



Efeito do intervalo de aplicação de somatotropina recombinante bovina no desempenho de vacas Girolando e composição do leite

Waldjânio de Oliveira Melo^{1*}, Tatiane de Souza Ferreira¹, Tayane de Souza Ferreira¹, Jamilly Gomes Damasceno², Bruno Moura Monteiro³, Núbia de Fátima Alves dos Santos¹, Fabricio Teixeira Souza¹

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito do intervalo de aplicação da somatotropina recombinante bovina (rbST) no desempenho de vacas Girolando. Foram utilizadas 65 vacas distribuídas em três tratamentos: Dois intervalos de aplicação de rbST (D10 ou D14) e controle (sem aplicação de rbST), sendo submetidas a colheita de amostras de leite para análise da composição pelo método automatizado do aparelho ultrassônico (EKOMILK M[®], Eon Trading LLC, Bulgária), aferição da produção de leite e escore de condição corporal (ECC) a cada sete dias no período médio de 88 a 171 dias de lactação (DEL). A produção de leite foi influenciada pelo intervalo de aplicação de rbST, onde o grupo com intervalo de 10 dias teve melhor desempenho. A composição físico-química do leite não foi alterada nos teores de extrato seco desengordurado e proteína, porém, o uso de rbST provocou o aumento dos níveis de gordura. O ECC dos animais não foi influenciado por nenhum intervalo de aplicação de rbST. Dessa forma, nas condições experimentais adotadas no presente estudo, o uso de rbST, especialmente no intervalo de 10 dias, mostrou viável, por promover incremento na produção de leite.

Palavras-chave: escore corporal, hormônio do crescimento, produção de leite

Effect of the application interval of recombinant bovine somatotropin on the performance of Girolando cows and milk composition.

ABSTRACT: The objective was to evaluate the effect of the application interval of recombinant bovine somatotropin (rbST) on the performance of Girolando cows. Sixty-five cows were used, distributed into three treatments: two rbST application intervals (D10 or D14) and a control group (no rbST application). Milk samples were collected for composition analysis using an automated ultrasonic analyzer (EKOMILK M[®], Eon Trading LLC, Bulgaria), and milk production and body condition score (BCS) were measured every seven days during the average lactation period of 88 to 171 days in milk (DIM). Milk production was influenced by the rbST application interval, with the group receiving the 10-day interval showing the best performance. The physicochemical composition of the milk was not altered in terms of non-fat dry extract and protein content; however, the use of rbST increased fat levels. The BCS of the animals was not influenced by any rbST application interval. Thus, under the experimental conditions adopted in this study, the use of rbST, especially at the 10-day interval, proved viable, as it promoted an increase in milk production.

Keywords: body condition score, Growing hormone, milk production

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da biotecnologia possibilitou a síntese da somatotropina bovina recombinante (rbST), um hormônio do crescimento responsável pela regulação do crescimento corporal e da produção de leite, atuando na redistribuição de nutrientes entre os tecidos corporais. Esse mecanismo promove maior eficiência produtiva ao direcionar os nutrientes preferencialmente para a síntese láctea, sem comprometer a saúde dos animais, resultando em aumento do desempenho produtivo (Piantoni, Vande Haar, 2023; Collier et al., 2025).

Nesse contexto, em sistemas de confinamento, nos quais a eficiência produtiva é um fator determinante, a utilização da rbST apresenta-se como uma estratégia promissora, embora complexa, uma vez que exige compreensão adequada das doses, da frequência de aplicação e dos possíveis impactos sobre a saúde animal (Signor et al., 2017). Mesmo sendo amplamente estudada, a somatotropina apresenta variações nos incrementos de produção e na qualidade do leite relatados na literatura, o que reforça a necessidade de definição criteriosa dos intervalos de administração, visando maximizar a

Recebido em 17/02/2026; Aceito para publicação em 24/06/2026

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas.

² Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR-AR/PA)

³ Instituto de Produção e saúde Animal, UFRA Belém

*e-mail: waldjanio.melo@ufra.edu.br

eficiência produtiva e minimizar potenciais efeitos adversos (Anjos et al., 2021; Fluck et al., 2024).

Dessa forma, a definição dos intervalos de aplicação da rbST constitui um campo de estudo complexo, uma vez que envolve múltiplos fatores, como o estágio de lactação, o estado nutricional, o manejo e as características genéticas dos animais (Gallo et al., 2016). Ademais, a compreensão dos mecanismos biológicos, das técnicas de administração e dos impactos socioeconômicos associados a essa tecnologia é fundamental para sua adoção eficaz e responsável (Melo et al., 2018).

Apesar dos avanços no conhecimento acerca do uso da somatotropina bovina recombinante (rbST) em vacas leiteiras, ainda persistem lacunas quanto à definição de protocolos de aplicação mais eficientes para vacas mestiças, especialmente da raça Girolando. A maioria dos esquemas de administração disponíveis na literatura foi desenvolvida com base em vacas de elevado grau de sangue Holandês, cujas curvas de lactação, metabolismo energético e respostas hormonais diferem daquelas observadas em animais F1 e mestiços adaptados às condições tropicais. (Glória et al., 2010; Silva, Ruas, 2020), objetivou-se avaliar o efeito de dois intervalos de aplicação da somatotropina bovina recombinante (rbST) sobre o desempenho produtivo e a composição do leite de vacas Girolando em sistema de confinamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos adotados neste experimento foram aprovados pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), sob o protocolo CEUA nº 1081200720 (ID 000189).

A pesquisa foi conduzida em uma propriedade rural localizada no município de Paragominas, Mesorregião Sudeste do Estado do Pará. O clima da região é classificado como quente e úmido, com temperatura média anual de 26 °C e umidade relativa média de 81%. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.742,9 mm, com estação chuvosa concentrada entre os meses de dezembro e maio e estação seca de junho a novembro, caracterizando-se como clima do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen (Bastos et al., 2005).

O experimento foi conduzido com 65 fêmeas bovinas da raça Girolando, multíparas, clinicamente sadias, com partos normais, mantidas em sistema de confinamento convencional. As instalações apresentavam piso de chão batido, sombreamento artificial (sombrite), bebedouro e cocho linear de concreto do tipo “J”. No início do experimento, os

A estatística descritiva dos dados, representada pelas médias aritméticas e os coeficientes de variação (CV) de cada tratamento, foram obtidas pelo

animais apresentavam escore médio de condição corporal (ECC) de 2,94 (escala de 1 a 5), média inicial de 88 dias em lactação, estendendo-se até aproximadamente 171 DEL; e produção média diária de leite de 13,43 L/animal.

Os animais foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, conforme a ordem de saída da ordenha no início do experimento (D0), sendo alocados em três tratamentos: grupo controle e dois intervalos de aplicação de somatotropina bovina recombinante (rbST). O grupo controle (G1) foi composto por 20 animais que não receberam rbST. O grupo rbST 10 (G2), constituído por 26 vacas, recebeu aplicações de 500 mg de rbST (2 mL de Boostin®, MSD Saúde Animal) a cada 10 dias, por via subcutânea, na fossa ísquio-retal, alternando-se os lados direito e esquerdo. O grupo rbST 14 (G3), formado por 19 animais, recebeu a mesma dose de rbST, aplicada a cada 14 dias, utilizando-se o mesmo local e via de administração.

Os animais eram provenientes do mesmo lote e submetidos à mesma dieta, composta por silagem de milho (56,88%) e ração concentrada balanceada, conforme o manejo nutricional adotado pela propriedade. A alimentação era fornecida duas vezes ao dia, nos períodos da manhã e da tarde. As colheitas de amostras de leite, avaliações da produção de leite e do escore de condição corporal foram realizadas semanalmente, após a ordenha.

O escore de condição corporal (ECC) foi determinado segundo a metodologia descrita por Houghton et al. (1990), com incrementos de 0,25 unidade entre as categorias, considerando-se a escala de 1 (animais severamente subnutridos) a 5 (animais obesos). Todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo examinador, a cada sete dias, ao longo do período experimental.

Os animais foram ordenhados duas vezes ao dia em sistema de ordenha mecanizada canalizada, equipada com medidor digital de leite. O controle leiteiro foi realizado após esgotamento total prévia de 12 horas.

Para a avaliação da influência dos diferentes intervalos de aplicação de rbST sobre os teores de gordura (%), proteína (%) e extrato seco desengordurado (ESD, %) do leite, amostras foram coletadas semanalmente e acondicionadas em frascos identificados, sem conservantes, com capacidade de 75 mL, mantidos em caixas térmicas contendo gelo reciclável. As análises foram realizadas em até 24 horas após a coleta, utilizando-se equipamento ultrassônico automatizado (Ekomilk M®, Eon Trading LLC, Bulgária), conforme as recomendações do fabricante, com calibração prévia do equipamento. 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 coleta dos dados (tempo) de acordo com cada tratamento (tratamentos intervalo da publicação de rbST e controle), utilizando-se o comando Repeated gerado pelo procedimento GLM do SAS. O teste de média LSMeans do SAS foi utilizado para comparar os tratamentos, por meio do procedimento Glimmix do SAS. Foi considerada diferença estatística quando $P \leq 0,05$.

Tabela 1- Produção de leite e composição química do leite de vacas recebendo ou não rbST em diferentes intervalos de aplicação (rbST10 e rbST14).

	Controle		rbST10			rbST14			P			
	² média	EPM ²	média	EPM ²		média	EPM ²		Trat	Tempo	Trat*Tempo	
Número de Animais	20		26			19			.	.	.	.
Produção de leite (L)	12,97	0,37	B	14,15	0,48	A	12,90	0,39	AB	0,03	0,11	0,17
Gordura (%)	3,46	0,13	B	3,96	0,18	A	3,78	0,13	A	0,06	0,69	0,87
¹ ESD (%)	9,35	0,07	A	9,14	0,08	A	9,48	0,19	A	0,38	0,02	0,19
Proteína (%)	3,36	0,03	A	3,30	0,03	A	3,36	0,03	A	0,28	< 0,01	0,54

¹Extrato seco desengordurado, ²Erro padrão da média

Os resultados do presente estudo corroboram os achados de Melo et al. (2025), que observaram aumento significativo na produção de leite de vacas Girolando submetidas à aplicação de somatotropina recombinante bovina (rbST). De forma semelhante, Pereira, Oliveira (2022) relataram maior desempenho produtivo em vacas Girolando submetidas ao intervalo de aplicação de rbST de 10 dias, não havendo diferença estatística em relação ao grupo tratado a cada 14 dias. Em contrapartida, Souza, Balieiro (2021) não identificaram efeito do intervalo de aplicação da rbST sobre a produção de leite em vacas Girolando com maior potencial produtivo.

Essa divergência entre os estudos pode estar relacionada à capacidade produtiva inicial dos animais, uma vez que respostas mais expressivas à aplicação de rbST em intervalos de 10 dias têm sido observadas em vacas com produção inferior a 20 L de leite/dia, conforme demonstrado por Carvalho (2013). Dessa forma, os resultados sugerem que o potencial produtivo exerce influência direta sobre a magnitude da resposta à rbST, especialmente quando utilizado o intervalo de aplicação de 10 dias.

O maior desempenho produtivo observado no grupo submetido a esse intervalo pode ser explicado pelos efeitos endócrinos e metabólicos da rbST sobre o eixo somatotrófico. A administração de rbST

Apesar dessa hipótese, não foram observadas alterações no escore de condição corporal dos animais (Tabela 2), indicando que o aumento da produção de leite e do teor de gordura não comprometeu o estado corporal das vacas avaliadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados da variável produção de leite (PL) não revelou diferença significativa ($P>0,05$) entre os animais que receberam rbST a cada 10 dias e aqueles tratados a cada 14 dias (14,15 L e 12,90 L, respectivamente). No entanto, o grupo rbST 10 apresentou melhor desempenho quando comparado ao grupo controle (Tabela 1).

promove aumento das concentrações circulantes do fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1), o qual atua de forma direta e indireta sobre a glândula mamária, estimulando a captação de glicose, aminoácidos e ácidos graxos, além de favorecer a sobrevivência e a atividade secretora das células epiteliais mamárias. Esse redirecionamento de nutrientes resulta em maior partição energética para a síntese de leite, especialmente em vacas em meio de lactação (Bauman, 1992; Piantoni, Vande Haar, 2023; Collier et al., 2025). Em vacas de menor potencial produtivo, como as avaliadas neste estudo, intervalos mais curtos de aplicação podem contribuir para a manutenção de níveis mais estáveis de IGF-1 ao longo do tempo, reduzindo flutuações hormonais e otimizando a resposta produtiva à rbST.

No que se refere à composição físico-química do leite, a aplicação da rbST não alterou os teores de extrato seco desengordurado (ESD) e proteína, independentemente do intervalo adotado, resultado consistente com os relatados por Carvalho (2013); Pereira, Oliveira (2022). Contudo, o aumento nos teores de gordura observado nos animais tratados com rbST pode estar associado à maior demanda energética decorrente do incremento produtivo, possivelmente suprida pela mobilização de reservas corporais (Bauman, 1992).

De modo geral, os resultados reforçam que a resposta produtiva à rbST, bem como possíveis alterações na composição do leite, está condicionada ao potencial produtivo dos animais e ao intervalo de aplicação adotado.

Tabela 2 - Valores de escore de condição corporal- ECC (escala de 1 a 5) de vacas recebendo ou não rbST em diferentes intervalos de aplicação.

Tratamento	N	Média	EPM ¹	Valor Mínimo	Valor Máximo
Controle	20	2,96	0,012	2,50	3,25
rbST 10	26	2,94	0,011	2,50	3,00
rbST 14	19	2,94	0,014	2,50	3,00

¹Erro padrão da média

A manutenção do escore de condição corporal (ECC) ao longo do período experimental, mesmo diante do aumento da produção de leite e dos teores de gordura nos animais tratados com rbST, indica que o manejo nutricional adotado foi suficiente para suprir a maior demanda energética imposta pelo estímulo hormonal.

O incremento na gordura do leite pode estar associado ao maior direcionamento de ácidos graxos para a glândula mamária, sem evidências de mobilização excessiva de reservas corporais, uma vez que não foram observadas reduções no ECC, resultado compatível com situações de adequada partição de nutrientes em resposta à somatotropina (Bauman, 1992; Lanna et al., 1995).

CONCLUSÃO

A produção de leite foi influenciada pelo intervalo de aplicação da somatotropina recombinante bovina (rbST), observando-se melhor desempenho no grupo submetido ao intervalo de 10 dias. A composição físico-química do leite não apresentou alterações nos teores de extrato seco desengordurado e proteína; entretanto, a utilização de rbST promoveu aumento nos níveis de gordura.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, R. S., TAVARES, K.C.S., MARTINS, L.T., AGUIAR, L.H., BERTOLINI, M., OLIVEIRA FILHO, E.F., CARNEIRO, G.F. Produção in vitro e expressão gênica de IGF-I e IGF-II em embriões de fêmeas Nelore submetidas a administrações de somatotropina recombinante bovina. *Research, Society and Development*, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 3, p. 1-7 2021.
- BASTOS, T.X., PACHÊCO, N.A., FIGUEIRÊDO, R.O., SILVA, G.F.G. Características agroclimáticas da Município de Paragominas. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. (Documento 228). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/407905/1/OrientalDoc228.pdf>>. Acesso em: 26 de dez.2025.
- BAUMAN, D.E. Bovine somatotropin: Review of an emerging animal technology. *Journal of Dairy Science*, v.75, p.3432-3451, 1992.
- CARVALHO, T. S. Incremento na produção e qualidade do leite de vacas girolando submetidas à aplicação de somatotropina bovina recombinante em diferentes intervalos de tempo.2013. 46 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Goiás.
- COLLIER, R.J.; BAUMAN, D.E.; BAUMGARD, L.H. Invited review: Somatotropin and lactation biology. *Journal of Dairy Science*, v. 108, n. 7, p. 6538-6549, 2025.
- FLUCK, A.C., SKONIESKI, F.R., CARDINAL, K.M., BORBA, L.P., COSTA, O.A.D., MACAGNAN, R., STEFANELLO, S., VAZ, R.Z. Lactation performance, feed efficiency, and blood metabolites of dairy cows treated with recombinant bovine somatotropin: A systematic review and meta-analysis. *Research in Veterinary Science*, v.173, 105274, 2024.
- GALLO, S. B., GRACIOSA, M. G., MATARIM, D. L. Levantamento comparativo do desempenho reprodutivo de vacas com diferentes níveis de produção de leite. *Científica*, v. 44, n. 3, p. 451-456, 2016.
- GLÓRIA, J. R., BERGMANN, J.A.G., QUIRINO, C.R., RUAS, J.R.M., MATOS, C.R.A., PEREIRA, J.C.C. Curvas de lactação de quatro grupos genéticos de mestiças Holandês-Zebu. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 39, n. 10, p. 2160-2165, 2010.
- LANNA, D. P. D.; BAUMAN, D. E.; MURRAY, R. K. Regulation of lipid metabolism in dairy cows during early lactation. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 78, n. 7, p. 1617–1630, 1995.
- MELO, W. O., MONTEIRO, B.M., CHAVES, L.C.S., SANTOS, E.R.D., LEÃO, A.P., BRAGANÇA, G.M., FATURI, C., RIBEIRO FILHO, J.D., FARIA JÚNIOR, S.P., VIANA, R.B. Uso da somatotropina recombinante bovina em búfalas leiteiras I: produção e composição físico-química do leite. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 70, p. 957-964, 2018.
- MELO, W.O., SOUZA, L.H.C., OLIVEIRA, Y.S., SOUZA, F.T., MONTEIRO, B.M. Effect of administration of two commercial formulations based on bovine recombinant somatotropin on the productive and economic performance of dairy cows. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.24, n.4, 2025.
- PEREIRA, A. L. A.; OLIVEIRA, N. C. Intervalos de aplicação de somatotropina recombinante bovina (RBST) no desempenho produtivo de vacas leiteiras submetidas ao sistema silvipastoril. 2022. 38f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas.
- PIANTONI, P., VANDE HAAR, M.J. Symposium review: the impact of absorbed nutrients on energy partitioning throughout lactation. *Journal of Dairy Science*, v. 106, p.2167–2180, 2023.

SIGNOR, D., PIVA, G.D., HUF, L., FIORENTIN, E., IMMICH, B., ROCHA, J.F., LEAL, M.L., BRAGANÇA, J.F., ROCHA, R.X. Lipidograma, função hepática e produção de leite em vacas suplementadas com somatotropina recombinante bovina. *Veterinária e Zootecnia*, Botucatu, v. 24, n. 2, p. 316-322, 2017.

SILVA, C. B., RUAS, J. R. M. Uso da somatotropina bovina recombinante (rbST) em vacas mestiças: uma

revisão. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, Umuarama, v. 23, n. 2, e2303, 2020.

SOUZA, F. T., BALIEIRO, S. K. M. Intervalo de aplicação de Somatotropina Recombinante Bovina (RBST) no desempenho produtivo de vacas leiteiras. 35 f. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas.