

# Produção e Composição do Leite Residual sob Influência da Ocitocina

## Production and Residual Milk Composition under the Influence of Oxytocin

Alan Andrade Mesquita<sup>a\*</sup>; Eduardo Mitke Brandão Reis<sup>b</sup>; Fabiana Alves Demeu<sup>a</sup>; Felipe Berbari Neto<sup>c</sup>;

<sup>a</sup>Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Veterinárias. MG, Brasil.

<sup>b</sup>Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Veterinárias. AC, Brasil.

<sup>c</sup>Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Medicina Veterinária. ES, Brasil.

E-mail: aamzootec@yahoo.com.br

---

### 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 do leite. Foram utilizados 30 animais, durante 105 dias, divididos em dois tratamentos, no tratamento um, os animais receberam 0,5ml de soro fisiológico, logo após se realizava a ordenha destes animais, sendo considerado o tratamento controle, no tratamento dois, os animais receberam ocitocina ao final da ordenha e se reordenhavam estes animais. Para aferir a produção das vacas foram usados medidores de leite, com pesagens de produção realizadas quinzenalmente. Após aferida, a produção de todos os animais, as amostras de leite foram coletadas e encaminhadas para as análises posteriores. 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 observaram diferenças significativas nas médias de porcentagem de gordura, lactose e proteína do leite.

**Palavras-chave:** Leite. Ejeção Láctea. Proteínas 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 to 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 the results obtained oxytocin influences 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:** Milk. Milk Ejection. Milk Proteins.

---

## 1 Introdução

No Brasil, em resultados preliminares, a indústria de laticínios adquiriu um pouco mais de 24 bilhões de litros de leite em 2015, fato que lhe concedeu a quarta posição dentre os produtores mundiais, demonstrando que o Brasil tem uma grande importância na produção de leite (IBGE, 2016).

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 9.790kg/vaca/ano, em 2012 (USDA, 2012).

Para reverter a baixa produção dos bovinos de leite, no Brasil, é possível usar várias ferramentas de manejo, e uma delas está relacionada na melhoria da ordenha destes animais. Essa ineficiência ocorre em consequência da incorporação da genética zebuína no rebanho leiteiro brasileiro, ocasionando ineficácia na ejeção do leite, com maior acúmulo de leite retido, quando da ausência do bezerro na ordenha (LINHARES,

2012).

Tal fato pode ser contornado com o uso da ocitocina exógena. A ocitocina vem sendo empregada para estimular a descida do leite em vacas, na qual este hormônio produz seu efeito ejetolácteo 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 (BOSSEMEYER; CHAGAS; CHAGAS, 2010).

Este hormônio pode trazer alguns benefícios, dentre estes 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; BLUM, 1998).

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 se diminui o leite retido, o que contribui para a diminuição da contaminação por micro-organismos patogênicos pelo excesso de leite retido no úbere, por não terem substratos para seu crescimento, e ainda diminuindo a pressão dentro da glândula mamária e, conseqüentemente diminuindo lesões internas dos tecidos e impedindo lugares lesionados para introdução de infecções mamárias (SAHARIF; MUHAMMAD, 2008).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar se a aplicação da ocitocina pode influenciar, significativamente, a eficiência da ejeção do leite ao ponto de ocorrer um aumento da produção e mudanças na composição do leite.

## 2 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 30 animais das raças mestiças holandesas, 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 à tarde, e concentrado cinco vezes ao dia, repartido durante o mesmo, e também com disponibilidade de água e suplemento mineral à vontade.

**Quadro 1** - Produção diária de leite por vaca, média de porcentagem de gordura, proteína e lactose no 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
Tratamento um	20,02 <sup>b</sup>	3,13 <sup>a</sup>	3,07 <sup>a</sup>	3,56 <sup>a</sup>
Tratamento dois	24,86 <sup>a</sup>	3,04 <sup>a</sup>	3,14 <sup>a</sup>	3,60 <sup>a</sup>
<b>Média</b>	<b>22,44</b>	<b>3,08</b>	<b>3,10</b>	<b>3,58</b>
<i>CV (%)</i>	<i>8,56</i>	<i>5,14</i>	<i>4,32</i>	<i>4,75</i>

Tratamento um - tratamento controle aplicando soro fisiológico; tratamento dois – aplicação de ocitocina ao final de ordenha. Médias e alteração nas produções com letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Fonte: Dados da pesquisa.

A produção de leite foi incrementada com o uso da ocitocina ( $p < 0,05$ ) como pode ser visualizado no Quadro 1, e tal fato também foi observado por Ballou *et al.* (1993) que por meio de aplicações diárias de ocitocina, imediatamente antes da ordenha, concluíram que houve um aumento na produção de leite.

Linhares (2012) observou também o aumento na produção de leite, quando utilizou doses 6 UI de ocitocina exógena para a remoção do leite residual, mas doses suplementares de ocitocina apresentaram certo limiar de eficácia na ejeção do

O período experimental foi de 105 dias, divididos em dois tratamentos, participando 15 animais em cada tratamento, e as aplicações da ocitocina foram realizadas via endovenosa, sendo que no tratamento um, considerado o grupo controle, estes animais receberam 0,5ml de soro fisiológico; no tratamento dois, os animais receberam ocitocina ao final de ordenha, na concentração de 10 UI, no total de 0,5ml, e logo após se reordenhavam estes animais para retirada do leite residual.

Para aferir a produção das vacas foram usados medidores de leite, que funcionavam a cada pulso da ordenhadeira, em que um jato de leite de aproximadamente 2,5% do leite produzido passa juntamente com o ar pelo medidor e vai 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 leite de todos os animais, e logo em seguida, estas amostras eram encaminhadas para as análises de composição do leite, que quantificava a porcentagem de gordura, lactose e proteína no leite, realizadas no aparelho analisador ultrassônico de leite Lactoscan<sup>®</sup> SA.

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.

## 3 Resultados e Discussão

Neste ensaio, a produção de leite foi influenciada ( $P < 0,05$ ) pela utilização de ocitocina (Quadro 1). Observou-se diferença ( $P < 0,05$ ) para a alteração na produção de leite a favor da aplicação de ocitocina em relação ao tratamento controle.

leite acima de 15 UI, decrescendo de forma rápida com essas concentrações.

Araújo *et al.* (2012) em seus estudos, através dos animais ordenhados com a aplicação de ocitocina exógena, via intravenosa, apresentaram maior produção diária de leite, concluindo que o uso da ocitocina exógena estimula a contração alveolar, promovendo um aumento da produção leiteira.

Ballou *et al.* (1993) realizaram experimento em dois ensaios e chegaram 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.

Gormah e Swanson (1968) 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 alcançar 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, ao 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, chegaram aos resultados que se assemelham com os resultados obtidos neste experimento, sugerindo que a ocitocina exógena mantém uma restrição moderada na queda de produção normal da curva de lactação, aumentando a produção total da 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, cujos resultados foram 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 (SILVA *et al.*, 2002), nos quais sugeriram 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.

Ainda há outra linha de pensamento, por meio do qual se afirma que a ocitocina pode atuar sobre células da glândula 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.* (2002) 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 de lactose, não houve diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos (Quadro 1). Isso ilustra que a ocitocina não altera composição físico-química do leite, corroborando com outras pesquisas, que também não obtiveram modificação de sua composição (BOSSEMEYER; CHAGAS; CHAGAS, 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, Gorewit e Wilson (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 explicada pela alta concentração da dose utilizada destes pesquisadores.

Lollivier *et al.* (2002) expuseram 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 ao 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 dos alvéolos para a cisterna durante a ordenha, como um resultado da ocitocina na ejeção de leite.

Ballou *et al.* (1993) expuseram 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, no qual 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, em um rebanho mestiço com ordenha mecânica foi a que melhor aliou eficiência na ejeção do leite, favoráveis teores de sólidos totais e celularidade do leite, que atendessem aos padrões preconizados pela normativa governamental vigente.

#### 4 Conclusão

A aplicação de ocitocina aumentou a média de produção de leite, e em consequência disto, pode ter influenciado, positivamente, na restrição da queda normal de leite após o pico de lactação, e não foram observadas mudanças significativas na porcentagem de proteína, gordura e lactose do leite durante o tratamento com ocitocina.

#### 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. *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. *et al.* The effects of daily oxytocin injections before and after milking on milk production, milk plasmin, and milk composition. *J. Dairy Sci.*, v.76, n.6, p.1544-1549, 1993. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(93)77487-1

BOSSEMEYER, R.; CHAGAS, A.M.; CHAGAS, C.A. Drogas que estimulam e deprimem a musculatura uterina. In: SILVA, P. *Farmacologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010. p.865-871.

BRUCKMAIER, R.M.; BLUM, J.W. Oxytocin release and milk removal in ruminants. *J. Dairy Sci.*, v.81, n.4, p.939-949, 1998. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(98)75654-1.

GORMAN, G.M.; SWANSON, E.W. Effects of oxytocin administered during the dry period on the succeeding lactation. *J. Dairy Sci.*, v.1, n.1, p.60-66, 1968.

IBGE. Abate de animais, produção de leite, couro e ovos. 2016. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos\\_201504\\_2.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201504_2.shtm). Acesso em: 11 jan. 2017.

LINHARES LP. Ocitocina exógena e leite residual. 2012. 50f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri, 2012

LOLLIVIER, V. *et al.* Oxytocin and milk removal: two important sources of variation in milk production and milk quality during and between milkings. *Reprod. Nutr. Dev.*, v.42, n.2, p.173-186,

2002.

NOSTRAND, S.D. *et al.* Effects of daily exogenous oxytocin on lactation milk yield and composition. *J. Dairy Sci.*, v.74, n.7, p.2119-2127, 1991. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(91)78384-7

SAGI, R.; GOREWITZ, R.C.; WILSON, D.B. Role of exogenous oxytocin in eliciting milk ejection in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, v.63, n.12, p.2006-2011, 1980. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(80)83176-6.

SAPINO, A. *et al.* Oxytocin enhances myoepithelial cell differentiation and proliferation in the mouse mammary gland. *Endocrinology*, v.133, n.2, p.838-842, 1993. doi: 10.1210/endo.133.2.8344220

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.

SILVA, L.F.P. *et al.* Short Communication: Relationship between body growth and mammary development in dairy heifers. *J. Dairy Sci.*, v.85, n.10, 2600-2602, 2002.

USDA. Produção de leite USA. 2012. Disponível em: [http://www.ers.usda.gov/datafiles/Agricultural\\_Baseline\\_Projection\\_Files/Dairy1-3.xls](http://www.ers.usda.gov/datafiles/Agricultural_Baseline_Projection_Files/Dairy1-3.xls). Acesso em: 10 nov. 2016.