

# Ocitocina na produção e composição do leite\*

## Oxytocin application in production and milk composition

Alan Andrade Mesquita,\*\* Eduardo Mitke Brandão Reis,\*\*\* Fabiana Alves Demeu,\*\*\*\* Felipe Berbari Neto\*\*\*\*\*

### Resumo

Objetivou-se analisar a aplicação da ocitocina influenciando na eficiência da ejeção do leite; ao ponto de ocorrer um aumento da produção e mudanças na composição. Foram utilizados 45 animais, durante 105 dias, divididos em três tratamentos, no tratamento 1 (T1) os animais receberam 0,5ml de soro fisiológico, logo após realizava-se a ordenha destes animais, sendo considerado o tratamento controle, no T2 os animais receberam ocitocina antes do início da ordenha, e logo após ordenhava-se estes animais; no T3 os animais receberam ocitocina ao final da ordenha e reordenhava-se estes animais. Para aferir a produção das vacas foram usados medidores de leite, com pesagens de produção realizadas quinzenalmente. Após aferido a produção de todos os animais, as amostras de leite foram coletadas e encaminhadas para as análises posterior. As variáveis físico-químicas do leite analisadas foram: porcentagem de gordura, lactose e proteína. Os resultados foram submetidos à análise de variância e posteriormente, ao teste de comparação de médias, com diferença estatística significativa de 5%. De acordo com os resultados obtidos a ocitocina influenciou na produção leiteira com um aumento na produtividade diária por animal, mas não se observou diferenças significativas nas médias de porcentagem de gordura, lactose e proteína do leite.

*Palavras-chave:* leite residual, ejeção do leite, ordenha plena, componentes do leite.

### Abstract

This study aimed to analyze the application of oxytocin influence in the milk ejection efficiency; as to occur an increase in production and changes in milk composition. 45 animals were used for 105 days, divided into three treatments, the treatment one received 0.5ml of physiological saline, in the treatment two were given oxytocin to the animals before the milking; and in treatment three the animals received oxytocin at the end of milking. To measure the cow's milk production, milk meters were used, and were performed fortnightly. After measured the production of all animals, samples were collected and sent for analysis. The physico-chemical variables analyzed were: percentage of fat, lactose and protein. The results were submitted to ANOVA and subsequently the mean comparison test, with statistical significance of 5%. According to obtained results oxytocin influence the milk production with a significant increase in daily productivity per animal, but there was no significant difference in percentage of fat, lactose and milk protein.

*Keywords:* full milking, milk components, milk ejection, residual milk.

### Introdução

A bovinocultura de leite é uma atividade de grande importância para o desenvolvimento econômico de diversas regiões brasileiras, pois além de admitir a fixação do homem no campo, amortizando as pressões sociais nas áreas urbanas e de colaborar para minimização do desemprego e da exclusão social, trata-se de um dos produtos mais importantes da agropecuária brasileira (Rudhy, 2006).

No Brasil se produziu quase 12 bilhões de litros de leite nos dois primeiros semestre do ano, e com uma estimativa de crescimento de 5% para 2014 em relação a 2013, totalizando mais de 35 bilhões de litros de leite em 2013, fato que lhe

concedeu a quarta posição dentre os produtores mundiais, mas sua eficiência na produção ainda está bem aquém daqueles países que se situam nas primeiras posições, demonstrando que o Brasil tem uma grande importância na produção de leite. (IBGE, 2015). Em contraste, quando o assunto é produtividade, o Brasil possui baixos índices, com apenas 1.381kg de leite/vaca/ano, enquanto que os Estados Unidos alcançaram produtividade em torno de 10.100kg/vaca/ano, em 2017 (USDA, 2019).

Para reverter à baixa produção dos bovinos de leite no Brasil podem-se usar várias ferramentas de manejo, sendo que o uso da ocitocina exógena pode enquadrar neste contexto. A ocitocina vem sendo empregada para estimular a descida do leite em vacas, na qual este hormônio produz seu efeito

\*Recebido em 1 de julho de 2015 e aceito em 1 de novembro de 2019.

\*\*Universidade Federal de Lavras, Departamento de Medicina Veterinária, Lavras, MG, Brasil.

\*\*\*Universidade Federal de Lavras, Departamento de Medicina Veterinária, Lavras, MG, Brasil.

\*\*\*\*Universidade Federal de Lavras, Departamento de Medicina Veterinária, Lavras, MG, Brasil.

\*\*\*\*\*Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Medicina Veterinária, Alegre, ES, Brasil.

Autor para correspondência Alan Andrade Mesquita: aamzootec@yahoo.com.br.

ejectolácteo por contrações das células mioepiteliais que se dispõem ao redor dos ductos alveolares, de modo que ocorra o esvaziamento mamário, sem que haja, no entanto, modificação de sua composição (Bossomeyer et al., 2010).

Este hormônio pode trazer alguns benefícios, dentre eles o aumento da eficiência da ejeção do leite, em consequência, uma possibilidade de aumento real na produção. Esta hipótese parte do princípio de que quando se deixa menos leite retido dentro do animal o mesmo produzirá maior quantidade na próxima lactação pelo fato do espaço físico de armazenagem ser maior por ter menos leite retido da ordenha anterior, e ainda um estímulo para esse animal aumentar a sua produção ao longo de um período prolongado do uso da ocitocina (Bruckmaier e Blum, 1998).

Hafez (1995) cita que a ocitocina é um hormônio que participa do processo da ejeção do leite por meio de mecanismo neuroendócrino, que induz a contração das células mioepiteliais que envolvem os alvéolos da glândula mamária, aumentando a pressão destes e expulsando o leite no momento da ordenha deste animal.

Além de sua função básica, a ocitocina também pode exercer influência na melhoria da qualidade do leite, pelo fato de que quando se retira com maior eficiência o leite de dentro do animal diminui-se o leite retido, o que contribui para a diminuição da contaminação por microrganismos pelo excesso de leite retido no úbere, por não terem substratos para seu crescimento, e ainda diminuindo a pressão dentro da glândula mamária e consequente diminuindo lesões internas dos tecidos e impedindo lugares lesionados para introdução de infecções mamárias (Sharif e Muhammad, 2008).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar se a aplicação da ocitocina exógena pode interferir na produção de leite e modificar a composição do mesmo.

## Material e métodos

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Machado, no setor de bovinocultura.

O delineamento usado foi o de blocos casualizados, e os animais escolhidos para participar do experimento foram selecionados de modo a se manter a máxima semelhança das variáveis de ordem de parto, produção de leite e estágio da lactação.

Foram utilizados 63 animais da raça holandesa, os quais ficaram estabulados em camas individuais de areia fina (sistema de *Free Stall*), recebendo alimentação volumosa à base de silagem de milho duas vezes ao dia, de manhã e a tarde, e concentrado cinco vezes ao dia, repartido durante o mesmo, e também com disponibilidade de água e suplemento mineral à vontade.

O período experimental foi de 105 dias, divididos em três tratamentos, com 21 animais em cada tratamento. O tratamento 1 (T1), considerado o grupo controle, receberam 0,5ml de soro fisiológico; no tratamento 2 (T2) os animais receberam ocitocina na concentração de 10 UI, no total de 0,5ml, antes do início da ordenha; no tratamento 3 (T3) os animais receberam ocitocina no final de ordenha, na concentração de 10 UI, no total de 0,5ml, e logo após reordenhava-se estes animais para retirada do leite residual. A administração de ocitocina exógena ou soro fisiológico era realizada 30 segundos antes do início da ordenha ou após a visualização do término do fluxo de leite da ordenha, por via intravenosa (na veia abdominal externa), dependendo do tratamento.

Para aferir a produção das vacas foram usados medidores de leite, que funcionavam a cada pulso da ordenhadeira, onde um jato de leite de aproximadamente 2,5% do leite produzido passa juntamente com o ar pelo medidor e era direcionado para o tubo de medição, o restante do leite seguia para a tubulação, essas medições eram realizadas quinzenalmente.

Logo após a pesagem do leite foi realizada a coleta de amostras de todos os animais, e logo em seguida encaminhadas para as análises de composição centesimal do mesmo (gordura, lactose e proteína), realizadas no aparelho analisador ultrassônico de leite (Lactoscan SA, Entelbra, Brasil)

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância, posteriormente ao teste de comparação de médias, com diferença estatística significativa de 5%, utilizando o programa estatístico SAS (2000) e teste de Tukey.

## Resultados e discussão

Neste ensaio, a produção de leite foi influenciada ( $P < 0,05$ ) pela utilização de ocitocina. Não havendo, no entanto diferenças estatísticas entre o momento de aplicação deste hormônio, ou seja, entre os tratamentos T2 e T3 (Tabela 1). Observou-se diferença ( $P < 0,05$ ) para a alteração na produção de leite a favor da aplicação de ocitocina, tanto antes como após a ordenha, em relação ao tratamento controle.

**Tabela 1:** Produção diária de leite por vaca, média porcentual de gordura, proteína e lactose do leite com aplicação de ocitocina antes e após a ordenha de vacas da raça holandesa em um período de 105 dias

Tratamento	Produção de leite diário (Kg)	Média de % gordura no leite	Média de % proteína do leite	Média de % lactose no leite
T1	20,02 <sup>b</sup>	3,13 <sup>a</sup>	3,07 <sup>a</sup>	4,56 <sup>a</sup>
T2	22,59 <sup>a</sup>	2,98 <sup>a</sup>	3,13 <sup>a</sup>	4,65 <sup>a</sup>
T3	24,86 <sup>a</sup>	3,04 <sup>a</sup>	3,14 <sup>a</sup>	4,60 <sup>a</sup>
<b>Média</b>	<b>22,48</b>	<b>3,09</b>	<b>3,05</b>	<b>4,6</b>
CV (%)	10,56	8,14	4,32	4,75

T1- tratamento controle aplicando soro fisiológico; T2 – aplicação de ocitocina no início da ordenha; T3 – aplicação de ocitocina no final de ordenha. Médias e alteração nas produções com letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

A produção de leite foi aumentada com o uso da ocitocina ( $p < 0,05$ ) como pode ser visualizado na Tabela 1, e tal fato também foi observado por Ballou et al. (1993), que através de aplicações diárias de ocitocina imediatamente antes da ordenha, concluíram que houve um aumento na produção de leite.

Linhares (2012) observou também um aumento na produção de leite quando utilizou doses 6UI de ocitocina exógena para a remoção do leite residual, as doses suplementares de ocitocina exógena apresentaram certo limiar de eficácia na ejeção do leite com doses acima de 15UI, decrescendo de forma rápida com essas concentrações.

Em outro estudo os animais foram ordenhados com a aplicação de ocitocina exógena, via intravenosa, apresentando maior produção diária de leite, concluindo que o uso da ocitocina exógena estimula a contração alveolar promovendo um aumento da produção leiteira (Araújo et al., 2012).

Ballou et al. (1993) realizou seu experimento em dois ensaios e chegou ao resultado que a ocitocina antes e após a ordenha aumentou a produção de leite em 3%, levantaram a hipótese que durante o tratamento com a ocitocina o leite armazenado nos alvéolos é retirado com maior eficiência, reduzindo assim a pressão exercida sobre os alvéolos, permitindo a máxima produtividade das células epiteliais, o que pode ter promovido a manutenção da produção média de leite durante a lactação, que também foi observado neste estudo.

Uma segunda hipótese é que a ocitocina afeta diretamente a produtividade ou a manutenção das células epiteliais mamárias através de um mecanismo ainda desconhecido. Esta hipótese é apoiada pela ocorrência de resposta máxima à ocitocina ao longo de um período de tratamento prolongado (Nostrand et al. 1991).

Os resultados de Gonnar e Swanson (1967) concluíram que, para a máxima resposta de produção de leite, a ocitocina tem que ser contínua, em toda a lactação, e não apenas em curto espaço de tempo, para se ter resultados de produtividade melhorada. Os autores afirmam ainda que se seus experimentos repetidos por um período maior poderá vir a constatar o aumento da produção devido à aplicação de ocitocina sintética principalmente no final da lactação.

Nostrand et al. (1991) trabalharam para determinar os efeitos de ocitocina exógena em 305 dias sobre a produção de leite e de saúde destes animais, chegou aos resultados que assemelham-se com os resultados obtidos neste experimento, no que diz respeito a curva de lactação, sugerindo que a ocitocina exógena mantém uma restrição moderada na queda de produção normal da curva de lactação.

Ainda Nostrand et al. (1991) mostraram uma produção de leite 11,6% maior para vacas que receberam ocitocina exógena, resultados estes que diferem com os obtidos no presente estudo, que resultados superiores a 20% de diferença de produção em relação ao grupo controle.

Vários mecanismos têm sido propostos para explicar o efeito da ocitocina na produção de leite. Os dados deste experimento corroboram o conceito de que a ocitocina altera o processo de involução de alvéolos durante a lactação. Uma diminuição na

taxa de involução das células secretoras poderia explicar os resultados de alteração da produção de leite obtidos e também mudar o declive da curva de lactação. Este mecanismo é proposto por estudos com ratos (Thatcher e Tucker, 1970), nos quais foi sugerido que a ocitocina pode manter a integridade da célula secretora durante o final da lactação, em vez de um efeito direto sobre o tecido secretor. A ocitocina exógena pode simplesmente estar impedindo um declínio normal na produção de leite, devido às alterações na secreção de ocitocina endógena.

A ação da ocitocina também pode ser explicada por estimulação direta do fluxo sanguíneo mamário (Fleet et al. 1993), provavelmente como resultado do efeito-vasopressina, como da ocitocina, que iria aumentar o fornecimento de nutrientes e hormônios lactogênicos à glândula. No entanto, existe outra possibilidade: a ocitocina pode exercer um efeito direto sobre o epitélio celular. Estes resultados podem ser explicados por um efeito de galactopoiético da ocitocina, permitindo uma lactação mais persistente.

Ainda há outra linha de pensamentos onde afirmam que a ocitocina pode atuar sobre células da glandula mamária por indução da diferenciação celular e proliferação, como foi demonstrado em animais não lactantes na glândula mamária de ratos (Sapino et al. 1993).

Lollivier et al. (2001) consideram a hipótese com um duplo efeito de ocitocina no tecido mamário em lactação, o que é consistente não apenas com o seu clássico papel na contração mioepitelial e esvaziamento alveolar, mas também com um papel direto na influência secretória no epitélio mamário. Além disso, observaram-se sítios específicos de ligação entre a ocitocina e células epiteliais mamárias de coelho, o que confirmaria uma ação direta desse hormônio.

Quando se coloca o foco nos resultados obtidos para a porcentagem de gordura no leite, de proteína e lactose, não houve diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos (Tabela 1). Isso ilustra que a ocitocina pode não alterar composição físico-química do leite, corroborando com outras pesquisas que também não houve modificação de sua composição (Bossemeyer et al., 2010; Nostrand et al. 1991). De acordo com Araújo et al. (2012) a utilização de ocitocina não causa interferência na qualidade ou na composição do leite de vacas mestiças.

Com resultados diferentes, Sagi et al. (1980) relataram uma produção de gordura no leite maior, mas apenas no leite residual. Estes resultados diferem com o presente trabalho, e uma das hipóteses para esta diferença pode ser explicado pela alta concentração da dose utilizada destes pesquisadores.

Lollivier et al. (2002) expôs que a concentração de gordura do leite aumenta com o tempo da ordenha. O leite removido no início de uma ordenha, que corresponde ao leite cisternal, é menos rico em gordura do que o leite removido no final da ordenha, correspondente ao leite alveolar (2,5 a 5 vezes mais ricos em gordura do leite em relação para o leite cisternal). Este efeito é devido aos glóbulos de gordura do leite serem transferidos do alvéolos para a cisterna durante a ordenha, como um resultado da ocitocina na ejeção leite (Guinard-Flament et al. 2001).

Ballou et al. (1993) em seus resultados discutiu que o efeito sobre a concentração de lactose ( $P < 0,10$ ) foi ligeiramente mais alto no seu primeiro ensaio, mas este efeito não foi encontrado no segundo ensaio, que durou 45 dias, onde foram realizados controles leiteiros diários.

De forma geral Linhares (2012), expõe que a dose de 10 UI ou 1 mL de ocitocina exógena aplicada, por via endovenosa, num rebanho mestiço com ordenha mecânica foi a que melhor aliou eficiência na ejeção do leite. Em outro estudo vacas meio-sangue multíparas (Holandês X Zebu), com 45 dias pós-parto e ordenhadas uma vez ao dia, apresentaram aumento na produção de leite, após tratamento com 20 U.I. de ocitocina exógena,

via veia abdominal externa, em relação aos animais controle (ARAÚJO et al., 2012).

## Conclusão

A aplicação de ocitocina aumentou a média de produção de leite e não foram observadas mudanças significativas na porcentagem de proteína, gordura e lactose do leite durante o tratamento com ocitocina exógena, indicando que a utilização da mesma pode ser alternativa para a elevação na produção de leite do rebanho, mas mais estudos necessitam ser realizados no intuito de observar as consequências deste manejo a longo prazo nos animais.

## Agradecimentos

Agradecimentos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas pelo apoio financeiro para realização deste projeto de pesquisa.

## Referências

ARAÚJO, W. A. G. DE et al. Ocitocina exógena e a presença do bezerro sobre a produção e qualidade do leite de vacas mestiças. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, n. 32, p. 465–470, 2012.

BALLOU, L.U.; BLECK, J.L.; BLECK, G.T.; BREMEL, R.D. The effects of daily oxytocin injections before and after milking on milk production, milk plasmin, and milk composition. *Journal of Dairy Science*. v.76, p.1544-1549, 1993.

BRASIL - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA; disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/estatisticas.php>> Acesso: 09 de março de 2014.

BOSEMMEYER, R; CHAGAS, A.M.; CHAGAS, C.A. Drogas que estimulam e deprimem a musculatura uterina. In: SILVA, P. *Farmacologia*. 8.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2010. Cap.85, p.865-871.

BRUCKMAIER, R. M.; BLUM, J. W. Oxytocin Release and Milk Removal in Ruminants. *Journal of Dairy Science*, v. 81, n. 4, p. 939–949, abr. 1998.

FLEET, I.R.; DAVIS, A.J.; RICHARDSON, M.; HEAP, R.B. The stimulation of mammary blood flow by oxytocin and the potential role of locally released nitric oxide in the goat, *J. Reprod. Fertil.* v. 11, p. 104, 1993.

GUINARD-FLAMENT, J.; MICHALSKI, M.C.; RULQUIN, H. Evolution of milk fat content and fat globule diameter according to milking time in dairy cows. *Rencontres Recherches Ruminants*, Paris, France, 2001.

GONNAN, G. M.; SWANSON, E. W. Effects of oxytocin administered during the dry period on the succeeding lactation. *J. Dairy Sci.*, p.51-60, 1967.

HAFEZ, E.S.E. *Reprodução animal*. 6.ed. São Paulo: Manole, 1995. 582 p.

IBGE/DPE/COAGRO. IBGE :: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos\\_201404\\_2.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201404_2.shtm)>

LINHARES, LUYDE PENA. Ocitocina exógena e leite residual. 49p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri- UFVJ, Jequitinhonha. 2012.

LOLLIVIER, V.; GUINARD, F.J.; OLLIVIER, B.M.; MARNET P.G. Oxytocin and milk removal: two important sources of variation in milk production and milk quality during and between milkings. *Reprod. Nutr. Dev.* v. 42, p. 173-186, 2002.

LOLLIVIER, V.; RAINTEAU, D.; MARNET, P.G. *et al.* Oxytocin effects on secretory events in rabbit and cow mammary cells, *Livest. Prod. Sci.* v. 70, p. 180, 2001.

NOSTRAND, S.D.; GALTON, D.M.; ERB, H.N.; BAUMAN, D.E. Effects of daily exogenous oxytocin on lactation milk yield and composition. *J. Dairy Sci.* v. 74, p. 2119-2127, 1991.

SAGI, R.; GOREWIT, R.C.; WILSON, D.B. Role of exogenous oxytocin in eliciting milk ejection in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. v. 63, p. 2006-2011. 1980.

SAPINO, A.; MACRI L.; TONDA, L.; BUSSOLATI, G. Oxytocin enhances myoepithelial cell differentiation and proliferation in the mouse mammary gland. *Endocrinol.* v. 133, p. 838-842. 1993.

SAS - Statistical Analysis System. *Statistical Analysis System user's guide*. Version 8.2. Cary: Statistical Analysis System Institute, 2000.

SHARIF, A.; MUHAMMAD, G. Somatic Cell Count As an Indicator of Udder Health Status Under Modern Dairy Production: a Review. *Pakistan Vet.*, v. 28, n. 4, p. 194–200, 2008.

RUDHY, C. Goiás: leite, a força do ouro branco. 2006. Disponível em: <http://www.portaldosemen.com.br/1024x768/?MENU=Informativos&SUBMENU=Noticias&CodNoticia=4031> Acesso em julho de 2014.

THATCHER, W. W.; TUCKER, H. A. Lactational performance of rats injected with oxytocin, cortisol21- acetate, prolactin, and growth hormone during prolonged lactation. *Endocrinology*. v. 86, p. 237, 1970.

USDA. Produção de leite USA. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <[http://www.ers.usda.gov/datafiles/Agricultural Baseline Projection Files/Dairy1-3.xls](http://www.ers.usda.gov/datafiles/Agricultural%20Baseline%20Projection%20Files/Dairy1-3.xls)>. Acessado em 31 de outubro de 2019

WACHS, E. A.; GOREWIT, R C; CURRIE, W. B. Oxytocin concentration of cattle in response to milking stimuli through lactation and mammary involution. *Domest. Anim. Endocrinol.*; v. 1, p. 141, 1984.