

Características produtivas da lactação de quatro grupos genéticos F1 Holandês x Zebu*

Lactation productive characteristics of four genetic groups F1 Holstein x Zebu

José Reinaldo Mendes Ruas,**,***** Edilane Aparecida da Silva,**,*** Domingos Sávio Queiroz,**,***
 Marcos Eduardo Gonçalves Pereira,**** José Afonso Gonçalves Soares Júnior,**** Marcelo Diniz Santos,****
 Vicente Ribeiro Rocha Júnior,***** ,***** Maria Dulcinéia da Costa***,*****

Resumo

Estudou-se a lactação de vacas F1 Holandês x Gir, Holandês x Guzerá, Holandês x Azebuado e Holandês x Nelore em nove ordens de partos obtida em duas ordenhas diárias. Analisou-se a produção média diária, o pico de lactação, o dia em que ocorreu o pico e a proporção da produção na primeira e segunda ordenha diária. O sistema de produção, no qual os animais foram criados, utilizava-se de pastagens de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizanta* como alimentação volumosa na época das chuvas e silagem de milho e ou cana-de-açúcar como suplementos na época da seca. A ração concentrada foi fornecida de acordo com a produção leiteira. Observou-se que todas as características avaliadas foram diretamente influenciadas pela ordem de partos e base materna. Dentre os resultados encontrados, destaca-se que a produção média diária de leite das vacas F1 Holandês x Gir e Holandês x Azebuado foram maiores e similares entre si, enquanto as vacas F1 Holandês x Guzerá e Holandês x Nelore tiveram menores produções e também foram similares entre si. Conclui-se que todos os grupos genéticos podem ser utilizados para a produção de leite por apresentarem produções médias diárias superiores a 10 kg/vaca/dia, sendo compatíveis com a produção de leite em pasto.

Palavras-chave: animais mestiços, cruzamentos, ordenha, pico de lactação, pastagem, produção diária de leite.

Abstract

We studied the lactation of F1 Holstein x Gir, Holstein x Guzerat, Holstein x Azebuado and Holstein x Nelore cows in nine calving orders from two daily milkings. The average daily production, the lactation peak, the day when the peak occurred and the ratio of production in the first and in the second daily milking were analyzed. In the production system, in which the animals were raised, *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizanta* grazing were used as roughage in the rainy season, and corn silage or cane sugar as supplement in the dry season. The concentrate ration was supplied in accordance with the production. It was observed that all of the evaluated traits were directly influenced by the calving order and maternal basis. Amongst the findings, it is outstood that, the average daily milk production of F1 Holstein x Gir and Holstein x Azebuado cows were higher and similar between them while F1 Holstein x Guzerat and Holstein x Nelore cows presented lower productions and they were also similar between them. It is concluded that all of the genotypes groups can be used for the milk production because presenting average daily production higher than 10 kg/cow/day, being compatible with milk production in pasture.

Keywords: crossbred animals, crosses, milking, lactation peak, pasture, daily milk production.

Introdução

As condições climáticas brasileiras contribuem para a diversidade genética empregada nos sistemas de produção de leite, resultando em diferentes produtividades dos rebanhos. Sabe-se que a produtividade dos animais está diretamente ligada à interação genótipo-ambiente, e tem sido este o principal fator do uso de animais mestiços *Bos taurus* x *Bos indicus* na pecuária leiteira nacional. O estresse térmico e o ataque de endo e ectoparasitas são os principais limitantes da produção das raças taurinas especializadas nas condições tropicais. Assim,

há a necessidade de animais produtivos, mas que suportem as adversidades climáticas.

O uso de animais cruzados não garante o sucesso econômico do produtor sem o prévio conhecimento de suas potencialidades e limitações, podendo ocorrer erros de manejo na utilização de tecnologias inapropriadas ao grupo genético. O conhecimento de seu potencial produtivo é importante tanto para o planejamento alimentar do rebanho como para o planejamento econômico do sistema de produção. Objetivou-se avaliar a produção média diária, o pico de lactação, o dia em que ocorreu o pico e a

*Recebido em 20 de março de de 2013 e aceito em 14 de abril de 2014.

**Pesquisador Epamig - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, e-mail primeiro autor: jmruas@epamig.br.

***Bolsista Fapemig.

****Zootecnistas autônomo.

*****Professor da Universidade de Cuiabá – Unic – Cuiabá, MT.

*****Professor Unimontes – Janaúba-MG.

*****Bolsista CNPq.

proporção da produção de leite na primeira e segunda ordenha diária de quatro grupos genéticos F1 Holandês x Zebu em nove ordens de partos.

Material e métodos

Analisaram-se registros de produções de leite de vacas F1 Holandês-Gir, Holandês-Guzerá, Holandês-Nelore e Holandês-Azebuado, obtido no período do ano de 2002 até o ano de 2011, correspondendo a nove ordens de partos, provenientes da Fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, localizada em Felixlândia, Minas Gerais. Na Tabela 1 encontra-se o número de observações associado a todas as médias analisadas de acordo com o grupo genético e as ordens de partos.

Tabela 1: Número de observações associado às médias de todas as características analisadas de acordo a ordem de partos e grupo genético

OP	Gir	Guzerá	Azebuado	Nelore
1	143	37	32	10
2	145	44	30	15
3	139	42	31	15
4	118	35	26	14
5	100	34	24	14
6	93	34	24	16
7	65	32	21	16
8	45	26	11	13
9	19	15	3	5

As bases maternas Gir, utilizadas para produção de animais F1 Holandês x Gir, foram provenientes de rebanhos selecionados para a produção de leite, enquanto as bases maternas Guzerá vieram de rebanhos não selecionados para esta finalidade. Os animais F1 Holandês x Azebuado foram produto do cruzamento de touro Holandês com vaca Azebuada sem padrão racial definido, obtida a partir do cruzamento de animais Indubrasil ou Gir, com alguma seleção para produção de leite, porém com 100% de carga genética zebuína. Os animais F1 Holandês x Nelore foram provenientes do cruzamento do touro Holandês com vaca Nelore, tipicamente selecionada para produção de carne. Os animais não foram selecionados com o decorrer da ordem de partos, e o controle leiteiro não foi seletivo.

O sistema de produção utilizado foi baseado em pastagens de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizanta*, onde os animais permaneceram na época das chuvas.

Na época da seca foram suplementadas com silagem de milho e cana-de-açúcar. A ração concentrada foi fornecida no momento da ordenha, em cochos individuais localizados na passagem, sendo a quantidade de ração concentrada fornecida corrigida a cada 14 dias em função das pesagens de leite realizadas. Nos primeiros 30 dias de lactação foi fornecido 1kg de ração com 22% de proteína bruta (PB) para cada 3kg de leite. Após esta fase, fornecia-se 1 kg de ração 22% PB para cada 3kg de leite acima de cinco quilos de produção diária durante a época da seca, e no verão, 1kg para cada 3kg de leite, acima de oito quilos (Ferreira et al., 2010).

O manejo consistiu em ordenhar as vacas com produção diária maior do que 8kg de leite duas vezes ao dia, às 6 h e às 14 h, e aquelas com produção diária menor do que 8kg foram ordenhadas apenas uma vez ao dia. Nos primeiros 21 dias, em uma das ordenhas, manhã ou tarde, os bezerros foram mantidos junto às vacas, amamentando-se durante a ordenha, mas reservou-se uma teta para os bezerros até 60 dias de idade. Após a ordenha, as vacas foram mantidas com suas crias por um período médio de 30 minutos para que os bezerros mamassem o leite residual.

O controle leiteiro foi realizado a cada 14 dias a partir do dia da ocorrência do parto até o final da lactação. A produção média diária de leite foi determinada por meio dos valores obtidos nos controles dentro dos períodos avaliados. O pico de lactação foi determinado como o maior valor obtido no controle leiteiro das respectivas lactações, identificando também o dia em que ocorreu. Avaliaram-se também a proporção da produção de leite entre a primeira e segunda ordenha, calculada a partir da razão entre ambas, expressa em percentual.

Todas as variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância. Os efeitos significativos dos fatores tiveram médias comparadas pelo teste Student-Newman-Keuls (até quatro médias) e pelo teste Scott-Knott (acima de quatro médias). Para o processamento das análises, utilizaram-se os procedimentos do *software* SISTEMA DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS (SAEG). O modelo estatístico foi:

$$PL_{ij} = \mu + G_i + OP_j + e_{ij}$$

PL = Produção de leite

μ = Média de todas as observações

G_i = efeito do grupo genético ($i = 4$ grupos)

OP_j = efeito da ordem de parto ($j = 9$ ordens de partos)

e_{ij} = erro experimental associado a todas observações

Resultados e discussão

As características da produção de leite dos animais F1 Holandês x Zebu foram diretamente influenciadas pela ordem de partos e base materna utilizada nos cruzamentos.

Na Tabela 2, encontram-se os valores da produção média diária dos diferentes grupos genéticos e ordens de partos. Verifica-se que todos os grupos tiveram aumento da produção média diária com o avanço da ordem de partos. Os animais F1 Holandês x Gir e F1 Holandês x Guzerá produziram maior quantidade de leite diariamente a partir da sétima e quinta lactações respectivamente. Já no grupo Holandês x Azebuado a maior produção média diária ocorreu na oitava ordem de partos. Nos animais F1 Holandês x Nelore a maior produção média ocorreu na sétima e oitava lactações. Este aumento de produção com o avanço da ordem de partos é devido ao aumento da produção de leite total associado ao período de duração da lactação.

Em estudo com estes mesmos animais, em nove ordens de partos, Pereira (2012) observou influência da ordem de partos no aumento de produção e duração da lactação desses grupos genéticos. Constatou o máximo de produção de 3.953 kg a partir da quinta lactação para os animais de base Gir, 4.124 kg a partir da sexta lactação para os de base Azebuado, 3.560 kg a partir da quinta lactação para os de base Guzerá e 3.014 kg a partir

da quarta lactação para os de base Nelore. Com período de lactação médio de 245, 268, 275 e 283 dias para os animais de base Nelore, Guzerá, Gir e Azebuado respectivamente. Apenas os animais de base Gir e Azebuado tiveram influência da ordem de partos na duração da lactação, com maiores períodos de lactação nas primeiras ordens de partos.

Tabela 2: Produção média diária de acordo a ordem de partos e base materna

OP	Produção média diária (kg)			
	Gir	Guzerá	Azebuado	Nelore
1	8,2gA±2,0	6,8dB±2,31	8,8dA±2,78	7,1cAB±2,2
2	10,8fA±2,4	9,6cB±2,31	10,6cAB±2,3	7,7cC±2,39
3	11,8eA±2,3	10,3cB±2,50	11,4cA±2,67	9,2cB±1,98
4	12,9dA±2,2	11,7bB±2,04	13,7bA±2,69	11,5bB±2,6
5	14,0cA±2,6	13,1aAB±1,9	13,0bAB±2,3	11,9bB±1,3
6	14,5bA±2,3	13,5aA±3,36	14,1bA±2,41	11,7bB±1,8
7	15,2aA±2,5	13,3aA±2,37	14,6bA±2,52	13,8aA±2,1
8	15,3aA±1,9	13,9aB±2,01	16,0aA±1,18	13,5aB±1,4
9	15,5aA±2,7	13,8aA±2,10	13,7bA±0,85	12,5bA±2,5

OP= ordem de partos. Médias com letras maiúsculas iguais na mesma linha não diferem estatisticamente ($P>0,05$) pelo teste Student-Newman Keuls. Médias com letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente ($P>0,05$) pelo teste Scott-Knott.

Em estudo com estes mesmos animais em nove ordens de partos, Pereira (2012) observou influência da ordem de partos no aumento de produção e duração da lactação desses grupos genéticos. Constatou o máximo de produção de 3.953 kg a partir da quinta lactação para os animais de base Gir, 4.124 kg a partir da sexta lactação para os de base Azebuado, 3.560 kg a partir da quinta lactação para os de base Guzerá e 3.014 kg a partir da quarta lactação para os de base Nelore. Com período de lactação médio de 245, 268, 275 e 283 dias para os animais de base Nelore, Guzerá, Gir e Azebuado respectivamente. Apenas os animais de base Gir e Azebuado tiveram influência da ordem de partos na duração da lactação, com maiores períodos de lactação nas primeiras ordens de partos.

Soares Júnior (2012) verificou que o peso ao parto foi menor na primeira ordem de parto, atingindo o ponto máximo na sexta ordem nos grupos Holandês x Azebuado e Holandês x Nelore, na sétima e oitava ordens para Holandês x Guzerá e Holandês x Gir respectivamente, o que pode indicar que estes animais ainda não tinham alcançado o seu peso adulto. Assim, parte dos nutrientes estaria direcionada para crescimento, situação que promove redução na produção de leite. Glória et al. (2006) observaram um efeito curvilíneo da idade ao parto sobre a produção de leite por dia de intervalo de partos de vacas 1/2 Holandês-Gir, com previsão de produção máxima para seis anos e quatro meses, com a vaca na terceira ou quarta lactação.

Considerando a produção média diária de todos os grupos genéticos dentro da mesma ordem de partos verifica-se que os animais F1 Holandês x Gir e Holandês x Azebuado tiveram maiores produções e foram similares entre si. Os grupos de base Guzerá e Nelore tiveram menores produções e também foram similares entre si. Em algumas ordens de partos não houve

diferenças entre os grupos, valores descritos na Tabela 2. Neste caso a genética aditiva das bases maternas Gir e Azebuado contribuíram para maior produção desses animais. A raça Gir é a mais especializada das zebuínas na produção de leite e os animais Azebuados são oriundos principalmente de cruzamentos de raças Gir e Indubrasil, com 100% de carga genética zebuína, porém apresentando certa habilidade leiteira.

As produções dos animais F1 Holandês x Guzerá e F1 Holandês x Nelore, mesmo menores que dos outros grupos, validam estes grupos genéticos para produção de leite, uma vez que foram oriundos de rebanhos não selecionados para esta finalidade e ainda assim apresentaram produções médias diárias superiores a 10kg diários a partir da quarta lactação, sendo compatíveis com a produção de leite em pasto. Este nível de produção poderia ser maior nas primeiras ordens de lactação, caso estes animais recebessem cuidados diferenciados, como aumento do peso ao primeiro parto e adaptação prévia ao sistema de ordenha, manejos estes que proporcionam maiores produções de leite nas primeiras lactações.

Ressalta-se a importância da identificação de grupamento genético que melhor se adapta a condições de exploração em pastagens. McManus et al. (2008), em região de cerrado comparou o desempenho leiteiro e reprodutivo de vacas da raça Holandesa (H) e mestiças Holandês x Gir (G), nas seguintes composições raciais: puras H, 3/4H 1/4G; 1/2H 1/2G; 3/8H 5/8G; 1/4 H 3/4G e constatou produção média diária de 8,8, 12,6, 11,5, 9,5 e 7,9kg de leite

respectivamente, e concluíram que as condições ambientais foram limitantes para os animais com maior potencial genético de produção.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados da produção no pico de lactação e a data em que ocorreu o pico por ordem de partos e base materna. Todos os grupos apresentaram pico de produção. Houve um acréscimo de produção de leite no pico de lactação em maiores ordens de parto, que se deve aos mesmos fatores que afetaram a produção média diária. De acordo com o NRC (2001), espera-se que vacas de primeiro parto apresentem pico de produção menos evidente e maior persistência de lactação do que vacas múltiparas. Terkeli et al. (2000) também relataram aumento de produção no pico com o incremento da ordem de partos.

O pico na primeira ordem de partos demorou maior tempo para ocorrer do que o verificado nas demais ordens, nos grupos de base materna Gir, Guzerá e Azebuado. Este efeito se deve provavelmente à adaptação dos animais à ordenha, associado ao seu potencial produtivo, visto que a vaca primípara passa por grandes mudanças no seu manejo, sendo preciso adaptar-se a novos lotes, instalações, pessoas, alimentação, e a própria ordenha, fatores estes que interferem na sua produção de leite. O condicionamento à ordenha também interferiu na porcentagem de produção entre ordenhas nos primeiros partos de todos os grupos genéticos (Tabela 4). Além dos fatores fisiológicos como número de células secretoras e desenvolvimento da glândula mamária, também pode-se citar que à medida que os animais são condicionados à ordenha, resulta em maior produção de leite, e isso se evidenciou nos outros partos que alcançaram maior pico em menor tempo e maior produção na segunda ordenha diária.

Tabela 3: Produção no pico de lactação e dia em que ocorreu o pico de acordo a ordem de partos e grupo genético

Pico de lactação (kg)				
OP	Gir	Guzerá	Azebuado	Nelore
1	13,2eA±3,13	9,9bB±2,44	14,0dA±4,28	10,8cB±2,47
2	17,3dA±8,31	14,9bAB±2,40	15,9dAB±2,80	12,5cB±3,16
3	18,1dA±2,84	19,1aA±20,01	17,8cA±3,94	13,7cA±2,03
4	19,1cA±3,25	17,5aB±3,08	19,6bA±3,07	16,5bB±3,29
5	20,7bA±6,65	20,6aA±8,36	19,7bA±2,93	17,8bA±1,82
6	21,3bA±3,53	24,2aA±23,97	21,3aA±3,28	18,2bA±2,45
7	22,2aA±3,21	20,1aA±2,96	22,6aA±7,76	20,5aA±2,92
8	22,1aA±2,90	19,9aA±2,68	22,4aA±2,34	20,2aA±2,63
9	22,2aA±3,10	19,7aB±2,69	22,1aAB±2,38	18,5bAB±2,83
Dia do Pico (dias)				
OP	Gir	Guzerá	Azebuado	Nelore
1	61,8aA±50,66	82,5aA±57,43	60,8aA±48,44	63,4aA±42,88
2	46,8bA±40,18	51,4bA±46,38	46,9aA±37,47	30,9aA±23,42
3	39,9bA±32,58	38,9bA±50,09	27,2bA±19,37	35,8aA±36,23
4	46,6bA±37,20	37,6bA±42,58	44,1aA±32,20	28,2aA±20,68
5	50,9bA±43,18	41,9bA±35,14	45,5aA±30,33	27,0aA±15,31
6	44,4bA±40,61	42,5bA±34,96	34,7bA±23,17	34,1aA±26,33
7	41,0bA±25,78	45,4bA±38,79	49,5aA±50,58	35,8aA±21,29
8	49,4bA±37,60	51,4bA±47,19	33,9bA±23,23	37,3aA±28,09
9	41,1bA±27,52	43,9bA±29,09	27,3bA±16,50	51,0aA±32,85

OP= ordem de parto; Pico= produção no pico de lactação; Dia pico= dia em que ocorreu o pico; Médias com letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente ($P>0,05$) pelo teste Student-Newman Keuls. Médias com letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente ($P>0,05$) pelo teste Scott-Knott.

Por outro lado, um maior tempo para se atingir o pico pode ser favorável para se desafiar nutricionalmente os animais e resultar em maior produção no pico de lactação que está diretamente relacionado à produção total de leite na lactação.

Na Tabela 4 também compararam-se as porcentagens de produção na primeira e segunda ordenha entre os grupos genéticos dentro da mesma ordem de partos. A porcentagem da produção entre as duas ordenhas não variou entre os grupos genéticos dentro da mesma ordem de partos, com exceção da quinta ordem de partos em que o grupo Guzerá teve menor percentual na primeira ordenha que os F1 Holandês x Gir e Holandês x Azebuado, ocorrendo o inverso na segunda ordenha diária. Essa produção similar nas duas ordenhas entre os grupos genéticos pode ser devido ao manejo similar ao qual foram submetidos, respeitando o mesmo intervalo de ordenhas, não diferindo assim na proporção de leite produzido na primeira e segunda ordenha diárias entre os grupos. De forma geral,

Tabela 4: Porcentagem da produção nas primeira e segunda ordenhas diárias em diferentes grupos F1 de acordo com a ordem de partos e base materna

% da produção 1ª ordenha				
OP	Gir	Guzerá	Azebuado	Nelore
1	76,9aA±9,51	81,4aA±11,79	80,3aA±11,54	78,8aA±12,61
2	67,7bA±6,86	65,9bA±7,56	69,6bA±10,03	69,4bA±9,98
3	64,4cA±4,38	64,8bA±6,06	65,2cA±4,87	64,6bA±7,41
4	63,7cA±4,26	61,8bA±4,34	62,8cA±3,77	62,2bA±3,35
5	63,9cA±4,78	61,7bB±3,98	65,2cA±5,51	62,1bAB±3,44
6	63,6cA±3,25	63,4bA±4,41	63,7cA±2,56	64,9bA±3,19
7	64,0cA±3,32	63,9bA±3,38	64,8cA±5,85	63,4bA±5,51
8	63,7cA±2,64	63,4bA±3,56	63,4cA±3,59	64,3bA±3,46
9	64,5cA±3,27	64,6bA±3,83	65,2cA±3,60	62,5bA±4,25
% da produção 2ª ordenha				
OP	Gir	Guzerá	Azebuado	Nelore
1	23,1cA±9,51	18,6bA±11,79	19,7cA±11,54	21,2bA±12,61
2	32,3bA±6,86	34,1aA±7,56	30,4bA±10,03	30,6aA±9,98
3	35,6aA±4,38	35,1aA±6,06	34,9aA±4,87	35,4aA±7,41
4	36,2aA±4,26	38,2aA±4,34	37,2aA±3,77	37,8aA±3,35
5	36,1aB±4,78	38,3aA±3,98	34,7aB±5,51	37,9aAB±3,44
6	36,4aA±3,25	36,6aA±4,41	36,3aA±2,56	35,0aA±3,19
7	35,9aA±3,31	36,1aA±3,38	35,2aA±5,85	36,5aA±5,52
8	36,2aA±2,64	36,5aA±3,56	36,5aA±3,59	35,4aA±3,46
9	35,5aA±3,27	35,1aA±3,82	34,8aA±3,60	37,5aA±4,25

OP= ordem de parto. Médias com letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente ($P>0,05$) pelo teste Scott-Knott. Médias com letras maiúsculas iguais na mesma linha não diferem estatisticamente ($P>0,05$) pelo teste Student-Newman Keuls.

a segunda ordenha diária contribui com 36% da produção total de leite a partir da segunda ou terceira ordem de partos, dependendo do grupo genético. De acordo com Coelho et al. (2004), a produção de leite pode aumentar em até 40% com a adoção do manejo de duas ordenhas diárias. Ruas et al. (2006), avaliando a influência da frequência de ordenhas diárias sobre a eficiência produtiva de vacas mestiças Holandês x Zebu, verificaram um aumento de produção de leite de 24,54% na produção total de leite com a utilização de duas ordenhas diárias durante toda a lactação.

Conclusão

Conclui-se que a produção média diária de leite aumenta em função da ordem de parto e varia com o grupo genético, mas independente deste, todos os grupos podem ser utilizados para produção de leite por atingirem produção média diária de leite acima de 10kg, o que representa o dobro da produção nacional.

Agradecimentos

Ao CNPq, pelo apoio financeiro (Universal 472951/2011-4).

À Fapemig (PPM 0281/13, BIP 145/13).

Ao INCT-CA UFV.

À Epamig, Unimontes e Capes.

Referências

- COELHO S. G.; SOUZA B. M. de. Lactação e manejo de ordenha. *Informe Agropecuário: Produção de leite com vacas mestiças*. v. 25, n. 221, p. 80, 2004
- FERREIRA J. J.; RUAS J. R. M.; CARVALHO B. C. DE; SILVA E. A. DA; QUEIROZ D. S.; MENEZES A. DE C. Alimentação do rebanho F1: fator de menor custo na produção de leite. *Informe agropecuário: Vacas F1 Holandês x Zebu: produção eficiente de leite*. v. 31, n. 258, set./out. 2010.
- GLÓRIA J. R. BERGMAN J. A. G.; REIS R. B.; COELHO M. S.; SILVA M. A. Efeito da composição genética e de fatores de meio sobre a produção de leite, a duração da lactação e a produção de leite por dia de intervalo de partos de vacas mestiças Holandês-Gir. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 58, n. 6, p.1139-1148, 2006.
- McMANUS C. TEIXEIRA R. de A.; DIAS L. T.; LOUVANDINI H.; OLIVEIRA E. M. B.; Características produtivas e reprodutivas de vacas Holandesas e mestiças Holandês x Gir no Planalto Central. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa-MG, v. 37, n. 5, 2008.
- NRC-NATURAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th. ed. Washinton, DC: National Academic, 2001. p.381.
- PEREIRA, M. E. G. *Produção de leite de quatro grupos genéticos F1 Holandês x Zebu*. 2012. 79 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal)-Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2012.
- RUAS J. R. M.; BRANDÃO F. Z.; SILVA FILHO J. M. DA; BORGES A. M.; CARVALHO B. C. DE; MENEZES A. DE C.; AMARAL R.; MARCATTI NETO A. Influência da frequência de ordenhas diárias sobre a eficiência produtiva de vacas mestiças Holandês-Zebu e o desempenho dos seus bezerros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa-MG, v. 35, n. 2, p. 428-434, 2006.
- SOARES JÚNIOR, J.A.G. *Caracterização do peso corporal de vacas F1 Holandês x Zebu e seu efeito na produção e reprodução*. 2012. 50 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal)-Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2012.
- TEKERLI, M. AKINCI Z.; DOGAN I.; AKCAN A. Factors affecting the shape of lactation curves of Holstein cows from the Balikesir province of Turkey. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 83, n. 6, p. 1381-1386, 2000.