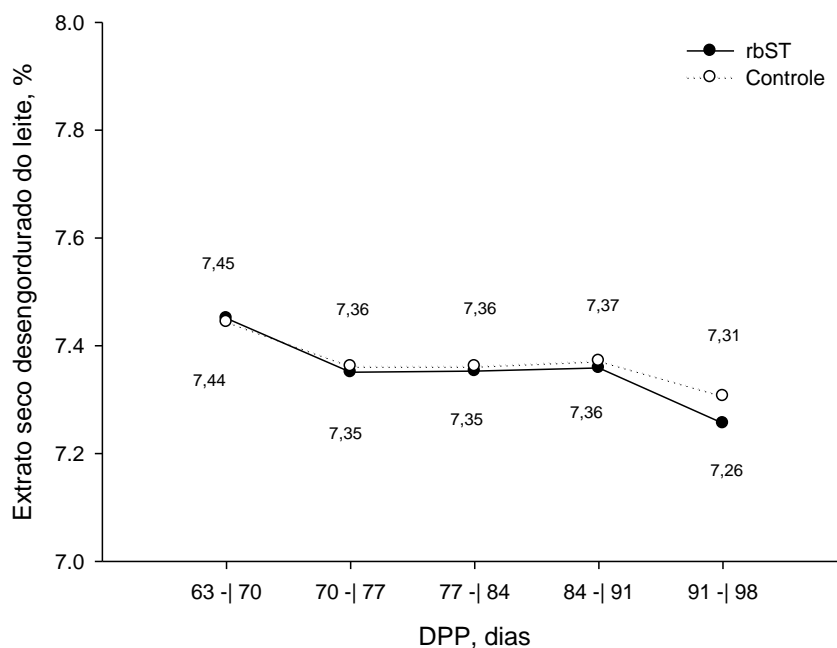


Figura 6. Proporção de extrato seco desengordurado no leite (%) de búfalas leiteiras em diferentes dias pós-parto (DPP), tratadas com somatotropina recombinante bovina (rbST) ou não (Controle). (Nonfat solids milk (%) of dairy buffaloes at different days postpartum, treated with recombinant bovine somatotropin (rbST) or not (control).).

A concentração de ESD encontrada nesse estudo está abaixo do valor médio de 10,47%, descrito por Macedo et al. (2001) em búfalas da raça Murrah no Oeste do Estado de São Paulo e por Araújo et al. (2011) em búfalas do Rio Grande do Norte, 9,93 e 10,02% nos períodos chuvoso e seco, respectivamente. O ESD é composto pelas frações de proteína, lactose e cinzas. Portanto, seu valor depende dos teores individuais destes sólidos (Lucena, 2003).

Os resultados obtidos na presente pesquisa mostraram não haver diferença estatística da contagem de células somáticas entre os tratamentos e período experimental (Tabela 3; Figura 7). Durante os 28 dias de experimento os valores da

contagem de células somáticas no grupo tratado com 500 mg de rbST oscilaram entre 215,61 e 654,94 mil/mL, enquanto o grupo controle oscilaram entre 80,06 e 397,22 mil/mL. Esses resultados estão em concordância com estudos realizados por Tarazon-Herrera et al. (2000); Dohoo et al. (2003) e Feckinghaus (2009) uma vez que os valores referentes a esse parâmetro não sofreram qualquer influência decorrente do tratamento instituído em búfalas.

Estudos conduzidos por Masoero et al. (1998) indicaram não haver efeito da rbST na contagem de células somáticas de vacas da raça Holandesa, sendo encontrados níveis de CCS sempre inferior a 350.000 células por mL.

Tabela 3. Contagem de células somáticas do leite (mil./mL) de búfalas leiteiras em diferentes dias pós-parto, tratadas com somatotropina recombinante bovina (rbST) ou não (Controle). (Somatic cell count in milk (mil. / ML) of dairy buffaloes at different days postpartum, treated with recombinant bovine somatotropin (rbST) or not (control).).

Dias pós-parto (dias)	CCS (x mil/mL)		Média ¹	CV ² (%)	P ³
	RbST	Controle			
63 - 70	452,13	301,88	377,00	89,14	0,3891
70 - 77	654,94	397,22	526,08	82,04	0,3754
77 - 84	208,83	80,06	144,44	182,97	0,4316
84 - 91	525,39	158,22	341,81	197,68	0,6045
91 - 98	215,61	251,33	233,47	155,69	0,7865
Média ⁴	411,38	237,74			

As probabilidades para os efeitos de tratamento, tempo e interação tratamento*tempo observadas na análise de medidas repetidas no tempo foram: Tratamento = 0,5192; Tempo= 0,2621; Trat*Tempo = 0,6321. ¹Média dos tratamentos em cada tempo; ²Coefficiente de variação das medidas dentro do mesmo tempo; ³Probabilidade de efeito de tratamento dentro de cada tempo, calculada pelo *Least Square Means*; ⁴Média de cada tratamento em todos os tempos.

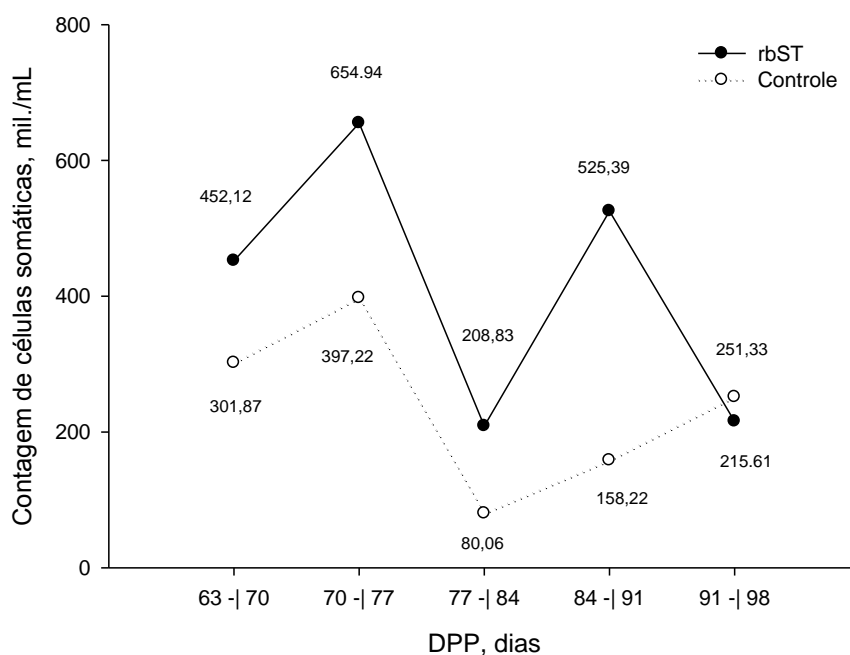


Figura 7. Contagem de células somáticas do leite (mil./mL) de búfalas leiteiras em diferentes dias pós-parto (DPP), tratadas com somatotropina recombinante bovina (rbST) ou não (Controle). (Somatic cell count in milk (mil. / ML) of dairy buffaloes at different days postpartum, treated with recombinant bovine somatotropin (rbST) or not (control).).

Analisando o efeito da aplicação de somatotropina recombinante bovina em búfalas da raça Murrah, Feckinghaus (2009) verificou que durante os 14 dias de experimento o número de células somáticas no leite no grupo tratado com 500 mg de rbST oscilaram entre $171,85 \pm 280,96$ e $1.457,06 \pm 724,69$ e mil./mL sem que qualquer diferença

estatística pudesse ser observada na comparação entre os grupos experimentais.

CONCLUSÃO

A produção, composição físico-química do leite de búfalas (gordura, proteína, lactose, sólidos totais, teor de extrato seco desengordurado) e a contagem

de células somáticas não são alteradas quando as fêmeas estão sob 28 dias de efeito da somatotropina recombinante bovina (rbST).

AGRADECIMENTOS

A CAPES/CNPq pelo suporte financeiro dado a esta pesquisa por meio do projeto CT - AÇÃO TRANSVERSAL / Chamada Pública MCT/CNPq/MEC/CAPES - Ação Transversal nº 06/2011 - Casadinho/Procad, Processo nº 552215/2011-2. A Fundação Amazônia Paraense de Amparo à Pesquisa (FAPESPA) pela bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor e a MSD Saúde Animal pelo aporte financeiro.

BIGLIOGRAFIA

- Araújo, T.P.M., Rangel, A.H.N., Soares, A.D., Lima, T.C.C., Lima Junior, D.M., Novaes, L.P. 2011. Influência das estações do ano sobre a composição do leite de búfalas mantido em tanque de resfriamento. *Agrop. Cient. no Semi-Árido*. 07: 01-05.
- Azevedo, J. C., Santos, E. R.D., Mendes Neto, L. O. R., Brito, L. C., Aquino Junior, E. S., Souza, M. A. P., Schierholt, A. S., Chaves, L. C. S. 2011. Produção de leite no dia do controle de búfalas leiteiras no estado do Pará. In: XIII Congresso Internacional de Zootecnia Zootec, 2011, Maceió. Anais do XIII Congresso Internacional de Zootecnia Zootec.
- Baldi, A. 1999. Manipulating of milk production and quality by use of somatotropin in dairy ruminants other than cow. *Domest. Anim. Endocrinol.* 17:131-137.
- Bauman, D.E. 1992. Bovine somatotropin: review of an emerging animal technology. *J.Dairy Sci.* 75:3432-3451.
- Cerón-Muñoz, M. F., Tonhati, M., Duarte, J., Oliveira, Muñoz-Berrocal, J. M., Jurado-Gámez, H. 2002. Factors affecting somatic cell counts and their relations with milk and milk constituent yield in buffaloes. *J.Dairy Sci.* 85:2885- 2889.
- Coelho, K.O., Machado, P.F., Coldebella, A., Cassoli, L.D., Corassini, C.H. 2004. Determinação do perfil físico-químico de amostras de leite de búfalas, por meio de analisadores automatizados. *Ciência Animal Brasileira.* 5:167-170.
- Dohoo, I.R., Descôteaux, L., Leslie, K., Fredeen, A., Shewfelt, W., Preston, A., Dowling, P. 2003. A meta-analysis review of the effects of recombinant and culling. *Can J Vet Res.* 67:252-264.
- Feckingham, M.A. 2009. *Influência da aplicação da somatotropina recombinante bovina (rbST) no lipidograma e composição do leite de bubalinos da raça Murrah em lactação*. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária). Universidade de São Paulo.
- Ferreira, A. T. 2002. *Influência da somatotropina recombinante bovina (rbST), aplicada um dia após o parto, sobre a produção de vacas da raça holandês primíparas*. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal de Lavras.
- Ferreira, A.T., Souza, J.C., Pereira, M.N., Pérez, J.R.O., Rocha, G.P. 2002. Influência da somatotropina bovina recombinante (rbst), aplicada um dia após o parto, sobre a produção de vacas da raça holandês primíparas. *Ciência e Agrotecnologia*, 26:1568-1574.
- Gonsalves Neto, J., Fernandes, S.A.A., Silva, F.F., Pedreira, M.S. 2009. Uso de somatotropina bovina em búfalas: efeitos sobre a produção e composição do leite. *Revista Eletrônica Nutritime*.6:1056-1071.
- Helal, F.I.S., Lasheen, M.A. 2008. The productive performance of egyptian dairy buffaloes receiving biosynthetic bovine somatotropin (rbST) with or without monensin. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.* 3: 771-777.
- Jabbar, M.A., Ahmad, I., Javid, S., Chaudhry, M.A., Usmani, R.H. 2007. Effect of bovine somatotropic hormone on the productive performance of Nili-Ravi buffaloes. *Ital.J.Anim.Sci.* 6:1039-1042.
- Jorge, A.M., Gomes, M.I.F.V., Halt, R.C. 2002. Efeito da Utilização da Somatotropina recombinante bovina (bST) sobre a produção de leite em búfalas. *Rev Bras Zootec.* 31:1230-1234.
- Lucena, J.A. 2003. *Efeitos da somatotropina recombinante bovina (bst), da raça e da alimentação sobre a produção e a qualidade do leite de cabra na região nordeste do Brasil*. Tese (Doutorado em Nutrição). Universidade Federal de Pernambuco.

- Macedo, M.P., Wechsler, F.S., Ramos, A.A., Amaral, J.B., Souza, J.C., Resende, F.D.; Oliveira, J.V. 2001. Composição físico-química e produção de leite de búfalas da raça Mediterrâneo no Oeste do Estado de São Paulo. *Rev Bras Zootec.* 30: 1084-1088.
- Masoero, F., Moschini, M., Rossi, F., PIVA. 1998. Effect of bovine somatotropin on milk production, milk quality and the cheese-making properties of Grana Padano cheese. *Livest. Prod. Sci.* 54:107-114.
- Oliveira Neto, J.B., Moura, A.A.A., Neiva, J.N.M., Guilhermino, M.M. 2001. Indicadores de estresse térmico e utilização da somatotropina bovina (bST) em vacas leiteiras mestiças (*Bos taurus* x *Bos indicus*) no semi-árido do Nordeste. *Rev Bras Zootec.*30: 360-367.
- Paula, K.S., Silva, D.A. 2011. Somatotropina: aspectos relacionados à sua aplicação em vacas leiteiras. *Acta Biom. Bras.* 2: 8-15.
- Pivato, I. 2005. Aspiração Folicular em Bovinos-Efeito do bST. In: Workshop de Reprodução Animal. 02: 61-76.
- Prasad, J., Singh, M. 2010. Milk production and hormonal changes in Murrah buffaloes administered recombinant bovine somatotropin (rbST). *Agric. Biol. J. N. Am.* 1: 1325-1327.
- Rennó, F.P., Lucci, C.S., Silvan, A.G., Rennó, F.P., Rennó Neto, B.P., Cecons, P.R., Barbosa, P.F. 2006. Efeito da somatotropina recombinante bovina (rbST) sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de vacas da raça Holandesa. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 58: 158-166.
- Rodrigues, M. 2008. *Impacto da utilização da somatotropina bovina (bST) sobre a Produção de leite e a avaliação genética de bovinos da raça Holandesa.* Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.
- Santos, R.A., Teixeira, J.C., Abreu, L.R., Muniz, J.A., Deresz, F. 2001. Efeito de diferentes doses de somatotropina bovina (rbST) na produção e composição do leite. *Ciênc. agrotec.* 25: 1435-1445.
- Silva, D.J., Queiroz, A.C.Q. 2002. *Análise de Alimentos: Métodos químicos e biológicos.* 3 ed. Viçosa, MG, editora UFV, 235p.
- Srinivasa-Rao, K.; Ranganadham, M. 2000. Effect of bovine somatotropin on milk production and composition in lactating Murrah buffaloes. *Indian J. Anim. Sci* 53: 46-50.
- Stelwagen, K., Grieve, D.G., McBride, B.W., Rehman, J.D. 1992. Growth and subsequent lactation in primigravid Holsteins heifers after prepartum bovine somatotropin treatment. *J.Dairy Sci.* 75: 463-471.
- Tarazon-Herrera, M.A., Huber, J.T., Santos, J.E. Nussio, L.G. 2000. Effects of bovine somatotropin on milk yield and composition in Holstein cows in advanced lactation fed low or high energy diets. *J.Dairy Sci.* 83: 430-434.