

Influência da presença do bezerro no momento da ordenha sobre o desempenho produtivo e incidência de mastite subclínica em vacas mestiças holandês-zebu e desempenho ponderal dos bezerros

Felipe Zandonadi Brandão¹
José Reinaldo Mendes Ruas²
José Monteiro da Silva Filho³
Lázaro Eustáquio Borges²
José Joaquim Ferreira²
Bruno Campos de Carvalho²
Alberto Marcatti Neto²
Reginaldo Amaral²

RESUMO

Objetivou-se com este experimento avaliar a influência da presença do bezerro no momento da ordenha sobre os seguintes parâmetros produtivos: produção de leite total, produção média diária de leite, duração da lactação, incidência de mastite e desenvolvimento ponderal dos bezerros. Foram utilizadas 75 vacas primíparas e multíparas mestiças (holandês-zebu), divididas ao acaso em três grupos experimentais, com número igual de repetições, envolvendo manejo dos bezerros na sala de ordenha: GI) vacas ordenhadas sem a presença do bezerro; GII) vacas ordenhadas com a presença momentânea dos bezerros, retirados da sala de ordenha logo após a descida do leite; GIII) vacas ordenhadas com a presença constante dos bezerros, amarrados ao seu lado durante a ordenha. As vacas foram mantidas em piquetes de topografia plana contendo pastagens formadas por capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e com cochos cobertos para sal mineral. Receberam diariamente, no momento da ordenha, em cochos individualizados, concentrado. Observou-se que a ausência do bezerro na sala de ordenha, reduziu ($P < 0,05$) a duração da lactação, mas não afetou a produção de leite. Verificou-se que as vacas ordenhadas sem a presença do bezerro apresentaram maior ($P < 0,05$) incidência de mastite subclínica e que seus bezerros alcançaram menor ($P < 0,05$) peso corporal no final da lactação. A presença do bezerro apenas para promover a descida do leite não afetou a duração da lactação, a produção de leite, a incidência de mastite subclínica e o peso corporal dos bezerros no final da lactação em relação à presença constante dos bezerros durante a ordenha. Concluiu-se que os bezerros na sala de ordenha não afetam a produção de leite total e a produção média diária de leite de vacas mestiças (holandês-zebu), entretanto, determinam menor incidência de mastite, maior duração da lactação e maior ganho de peso dos bezerros do nascimento até o final da lactação.

Palavras-chave: *Bos taurus* X *Bos indicus*, fêmeas mestiças, lactação, manejo de mamada

Recebido para publicação em agosto de 2006 e aprovado em novembro de 2008

¹ Departamento de Patologia e Clínica da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brazil, 64, Niterói, RJ, 24230-340 Brasil. Tel. 21 26299526. E-mail: fzbr@vm.uff.br

² Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Av. José Cândido da Silveira, 1647, Belo Horizonte, MG, 31170-000, Brasil

³ Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627, Belo Horizonte, MG 30123-970, CP 567, Brasil

ABSTRACT**Effect of calf presence during milking on productive performance and mastitis incidence of crossbred holstein-zebu cows and on calf performance**

This study was carried out to evaluate the effect of calf presence in the milking parlour on productive performance: total milk yield, length of lactation, health of mammary gland and calf performance. Seventy-five crossbred (Holstein x Zebu) cows were randomly allocated into three groups: group I- cows milked without the calf presence; group II- cows maintained with their calves during short period of time before milking to promote milk ejection and thereafter the calves were put out the milking room until milking finished; and group III- cows maintained with the calf during whole milking. After milking, cows (GII and GIII) were grouped with calves that were allowed to suck residual milk during thirty minutes. Cows were kept under grazing, receiving mineral salt *ad libitum* and concentrate during the milking. In this experiment, calf absence in the milk palour reduced the lactation, but did not interfere with milk production ($P < 0.05$). Group I presented greater incidence of mastitis in relation to others ($P < 0,05$). It was concluded, that the effect of calf presence in the milk palour did not increase total milk production, however, contributed to a longer lactation. Mastitis incidence was lower and weight at weaning was higher in calves sucking the residual milk.

Key-words: *Bos taurus* X *Bos indicus*, lactation, suckling system

INTRODUÇÃO

É comum observar-se que a exploração leiteira utilizando gado mestiço segue padrões e tecnologias desenvolvidas inicialmente para sistemas de criação em que se utilizam raças especializadas, sem a devida avaliação do custo/benefício. Sabe-se que animais mestiços apresentam características peculiares como rusticidade mais elevada do que os puros das raças européias, o que os faz suportar maiores variações no ambiente e nos sistemas de manejo.

Nas fazendas cuja base genética compõe-se das raças Holandesa ou Jersey utilizam-se sistemas intensivos, com uso de forragens de alta qualidade e grande quantidade de concentrados. Nesses sistemas, o bezerro é separado da mãe ao nascimento, e os do sexo masculino geralmente são sacrificados. As bezerras permanecem com as mães por alguns dias para mamarem o colostro, sendo mais tarde alimentadas artificialmente, sozinhas ou em conjunto com outras bezerras (Alvarez *et al.*, 1980; Krohn, 2001). Esse tipo de sistema é recomendado para rebanhos cujas vacas produzem leite normalmente na ausência dos bezerros, o que proporciona maior comodidade e higiene à ordenha, além de controlar a quantidade de leite ingerida pelo bezerro (Campos *et al.*, 1993b; Krohn, 2001).

A amamentação restrita é uma característica do sistema de duplo propósito, o qual se caracteriza pelo contato do bezerro com a mãe ou com outra vaca por período restrito antes e após a ordenha. Há uma série de vantagens na amamentação restrita, quando comparada à criação artificial. No sistema de amamentação res-

trita, o contato do bezerro antes do início da ordenha promove a descida do leite. No contato após o término da ordenha, retira-se o leite residual da glândula mamária. Além disso, deve-se enfatizar a prevenção da ocorrência de processos inflamatórios na glândula mamária. A diminuição de ocorrência da mastite, quando da adoção desse manejo, deve-se a fatores antimicrobianos presentes na saliva dos bezerros e também, como dito anteriormente, ao maior esgotamento da glândula, quando grande número de microrganismos é eliminado. A presença do bezerro na sala de ordenha tem como inconveniente a necessidade de instalações apropriadas, além de ser o processo mais demorado, podendo levar a acidentes com os bezerros durante o manejo (Ugarte & Preston 1972a; Campos *et al.*, 1993a; Das *et al.*, 1999; Combellas *et al.*, 2003).

O objetivo com este experimento foi avaliar a influência da presença do bezerro no momento da ordenha de vacas mestiças (holandês-zebu) sobre: produções total e média de leite, duração da lactação, incidência de mastite subclínica e desempenho dos bezerros.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental foi realizado nas instalações da Fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, localiza-se no município de Patos de Minas, região do Alto Paranaíba do Estado de Minas Gerais, situado a 18° 31' de latitude S e 46° 26' de longitude W Gr., a uma altitude média de 940,28 m e clima do tipo Cwa, de acordo com a classifica-

ção de Köeppen, ou seja, inverno seco e verão chuvoso. Foram utilizadas 75 vacas primíparas (GI = 4; GII = 6 e GIII = 5) e multíparas (GI = 21; GII = 19 e GIII = 20) mestiças de grupamentos genéticos diferentes (holandês-zebu), distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, em três grupos experimentais com número igual de repetições, envolvendo o manejo dos bezerros na sala de ordenha (Tabelas 1 e 2).

As vacas do grupo I foram ordenhadas separadamente sem a presença do bezerro, de forma a evitar que os bezerros dos outros grupos interferissem na ordenha. O reflexo da descida do leite foi induzido pelo fornecimento de concentrado no momento da ordenha e pela limpeza do úbere. As vacas do grupo II foram também ordenhadas separadamente, porém com a presença momentânea do bezerro, que apenas foi levado à vaca para promover a descida do leite quando a ordenha foi iniciada, sendo posteriormente retirado da sala de ordenha, com a vaca sendo ordenhada na sua ausência. As vacas do grupo III foram ordenhadas com a presença constante do bezerro, ou seja, ele foi levado à vaca para promover a descida do leite, iniciando-se a ordenha com o bezerro permanecendo amarrado a seu lado até o final, caracterizando o grupo ordenhado na presença constante do bezerro.

As vacas foram mantidas em pastagens de topografia plana, formadas por capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*), contendo cochos cobertos para sal mineral. Receberam diariamente, no momento da ordenha, de acordo com a produção, em que para cada 3 kg de leite produzidos, acima dos primeiros 8 kg, era ofertado 1 kg de concentrado em cochos individu-

alizados. O concentrado continha 22% de proteína bruta e 75% de nutrientes digestíveis totais com base na matéria natural, conforme descrição do rótulo. No período seco os animais receberam silagem de milho (*Zea mays*, Z.) *ad libitum* como fonte suplementar de volumoso. O concentrado ofertado no inverno era na mesma relação anterior, porém após os primeiros 5 kg de leite produzidos.

O sistema de ordenha utilizado foi o mecânico, com o equipamento tipo balde ao pé em fosso, em linha dupla e com seis conjuntos de ordenha. Nos primeiros 90 dias após o parto, foi deixada uma teta sem ser ordenhada para as vacas dos Grupos II e III; após esse período, todas as tetas foram ordenhadas. A lactação foi encerrada quando, após dois controles leiteiros consecutivos, o animal produzia menos de 3 kg de leite ou quando faltavam 60 dias para o próximo parto. As ordenhas foram realizadas às 6 e às 14 horas.

As medidas de higiene utilizadas na ordenha consistiam na realização do pré *dipping* com solução desinfetante, sendo os tetos limpos posteriormente com toalhas de papel. Caso a glândula mamária estivesse muito suja, era então lavada e seca.

Os bezerros do grupo I foram desmamados logo após o nascimento e criados em abrigos individuais até os 90 dias de idade. Nessa fase, recebiam diariamente quatro litros de leite, concentrado comercial peletizado e feno (grama estrela ? *Cynodon nlemfuënsis*, Vanderyst) à vontade. Após os 90 dias, foram transferidos para os piquetes, juntamente com os bezerros dos grupos II e III. Para os bezerros destes grupos, foi deixada uma teta sem ser ordenhada do nascimento até os 90 dias. Assim, após a ordenha tiveram acesso às mães por um período de 30 minutos, após o que foram levados aos piquetes. A partir dos 90 dias de idade, todas as tetas foram ordenhadas, tendo os bezerros acesso às mães por um período de 30 minutos, quando mamavam apenas o leite residual. Posteriormente, foram encaminhados aos piquetes, formados por grama estrela (*Cynodon nlemfuënsis*, Vanderyst). Durante o inverno, recebiam silagem de milho (*Zea mays*, Z.). Nos piquetes eles tinham acesso à água e sal mineral *ad libitum*.

Tabela 1 - Grupos experimentais

Grupo I	Vacas ordenhadas sem a presença do bezerro (n = 25)
Grupo II	Vacas ordenhadas com a presença momentânea do bezerro para promover a descida do leite, após o que foram retirados da sala de ordenha (n = 25)
Grupo III	Vacas ordenhadas com a presença constante do bezerro, sendo o bezerro amarrado ao lado da vaca durante a ordenha (n = 25)

Tabela 2 - Ordem de partos e grupamento genético das vacas

Ordem de Parto	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Primeiro parto	04	06	05
Segundo parto	07	08	08
Terceiro parto	02	01	02
Quarto parto ou mais	12	10	10
Grupamento Genético	Grupo I	Grupo II	Grupo III
1/2 holandês x 1/2 zebu	14	11	09
3/4 holandês x 1/4 zebu	05	07	11
5/8 holandês x 3/8 zebu	03	02	04
7/8 holandês x 1/8 zebu	03	05	01

Foram analisadas as seguintes repostas: produção total de leite, produção média diária de leite, duração da lactação, incidência de mastite subclínica e ganho de peso e peso corporal dos bezerros ao desmame. Para avaliar a produção de leite, duração da lactação e produção média diária de leite foram realizados controles leiteiros a cada 28 dias após o parto.

Os exames para a detecção da mastite subclínica foram realizados logo após a fase colostrada. O exame de CMT (*California Mastitis Test*) ocorreu a cada 14 dias. De posse dos resultados do CMT, atribuiu-se um escore para cada vaca. Tetos sadias recebiam nota um, com reação de uma cruz nota dois, com reação de duas cruces nota três e com reação de três cruces nota quatro. O somatório dos quatro tetos resultou no escore para a mastite.

Para a avaliação do escore da condição corporal das vacas ao parto seguiu a escala de 3 a 5 pontos (3- baixo e 5 - alto; citada por Ruas, 1998). Para o peso dos bezerros foram feitas as mensurações a cada 28 dias.

Nas variáveis produção total de leite, produção média diária de leite, duração da lactação, ganho de peso dos bezerros e peso corporal dos bezerros ao desmame aplicou-se à análise de variância, sendo as comparações entre as médias realizadas pelo teste Student-Newman-Keuls (SNK), utilizando-se 0,05 como nível de probabilidade para o erro tipo I (Conover, 1980; Snedcor & Cochran, 1980). Para análise da incidência de mastite subclínica empregou o teste de Kruskal-Wallis, utilizando-se 0,05 como nível de probabilidade. Para o processamento das análises, utilizou-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 encontram-se os valores para peso e escore da condição corporal dos animais no início do experimento, verificando-se uma homogeneidade ($P > 0,05$) entre os grupos experimentais para as duas características, indicando que essas variáveis biométricas não influenciaram os resultados.

A produção de leite depende de diversos fatores, como potencial genético da vaca, que deve estar associada a uma dieta de boa qualidade e adequada disponibilidade. Outros fatores em gado mestiço podem também influenci-

ar na produção de leite, como a presença do bezerro no momento da ordenha. Segundo Orihuela (1990), em rebanhos leiteiros baseados em raças zebuínas há necessidade da presença do bezerro para estimular a descida do leite, sem o qual a vaca não o produz.

Os dados de produção de leite durante toda a lactação são apresentados na Tabela 4. A produção de leite total e a produção média diária não foram influenciadas ($P > 0,05$) pela presença ou não do bezerro na sala de ordenha. Entretanto, Ugarte & Preston (1975) relatam aumento de 30% na produção de leite com o bezerro presente na sala de ordenha, enquanto Fulkerson *et al.* (1978) e Campos *et al.* (1993a) verificaram aumentos de 16 e 10%, respectivamente. Oliveira (2002) cita que a diferença entre a produção de leite total ajustada de vacas F1 holandês-gir ordenhadas com e sem bezerro ao pé foi de 10,58%, favorecendo o sistema com a presença do bezerro. Segundo estes autores, o aumento da produção de leite deve-se ao maior estímulo da ejeção do leite em decorrência da maior liberação de oxitocina, fato esse não comprovado no presente trabalho.

Existe a hipótese de que a presença da cria no momento da ordenha possa interferir na duração da lactação. Na Tabela 5 encontram-se os dados referentes à duração da lactação, que foi menor ($P < 0,05$) nas vacas ordenhadas sem a presença do bezerro em comparação aos outros dois sistemas.

Oliveira (2002), analisando dados de lactações de vacas F1, demonstrou queda mensal da produção de leite de 28% maior em vacas ordenhadas na ausência do bezerro em relação ao sistema de amamentação restrita. A ausência do bezerro, além de estar associada à menor secreção de oxitocina durante a ordenha, é acompanhada pelo aumento do leite residual no interior da glândula mamária. Assim, a permanência desse leite aumenta a quantidade da FIL (proteína inibidora da lactação) nos alvéolos, causando menor persistência da lactação (Knight e Dewhurst, 1994; Bar-Peled *et al.*, 1995) No presente experimento, a taxa de queda mensal da produção de leite foi 32,2% maior em vacas ordenhadas na ausência do bezerro em relação às vacas ordenhadas com a sua presença.

Na Tabela 6 são apresentados os resultados referentes ao escore de mastite subclínica. Aos 206 dias de

Tabela 3. Peso médio (kg) e escore corporal ao parto de vacas mestiças holandês-zebu submetidas a diferentes manejos das crias durante a ordenha

Grupos Experimentais	Peso Médio (kg)	Escore Corporal
GI - ausência do bezerro	513,92	3,16
GII - presença momentânea do bezerro	507,96	3,06
GIII - presença constante do bezerro	494,64	3,09
Coefficiente de variação (%)	14,25	19,69
Valor de P	n.s.	n.s

Tabela 4 - Produção total de leite (kg) e produção média diária de leite (kg) durante a lactação de vacas mestiças holandês-zebu submetidas a diferentes manejos das crias durante a ordenha

Grupos Experimentais	Produção Total de Leite (kg)	Produção Média Diária de Leite (kg)
GI - ausência do bezerro	2298,82	8,85
GII - presença momentânea do bezerro	2313,95	7,84
GIII - presença constante do bezerro	2644,10	8,68
Coefficiente de variação (%)	29,27	24,26
Valor de <i>P</i>	0,16	n.s.

Tabela 5 - Duração da lactação de vacas mestiças holandês-zebu submetidas a diferentes manejos das crias durante a ordenha

Grupos Experimentais	Média (dias)
GI - ausência do bezerro	259,56 ^b
GII - presença momentânea do bezerro	294,96 ^a
GIII - presença constante do bezerro	304,44 ^a
Coefficiente de variação (%)	19,28
Valor de <i>P</i>	0,01

^{a,b} Letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem ($P < 0,05$) pelo teste SNK.

Tabela 6. Incidência de mastite subclínica avaliada por escore de CMT durante a lactação de vacas mestiças holandês-zebu, submetidas a diferentes manejos das crias durante a ordenha

GI	GII	GIII	
Dias Pós-parto	Mediana	Mediana	Mediana
10	4,0	4,0	4,0
38	5,0	4,0	4,0
66	5,0	4,0	4,0
94	5,0	4,0	4,0
122	5,0	4,0	4,0
150	6,0	4,0	4,0
178	6,5	4,0	4,0
206	6,0 ^a	5,0 ^{ab}	4,0 ^b
234	5,5	7,0	4,0
262	7,0	5,0	4,0
290	7,0	5,0	4,0
Mediana	6,0 ^a	5,0 ^{ab}	4,5 ^b

^{a,b} Medianas, na mesma linha, seguidas de letras diferentes, são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste *Kruskal-Wallis*.

lactação, as vacas ordenhadas na ausência do bezerro tiveram maior ($P < 0,05$) incidência de mastite subclínica, quando comparadas às do manejo de presença constante, o mesmo ($P < 0,05$) também foi verificado para a média ao longo da lactação.

Segundo Wellnitz e Bruckmaier (2001), distúrbios na ejeção do leite reduzem a sua produção e aumentam os riscos de ocorrência de infecções mamárias. Além disso, o leite residual na glândula mamária parece constituir um bom meio para o desenvolvimento de microrganismos. Meijia *et al.* (1998) e Combellas & Tesorero (2003) relatam que a presença do bezerro durante a ordenha causa maior produção de oxitocina e maior esgotamento da glândula

mamária, com a conseqüente redução da quantidade de leite residual.

Diferentes autores relatam a redução da ocorrência da mastite quando do contato do bezerro com a mãe após o término da ordenha (Ugarte & Preston, 1972a; Ugarte & Preston, 1975; Campos *et al.*, 1993a; Boden & Leaver, 1994; Das *et al.*, 1999; Combellas *et al.*, 2003). Segundo estes autores, a redução na incidência de mastite subclínica deve-se ao maior esgotamento da glândula mamária após a mamada do bezerro, quando significativo número de microrganismos é eliminado, além da presença de fatores antimicrobianos presentes na saliva dos bezerros. Entretanto, não se pode afirmar que tal fato ocorreu no presente experimento, em razão de não se ter um grupo testemunha (grupo com presença de bezerro na sala, porém sem contato após a ordenha). Assim, como já citado, acredita-se que essa menor ocorrência de mastite subclínica em vacas que tiveram a presença do bezerro na sala de ordenha pode ser devido à maior eficiência na ejeção do leite em decorrência da maior liberação de oxitocina em razão da presença da cria.

No sistema de duplo propósito, a venda dos bezerros faz parte da composição da receita do sistema de produção. Assim, o desempenho corporal dos bezerros é de suma importância para o produtor. Para Moraes (2004), a venda de bezerros com aptidão para produção de carne representa 21,39% das receitas do sistema de produção, dessa forma, constitui parte significativa da receita da atividade, sendo-lhe atribuída grande parcela de contribuição pelo expressivo resultado econômico positivo obtido pelo sistema.

Na Tabela 7 são mostrados os dados referentes ao desempenho ponderal dos bezerros até os 280 dias de vida. Aos 93 dias de idade, quando do desmame dos animais do grupo I e os dos grupos II e III tendo acesso apenas ao leite residual, não se observaram diferenças nos pesos, que permaneceram com o mesmo comportamento até 139 dias de idade. Após esse período, os bezerros que amamentavam o leite residual após a ordenha ganharam mais peso ($P < 0,05$) do que aqueles desmamados.

O contato do bezerro com a mãe após o término da ordenha permite o aproveitamento do leite residual da glândula mamária para o seu maior desenvolvimento (Ugarte e

Tabela 7. Comportamento do peso corporal (kg) de bezerros mestiços submetidos a diferentes manejos na lactação

Dias Pós-parto	GI	GII	GIII
	Ausência do bezerro	Presença momentânea	Presença constante
1	34,54	33,96	35,56
26	39,46	40,04	40,20
44	50,16	53,00	49,40
72	64,21	67,20	62,24
93	73,69	76,24	72,01
111	80,92	83,16	80,72
130	84,71 ^b	98,72 ^a	88,96 ^{a,b}
167	92,54 ^b	108,40 ^a	103,28 ^{a,b}
195	96,63	110,48	112,76
223	101,79 ^b	125,72 ^a	120,48 ^a
250	107,00 ^b	137,48 ^a	132,60 ^a
280	118,91 ^b	144,36 ^a	142,20 ^a

^{a,b}Médias, na mesma linha, seguidas de letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste SNK.

Preston, 1972b; Campos *et al.* 1993a, Das *et al.*, 1999; Combellas *et al.*, 2003). Tal fato foi também observado neste experimento, em que os bezerros com acesso ao leite residual após o término da ordenha apresentaram maior ganho de peso e, no momento da desmama, aos 280 dias, tiveram maior peso corporal. Essa é uma característica de suma importância para o produtor, já que parte de sua receita é obtida pela venda desses animais. O ganho de peso dos bezerros no período de aleitamento varia em função da quantidade de leite consumido, confirmando a afirmativa de Campos *et al.* (1993b) de que o leite é qualitativamente o melhor alimento para os bezerros, sendo seu consumo o maior determinante do ganho de peso.

CONCLUSÕES

A ausência de bezerros no momento da ordenha não influencia a produção total de leite na lactação de vacas mestiças holandês x zebu, mas aumenta a incidência de mastite subclínica e reduz o peso corporal dos bezerros no final da lactação.

O manejo de bezerros durante a ordenha adotando-se a sua presença momentânea apenas para promover a ejeção do leite pode ser utilizado em substituição à presença constante do bezerro durante a ordenha sem afetar a produção total de leite na lactação e a incidência de mastite subclínica em vacas mestiças holandês x zebu, bem como o peso corporal dos bezerros no final da lactação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem pela parceria entre a EPAMIG e a Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, que permitiu a execução deste trabalho, e à FAPEMIG, pelo financiamento deste projeto.

REFERÊNCIAS

- Alvarez FJ, Saucedo G & Arriaga A. (1980) Efecto sobre la producción de leche y el comportamiento de los becerros al ordeñar las vacas cebu/europeo con y sin apoyo del becerro y amamantamiento restringido. *Prod An Tropical*, 5:27-39.
- Bar-Peled U, Maltz E, Bruckental I, Folman, Y, Kali, Y, Gacitua, H & Lehrer, R (1995) Relationship between frequent milking or suckling in early lactation and milk production of high producing dairy cows. *J Dairy Sci*, 78:2726-2736.
- Boden RF & Leaver R (1994) A dual propose cattle system combining milk and beef production. *An Prod*, 58:463-464.
- Campos OF, Lizieire RS & Deresz F (1993a) Sistemas de aleitamento natural controlado ou artificial. I. Efeitos na performance de vacas mestiças holandês-zebu. *Rev Soc Bras Zootec*, 22: 413-423.
- Campos OF, Lizieire RS & Deresz F (1993b) Sistemas de aleitamento natural controlado ou artificial. II. Efeitos na performance de bezerros mestiços holandês-zebu. *Rev Soc Bras Zootec*, 22: 423-431.
- Combellas J & Tesorero M (2003) Cow-calf relationship during milking and its effect on milk yield and calf live weight gain. *Livestock Res Rural Dev*, 3: 1-9.
- Combellas J, Tesorero M & Gabaldón L (2003) Effect of calf stimulation during milking on milk yield and fat content Bos indicus X Bos taurus cows. *Livestock Prod Sci*, 79: 227-232.
- Conover WJ (1980) Practical nonparametric statistics. New York: Wiley, 493p.
- Das SM, Wiktorson H & Forsberg M (1999) Effects of calf management and level of feed supplementation on milk yield and calf growth of zebu and crossbreed cattle in the semi-arid tropics. *Livestock Prod Sci*, 59: 67-75.
- Fulkerson WJ, Hooley RD & Findlay JK (1978) Improvement in milking production of first calf heifers by multiple suckling. *Australian J Agr Res*, 29: 351-357.
- Knight CH & Dewhurst RJ (1994) Once daily milking of dairy cows: relationship between yield loss and cisternal milk storage. *J Dairy Res*, 61: 441-449.
- Krohn CC (2001) Effects of different suckling systems on milk production, udder health, reproduction, calf growth and some behavioural aspects in high production dairy cows – a review. *Appl An Behaviour Sci*, 72: 271-280.

- Meijia CE, Preston TR & Fajersson P (1998) Effects of restricted suckling versus artificial rearing on milk production, calf performance and reproductive efficiency of dual purpose Mpwapwa cattle in a semi-arid climate. *Liv. Res Rural Dev*, 10: 1-11.
- Moraes ACA (2004) Estudo técnico e econômico de um sistema de produção de leite com gado F1 (Holandês-Zebu) na região central do Estado de Minas Gerais. Dissertação de mestrado. Belo Horizonte, Escola de Veterinária. 59p.
- Oliveira HTV (2002) Estudo da curva de lactação, ajustada pela função Gama Incompleta, e alguns fatores que influenciam a produção de leite de vacas F1 Holandês-Gir. Dissertação de mestrado. Belo Horizonte, Escola de Veterinária. 41p.
- Orihuela A (1990) Effect of calf stimulus on the milk yield of zebu-type cattle. *Appl An Behaviour Sci*, 26: 187-190.
- Ruas JRM (1998) Eficiência reprodutiva e perfil metabólico de vacas zebu em relação a status reprodutivo, condição corporal, amamentação diferenciada e suplementação alimentar. Tese de doutorado. Viçosa, Departamento de Zootecnia. 107p.
- Snedcor GW & Cochran WG (1980) *Statistical methods*. Ames: Iowa State University, 505p.
- UFV, Universidade Federal de Viçosa. Sistema de análises. Manual do usuário (SAEG). Versão 8.1, Viçosa, 2003. 301 p.
- Ugarte J & Preston TR (1975) Amamantamiento restringido. VI. Efectos sobre la producción de leche, comportamiento reproductivo e incidencia de mastitis clínica a través de la lactancia. *Rev Cubana Ciencia Agr*, 9:17-28.
- Ugarte J & Preston TR (1972a) Rearing dairy calves by restricted suckling. 1. Effect of suckling once or twice daily on milk production and calf growth. *Rev Cubana Ciencia Agr*, 6: 173-182.
- Ugarte J & Preston TR (1972b) Rearing dairy calves by restricted suckling. 2. Milk production and calf growth as affected by the length of the interval between milking and suckling. *Rev Cubana Ciencia Agr*, 6: 331-336.
- Wellnitz O & Bruckmaier R (2001) Central and peripheral inhibition of milk ejection. *Liv Prod Sci*, 70: 135-140.