

## Efeito do aumento da frequência de ordenhas no início da lactação sobre produção, composição do leite e características reprodutivas de vacas mestiças Holandês-Zebu

[Effects of increasing milking frequency in early lactation on milk production, milk composition and reproductive parameters of crossbred Holstein Zebu cow]

J.A.M. Lima<sup>1</sup>, S.G. Coelho<sup>2\*</sup>, J.R.M. Ruas<sup>3</sup>, A.M.Q. Lana<sup>2</sup>, H.M. Saturnino<sup>2</sup>, R.B. Reis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluna de pós-graduação – EV-UFGM - Belo Horizonte, MG

<sup>2</sup>Escola de Veterinária – UFGM  
Caixa Postal 567  
30123-970 – Belo Horizonte, MG

<sup>3</sup>EPAMIG

### RESUMO

Cinquenta e três vacas mestiças Holandês-Zebu, múltiparas, foram distribuídas em quatro grupos para avaliar os efeitos de quatro e duas ordenhas diárias até o 21º dia da lactação, seguidas de duas ordenhas diárias, com ou sem a sucção de leite pelo bezerro, sobre: produção, composição do leite, peso corporal das vacas e dos bezerros e características reprodutivas. A produção e a composição do leite foram avaliadas a cada quatro dias até o 33º dia da lactação e, a partir desta data, a cada 15 dias. Os animais foram pesados ao parto, semanalmente até dois meses após o parto e, a partir desta data a cada 30 dias. O experimento foi desenvolvido em delineamento inteiramente ao acaso, em arranjo fatorial 2x2. As produções médias de leite foram 16,7, 17,2, 19,0 e 18,9kg/d ( $P<0,01$ ), para vacas ordenhadas duas e quatro vezes com ou sem a sucção de leite pelo bezerro, respectivamente. Os percentuais de gordura, sólidos totais, produção de leite corrigido para 3,5% de gordura e corrigido para sólidos totais foram mais elevados nos grupos com quatro ordenhas. O aumento da frequência de ordenhas no início da lactação aumentou a produção de leite ( $P<0,01$ ), mas não influenciou o peso dos bezerros e nem as características reprodutivas avaliadas ( $P>0,05$ ).

Palavras chave: amamentação, número de ordenhas, presença do bezerro, produção de leite, eficiência reprodutiva

### ABSTRACT

*Fifty three multiparous crossbred Holstein Zebu cows were distributed in four groups with the purpose of evaluating the effects of four daily milking until lactation day 21 and after this day two milking, with or without suckling by the calf, on milk yield and composition, cows and calves weights and the reproductive parameters. Milk production and composition were measured each four days until the 33th day of lactation, then each 15 days until the end of lactation. The animals were weighed at birth, and weekly until two months postpartum and then each 30 days until the end of lactation. The experiment was completely randomized in a 2x2 factorial design. The average milk productions were 16.7, 17.2, 19.0, and 18.9kg/day ( $P<0.01$ ), for cows milked twice or four times a day with or without suckling by the calf, respectively. Fat and total solids percentages, 3.5% fat corrected milk, and total solids corrected milk were higher in the groups of cows milked four times a day. The increase in milking frequency at the beginning of lactation increased the production of milk ( $P<0.01$ ), but did not influence the weight of cows and calves or reproductive parameters ( $P>0.05$ ).*

*Keywords: number of milking, presence of the calf, milk yield, reproductive efficiency, suckling*

---

Recebido em 19 de julho de 2010

Aceito em 5 de julho de 2011

\*Autor para correspondência (corresponding author)

E-mail: sandra@vet.ufmg.br

Projeto financiado pela Fapemig – CVZ APQ-2413-5.04/07

## INTRODUÇÃO

A produção e a composição do leite podem ser alteradas pela adoção de diversas práticas, entre elas destacam-se o melhoramento genético, as mudanças na nutrição, o ambiente e o conforto, os tratamentos hormonais, e pelo aumento no número diário de ordenhas. As respostas ao aumento da frequência de ordenhas são variadas, sendo relatados valores de 20-30%, 15-20% e somente 6% na produção com a mudança de uma para duas, de duas para três e de três para quatro ordenhas diárias, respectivamente (Stelwagen, 2001). Quanto à composição do leite, alguns estudos (Amos *et al.*, 1985; DePeters *et al.*, 1985) não observaram alterações na composição do leite de acordo com a frequência de ordenhas, enquanto outros (Speicher *et al.*, 1994; Barnes *et al.*, 1990) relataram apenas leve redução no percentual médio de gordura e proteína resultante do aumento da produção.

O aumento da frequência de ordenhas tradicionalmente tem sido empregado ao longo de toda a lactação tanto em animais da raça Holandesa (Erdman e Varner, 1995), quanto em mestiços com variada composição genética (Ruas *et al.*, 2006b). Estudos recentes em vacas Holandesas relataram aumento na produção de leite em vacas ordenhadas mais vezes ao dia, sem distribuição homogênea de ordenhas, nos primeiros dias da lactação, com a persistência deste efeito após as vacas retornarem ao menor número de ordenhas (Hale *et al.*, 2003; Van Baale *et al.*, 2005; Soberón, 2008). No entanto, não há estudos sobre a utilização dessa metodologia em animais mestiços. Desta forma, este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito do aumento do número de ordenhas no início da lactação e da sucção ou não do leite pelos bezerros, em vacas ½ Holandês-Zebu, sobre a produção e a composição do leite, o peso corporal das vacas e dos bezerros e sobre as características reprodutivas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 53 vacas mestiças ½ Holandês-Zebu de segunda, ou mais lactações. Todos os animais receberam o mesmo manejo alimentar, que consistiu no pastejo de *Brachiaria decumbens* no período de chuvas e suplementação com volumoso conservado, no

período seco. O concentrado foi fornecido a partir de produção diária superior a 8kg de leite.

Os animais foram distribuídos em quatro grupos, de tal forma que, ao final da distribuição, todos se apresentavam homogêneos quanto à ordem de lactação, à produção da lactação anterior e à condição corporal ao parto. No grupo BA2, 12 vacas ordenhadas duas vezes ao dia, durante toda a lactação, receberam os respectivos bezerros para apoio – sucção do leite somente antes da colocação das teteiras –; no grupo BM2, 13 vacas ordenhadas duas vezes ao dia, durante toda a lactação, receberam os respectivos bezerros para a sucção de leite em um teto, nos primeiros 21 dias da lactação; no grupo BA4, 15 vacas ordenhadas quatro vezes ao dia, do primeiro ao 21º dia da lactação, receberam os bezerros para o apoio; no grupo BM4, 13 vacas ordenhadas quatro vezes ao dia, do primeiro ao 21º dia da lactação, receberam os bezerros para a sucção de leite em um teto nos primeiros 21 dias da lactação. A partir do 22º dia da lactação, todas as vacas foram ordenhadas duas vezes ao dia e todos os bezerros foram apresentados apenas para o apoio.

As ordenhas foram realizadas no seguinte esquema: nas ordenhas da manhã e da tarde, as vacas dos grupos quatro ordenhas foram as primeiras a serem ordenhadas, seguidas dos demais lotes de vacas da fazenda. Ao final, as vacas dos grupos de quatro ordenhas foram novamente ordenhadas. Os intervalos entre ordenhas para as vacas dos grupos BA2 e BM2 foram sete horas da primeira para a segunda ordenha e 17 horas da segunda para a primeira ordenha do dia seguinte. Nas vacas dos grupos BA4 e BM4, foram de duas horas entre a primeira e a segunda ordenha, cinco horas entre a segunda e a terceira ordenha, uma hora e 30min entre a terceira e a quarta ordenha, e 15 horas e 30min entre a quarta e a primeira ordenha do dia seguinte, aproximadamente. Após a última ordenha da manhã e da tarde, os bezerros fizeram a sucção do leite residual.

A produção de leite foi mensurada a cada quatro dias até o 33º dia da lactação e, a partir daí, a cada 15 dias, até o final da lactação. Nestes mesmos dias, amostras para composição do leite foram coletadas a cada ordenha. Na última ordenha diária, foi feito um *pool* das amostras de cada animal, sendo estas refrigeradas em

recipientes plásticos a 4°C com 2-bromo 2-nitropropano 1,3-diol (bromopol), na relação de 10mg de bromopol para 50mL de leite, e enviadas ao laboratório de análise e qualidade do leite. A produção de leite foi corrigida para 3,5% de gordura (LCG) e para o teor de sólidos totais (LCST), segundo as equações descritas por Gravet (1987) e Tyrrell e Reid (1965), respectivamente.

As pesagens das vacas foram realizadas ao parto e semanalmente até dois meses após o parto e, a partir daí, avaliadas a cada 30 dias, até o final da lactação. As pesagens dos bezerros seguiram o mesmo esquema das pesagens das vacas.

O experimento foi montado em delineamento inteiramente ao acaso, com no mínimo 12 repetições por grupo em arranjo fatorial 2x2, sendo dois métodos de ordenha (com e sem sucção do leite pelo bezerro) e duas ou quatro ordenhas. Esses tratamentos foram aplicados até o 21º dia da lactação. A homocedasticidade e a normalidade dos dados foram avaliadas pelos testes de Bartlett e Lilliefors, respectivamente. Os valores de leite corrigido para gordura e sólidos totais foram transformados pela função logarítmica. A produção e a composição do leite foram analisadas em arranjo em parcelas subdivididas, sendo os grupos experimentais a parcela, e o tempo (dias) a subparcela. A produção de leite foi avaliada até os 250 dias, quando a lactação foi considerada encerrada. Os pesos das vacas ao parto e dos bezerros ao nascimento foram utilizados como covariáveis. As variáveis estudadas foram avaliadas por análise de variância utilizando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias. Para o número de cobrições e o período de serviço, usaram-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e o teste F a 5% de probabilidade, respectivamente. A produção por dia de lactação foi avaliada por análise de regressão. As análises foram realizadas utilizando-se os procedimentos do *Software* SAEG (Sistema..., 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 250 dias de lactação, as produções médias diárias das vacas dos grupos quatro ordenhas foram maiores do que das vacas ordenhadas duas vezes ao dia ( $P < 0,01$ ), e não foi observado efeito da sucção de leite pelos bezerros (Tab. 1, Fig. 1). Os grupos de quatro ordenhas encerraram a

lactação com média de produção total de 4.489kg de leite, e os de duas ordenhas de 3.967kg de leite, o que corresponde a aumento de 13% da produção total, ou 2,08kg/dia a mais de leite que os grupos de duas ordenhas (Tab. 2). O pico de produção ocorreu na terceira semana da lactação em todos os grupos, sendo observados os valores de 20,4; 19,2; 25,0 e 24,0kg de leite, respectivamente, para os grupos BA2; BM2; BA4 e BM4. Nas três primeiras semanas da lactação, os grupos de quatro ordenhas produziram, em média, 4,0kg/d a mais de leite que os de duas ordenhas. Resultados semelhantes foram relatados por Hale *et al.* (2003), Dahl *et al.* (2004), ao utilizarem também quatro ordenhas diárias durante as três primeiras semanas da lactação, seguidas de duas ordenhas diárias em vacas da raça Holandesa.

DePeters *et al.* (1985) e Erdman e Varner (1995) relataram, respectivamente, aumento de produção de 15% e 3,5kg de leite/dia em animais da raça Holandesa, ordenhados três vezes ao dia por toda a lactação. Estes valores estão próximos aos obtidos neste trabalho com mestiços F1 Holandês-Zebu, demonstrando o grande potencial de aumento da produção com a utilização de quatro ordenhas diárias apenas durante os primeiros 21 dias da lactação, sem impacto significativo nos custos operacionais, uma vez que este aumento foi obtido sem a necessidade de criação de novo turno de ordenha. Mesmo com intervalos entre ordenhas pequenos e desiguais, ocorreu aumento da produção e manutenção deste efeito após o retorno a duas ordenhas diárias.

De acordo com Hale *et al.* (2003) e Wall e McFadden (2007), a maior produção de leite observada com o aumento da frequência de ordenhas no início da lactação, bem como sua manutenção, está relacionada ao aumento da proliferação e diferenciação celular, com possível redução nas taxas de apoptose, sendo a taxa de apoptose provavelmente regulada por mecanismos locais sensíveis ao aumento da frequência de ordenhas. Esses mecanismos locais, apesar de não elucidados, têm sido comprovados pelo aumento e pela manutenção da produção, observados em animais ordenhados, nos primeiros dias da lactação, quatro vezes ao dia em metade do úbere e duas vezes ao dia na outra metade (Wall e McFadden, 2007).

*Efeito do aumento da frequência...*

Tabela 1. Médias e desvios-padrão (DP) da produção diária de leite (kg) segundo o mês da lactação de vacas ordenhadas duas ou quatro vezes, durante os primeiros 21 dias da lactação, com apoio (BA) ou mamada (BM) dos bezerros, seguida por duas ordenhas no restante da lactação

Mês	Duas ordenhas		Quatro ordenhas	
	BA	BM	BA	BM
1°	19,1±2,7 A	18,1±2,3 A	22,4±3,8 A	22,1±3,0 A
2°	20,3±2,5 B	20,0±2,4 B	21,2±3,8 B	21,9±2,6 B
3°	19,5±2,5 C	18,9±2,5 C	20,0±3,3 C	20,3±2,7 C
4°	17,5 ±2,2 D	16,5±2,5 D	18,3±3,1 D	18,3±3,3 D
5°	15,4±1,8 E	15,0±2,3 E	16,4±2,9 E	17,2±3,0 E
6°	13,5±2,3 F	13,8±2,8 F	15,0±3,2 F	15,4±3,0 F
7°	11,7±2,0 G	11,9±2,6 G	13,1±3,0 G	12,9±3,0 G
8°	10,2±2,6 H	10,2±1,8 H	10,8±2,4 H	10,7±3,0 H

Médias seguidas de letras maiúsculas na coluna diferem entre si pelo Teste Tukey (P<0,05).

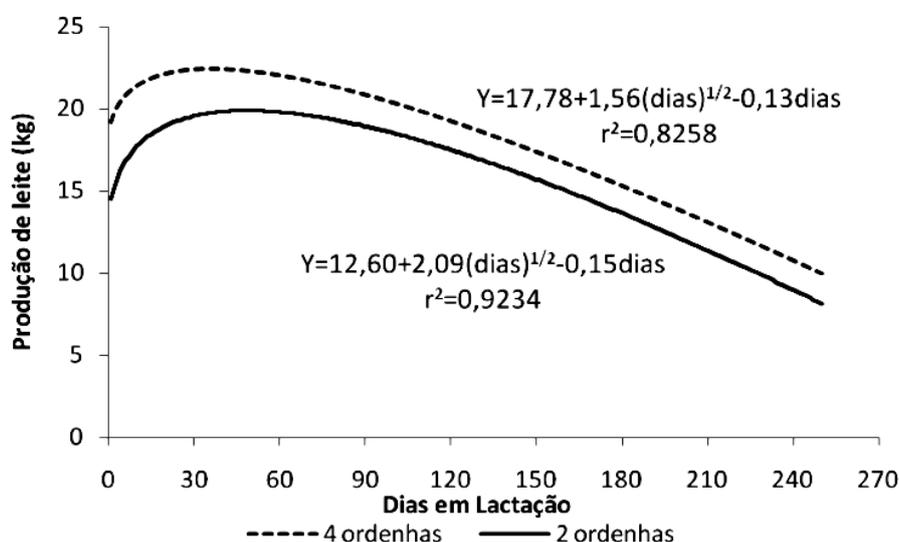


Figura 1. Produção de leite estimada, durante 250 dias de lactação, de vacas ordenhadas duas ou quatro vezes nos 21 primeiros dias da lactação, seguida por duas ordenhas no restante da lactação.

Tabela 2. Médias e desvio-padrão (DP) da produção e composição de leite durante a lactação de vacas ordenhadas duas ou quatro vezes durante os primeiros 21 dias da lactação, com apoio (BA) ou mamada (BM) dos bezerros, seguidas por duas ordenhas no restante da lactação

	Duas ordenhas		Quatro ordenhas		DP	Probabilidade		
	BA	BM	BA	BM		Ord	Bez	Ord*Bez
Leite kg/d	17,21	16,70	18,94	19,04	5,15	<0,01	ns	ns
Gordura %	3,79	3,74	4,03	4,00	0,73	<0,01	ns	ns
Proteína %	3,25	3,25	3,21	3,26	0,25	ns	ns	ns
Lactose %	4,58	4,63	4,61	4,53	0,15	<0,01	ns	<0,01
Sólidos totais %	12,51	12,52	12,74	12,68	0,91	<0,01	ns	ns
LCG kg/d	16,76	15,65	18,94	19,29	4,64	<0,01	ns	<0,05
LCST kg/d	16,76	15,73	18,74	19,05	4,43	<0,01	ns	<0,05

ns: não significativo; LCG: leite corrigido para 3,5% de gordura; LCST: leite corrigido para sólidos totais. Teste Tukey (P<0,05).

O aumento da atividade celular também não pode ser descartado, pois Hillerton *et al.* (1990) demonstraram aumento da atividade das enzimas acetil-CoA carboxilase (13,8%), ácido graxo sintase (11,1%), galatossiltransferase (17,1%) e glicose 6 fosfato dehidrogenase (31,8%), e também aumento da síntese de DNA na glândula mamária de animais ordenhados quatro vezes ao dia.

Embora seja esperada redução no percentual de sólidos em função do aumento da produção, isto não ocorreu. Os valores de proteína não foram influenciados pelo aumento da frequência de ordenhas ( $P>0,05$ ), e os grupos de quatro ordenhas apresentaram maior teor de gordura no leite ( $P<0,01$ ). Por ter menor densidade em relação à proteína e à lactose, a gordura apresenta variações percentuais ao longo da ordenha, aumentando ao final desta e no leite que fica retido no úbere (Reis *et al.*, 2007). Dessa forma, com o aumento da frequência de

ordenhas, foi possível retirar do úbere uma fração de leite com maior valor de gordura, que alterou a concentração final deste sólido, alterando também os valores encontrados para leite corrigido para gordura e leite corrigido para sólidos totais, nestes mesmos grupos. Contudo, não é possível explicar a manutenção dos maiores valores de gordura após o retorno a duas ordenhas.

Nos grupos de vacas ordenhadas quatro vezes ao dia, no início da lactação, os bezerros tiveram acesso à maior quantidade de leite durante esse período, porém esta maior ingestão de leite não resultou ( $P>0,05$ ) em aumento de peso (Fig. 2), pois, provavelmente, o período de fornecimento foi pequeno, ou seja, apenas durante os 21 dias iniciais da lactação. Ruas *et al.* (2006a) também não observaram aumento de peso em bezerros mestiços amamentados com maior volume de leite residual devido ao aumento da frequência de ordenhas.

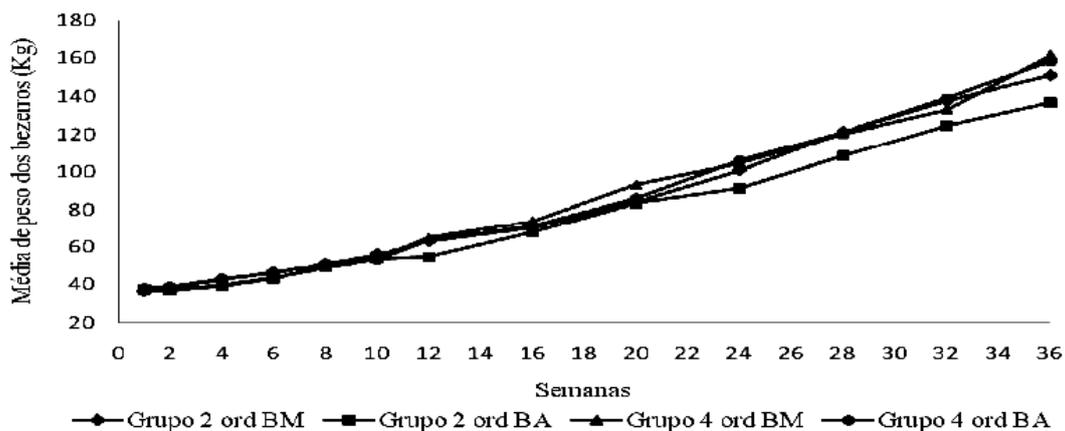


Figura 2. Peso corporal dos bezerros, durante 36 semanas nos grupos duas e quatro ordenhas, com apoio (BA) ou mamada (BM) dos bezerros durante a ordenha nos primeiros 21 dias da lactação, seguidos pelos de duas ordenhas no restante da lactação.

O peso corporal das vacas foi influenciado pela interação número de ordenhas *versus* presença dos bezerros, sendo menor no grupo de duas ordenhas com mamada pelos bezerros nos primeiros 21 dias da lactação (Tab. 3). Não há uma explicação plausível para este resultado, uma vez que os animais deste grupo

apresentaram a menor produção média diária e não houve efeito do número de ordenha e da presença do bezerro para a mamada ou não sobre o peso dos bezerros (Fig. 2), o que poderia justificar alguma mudança no peso corporal desses grupos.

### Efeito do aumento da frequência...

Tabela 3. Peso médio das vacas, em kg, durante 36 semanas pós-parto nos grupos de duas e quatro ordenhas, durante os primeiros 21 dias da lactação, com apoio (BA) ou mamada (BM) dos bezerros, seguidos pelos de duas ordenhas no restante da lactação

Grupo	Com apoio	Com mamada
Duas ordenhas	511,17Aa	503,35Bb
Quatro ordenhas	517,57Aa	515,68Aa

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha ou minúsculas na coluna diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo Teste Tukey.

Todas as vacas ficaram gestantes, não sendo o número de cobrições e o período de serviço influenciados pelo número de ordenha e pela presença do bezerro para mamada ou não, durante as ordenhas ( $P > 0,05$ ) (Tab. 4). Ruas *et al.* (2006b), assim como o presente estudo, também não observaram efeito da presença do bezerro durante a ordenha sobre diferentes características reprodutivas, como

período de serviço, retorno ao cio e taxas de manifestação de cio e de gestação, até os 120 dias pós-parto de vacas mestiças Holandês-Zebu. Para DePeters *et al.* (1985), alterações no desempenho reprodutivo estão relacionadas a grandes mudanças do peso corporal ao longo da lactação em resposta à produção de leite, o que não foi observado neste estudo.

Tabela 4. Médias e desvio-padrão (DP) do número de cobrições e do período de serviço de vacas ordenhadas duas ou quatro vezes durante os primeiros 21 dias da lactação, com apoio (BA) ou mamada (BM) dos bezerros, seguidos por duas ordenhas no restante da lactação

	Duas ordenhas		Quatro ordenhas		DP	Probabilidade		
	BA	BM	BA	BM		Ord	Bez	Ord*Bez
Número de cobrições	1,5	1,3	1,7	1,3	0,7	ns	ns	ns
Período de serviço (dias)	88,9	95,4	92,8	98,6	52,5	ns	ns	ns

ns: não significativo. Teste de Kruskal-Wallis e Teste F ( $P < 0,05$ ) para número de cobrições e período de serviço, respectivamente.

### CONCLUSÕES

O aumento de duas para quatro ordenhas nos primeiros 21 dias da lactação, com ou sem a presença do bezerro durante a ordenha, aumentou a produção de leite em toda a lactação sem afetar o peso de vacas e de bezerros e o desempenho reprodutivo. Este manejo é uma boa estratégia para aumentar a produção de leite, sem aumento substancial no custo de produção, uma vez que as ordenhas não são distribuídas igualmente ao longo do dia e não é necessário novo turno de trabalho.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMOS, H.E.; KISER, T.; LOEWENSTEIN, M. Influence of milking frequency on productive and reproductive efficiencies of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, v.68, p.732-739, 1985.

BARNES, M.A.; PEARSON, R.E.; LUKES-WILSON, A. J. Influence of milking frequency and selection for milk yield on productive efficiency of Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, v.73, p.1603-1611, 1990.

DAHL, G.E.; WALLACE, R.L.; SHANKS, R.D. *et al.* Effects of frequent milking in early lactation on milk yield and udder health. *J. Dairy Sci.*, v.87, p.882-885, 2004.

DEPETERS, E.J.; SMITH N.E.; ACEDO-RICO, J. Three or two times daily milking of older cows and first lactation cows for entire lactations. *J. Dairy Sci.*, v.68, p.123-132, 1985.

ERDMAN, R.A.; VARNER, M. Fixed yield responses to increased milking frequency. *J. Dairy Sci.*, v.78, p.1199-1203, 1995.

GRAVET, H.O. Breeding of dairy cattle. In: *Dairy cattle production*. New York: Elsevier Science, 1987. p.35-76.

- HALE, S.A.; CAPUCO, A.V.; ERDMAN, R.A. Milk yield and mammary growth effects due to increased milking frequency during early lactation, *J. Dairy Sci.*, v.86, p. 2061-2071, 2003.
- REIS, G. L.; ALVES, A. A.; LANA, A. M. Q. *et al.* Procedimentos de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico-química e a contagem de células somáticas. *Cienc. Rural*, v.37, p.1134-1138, 2007.
- RUAS, J.R.M.; BRANDÃO, F.Z.; FILHO, J.M.S. *et al.* Influência da frequência de ordenhas diárias sobre a eficiência produtiva de vacas mestiças Holandês-Zebu e o desempenho dos seus bezerros. *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, p.428-434, 2006a.
- RUAS, J.R.M.; BRANDÃO, F.Z.; BORGES, L.E. *et al.* Influência da presença do bezerro no momento da ordenha sobre o desempenho reprodutivo de vacas mestiças Holandês-Zebu. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.58, p.530-536, 2006b.
- SISTEMAS de análises estatísticas – SAEG. Versão 8.0. Viçosa: UFV, 2000.
- SOBERÓN, F. *Effect of increased milking frequency during early lactation on performance, metabolism, and mammary cell proliferation of dairy cows.* 2008. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciência) - Cornell University, Ithaca, NY.
- SPEICHER, J.A.; TUCKER, H.A.; ASHLEY, R.W. *et al.* Production responses of cows to recombinantly derived bovine somatotropin and to frequency of milking. *J. Dairy Sci.*, v.77, p.2509-2517, 1994.
- STELWAGEN, K. Effect of milking frequency on mammary function and shape of the lactation curve. *J. Dairy Sci.*, v.84, p.204-211, 2001.
- TYRRELL, H.F.; REID, J.T. Prediction of the energy value of the milk. *J. Dairy Sci.*, v.48, p.1215, 1965.
- VAN BAALE, M.J.; LEDWITH, D.R.; THOMPSON, J.M. *et al.* Effect of increased milking frequency in early lactation with or without recombinant bovine somatotropin. *J. Dairy Sci.*, v.88, p.3905-3912, 2005.
- WALL, E.H.; McFADDEN, T.B. The Milk response to frequent milking in early lactation of dairy cows is locally regulated. *J. Dairy Sci.*, v.90, p.716-720, 2007.