

Características reprodutivas, de crescimento e idade ao primeiro parto em bovinos da raça Holandesa

Reproduction traits, growth traits and age at first calving in Holstein heifers

Bruna Silva Marestone¹; Évelyn Rangel dos Santos¹; Francisco Bruno Silva Serra²; Carolina Amália de Souza Dantas Muniz^{3*}; Cássia Perpétua Marques¹; Karina Biancon Alves¹; Marcelo Vaz Alves¹; Rodrigo Cesar Moreira Alves¹

Resumo

Objetivou-se neste trabalho analisar os componentes de eficiência reprodutiva, expressos pelas características, intervalo do primeiro para o segundo parto (IEP), número de serviços por concepção para o primeiro parto (NSC1), número de serviços por concepção para o segundo parto (NSC2), período de serviço (PS) e período de gestação (PG), além da idade ao primeiro parto (IPP) e desenvolvimento ponderal até os 15 meses de idade. Foram utilizados dados de 377 novilhas, de dois rebanhos, sendo um em Santa Cruz do Rio Pardo, São Paulo e outro em Rolândia, Paraná. O modelo estatístico para IEP, NSC1, NSC2, PS e PG incluiu o efeito fixo de Grupo de Contemporâneas (GC). Para analisar PG, além de GC, foi também considerado o efeito de sexo da cria. Para avaliar o peso corrigido para 458 dias (P458), ganho médio diário do nascimento aos 15 meses (GMD) e IPP de 360 novilhas do rebanho pertencente à propriedade em Rolândia, foi utilizado um modelo fixo com efeito de GC. Para avaliar IPP foi utilizado GMD como covariável, além do efeito fixo de GC. As médias estimadas para IEP, NSC1, NSC2, PS e PG, foram respectivamente 14,96 ± 3,94 meses; 1,35 ± 0,71 serviços; 2,86 ± 2,37 serviços; 178,83 ± 118,73 dias; 276,67 ± 5,65 dias. Foram verificadas correlações entre as variáveis IEP e NSC2 de 72% (P<0,0001), entre IEP e PS de 98% (P<0,0001) e entre NSC2 e PS de 72% (P<0,0001). A duração da gestação de machos e fêmeas apresentaram médias estimadas de 277,53 ± 0,46 dias e 276,33 ± 0,40 dias, respectivamente, sendo o sexo da cria fonte de variação sobre PG (P<0,05). GC afetou IPP, P458 e GMD. A média estimada para IPP foi 24,18 ± 1,59 meses, para P458 foi 362,33 ± 36,24 kg e para GMD foi 0,704 ± 0,08 kg.

Palavras-chave: Ganho médio diário, grupo de contemporâneas, intervalo entre partos, número de serviços por concepção, período de gestação, período de serviço

Abstract

The objective of this study was to verify the reproductive efficiency expressed by traits, interval from first to second calving (IDP), number of services per conception to the first calving (NSC1), number of services per conception for the second calving (NSC2), service period from the first to the second calving (PS) and gestation length (PG) of Holstein heifers. Data from 377 heifers from two herds, one in Santa Cruz do Rio Pardo, São Paulo and another in Rolândia, Paraná were analysed. The statistical

¹ Discentes do curso de Zootecnia do Deptº de Zootecnia, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, PR. Alunos de Iniciação Científica. E-mail: brunamarestone@hotmail.com; evelyn-rangel@hotmail.com; cassiazouuel@hotmail.com; kaliny@msn.com; marcelovazalves@hotmail.com; rodrigo_cesar_alves@hotmail.com

² Zootecnista, CONFEPAR. Agroindustrial Cooperativa Central, Londrina, PR. E-mail: f.brunoserra@zootecnista.com.br

³ Profº Drº do Deptº de Zootecnia, UEL, Londrina, PR. E-mail: muniz@uel.br

* Autor para correspondência

model to analyze IDP, NSC1, NSC2, PS and PG included the fixed effect of Contemporary Group (CG). To analyze PG, it was also considered the effect of calf sex. To evaluate the growth performance and age at first calving (AFC), data from 360 Holstein heifers belonging to property in Rolândia were analysed. The model included the fixed effects of contemporary groups (CG) and average daily gain from birth to 15 months (ADG). A similar model was used to analyze weight at 458 days (W458) and ADG, therefore considering only CG. The overall means of IDP, NSC1, NSC2, PS and PG, were 14.96 ± 3.94 months; 1.35 ± 0.71 services, 2.86 ± 2.37 services, 178.83 ± 118.73 days; 276.67 ± 5.65 days, respectively. Correlations were observed between the traits IDP and NSC2 of 72% ($P < 0.0001$), between IDP and PS of 98% ($P < 0.0001$) and between NSC2 and PS of 72% ($P < 0.0001$). The gestation length of males and females showed estimated average of 277.53 ± 0.46 days and 276.33 ± 0.40 days, respectively, and the calf sex was source of variation on PG ($P < 0.05$). Average daily gain was a significant source of variation on AFC and CG affected all traits studied. The estimated average for AFC was 24.18 ± 1.59 months, for W458 was 362.33 ± 36.24 kg and ADG was 0.704 ± 0.08 kg.

Key words: Average daily gain, contemporary group, days open, gestation length, calving interval, services per conception

Introdução

O estudo dos indicadores reprodutivos é fundamental para elevar os índices produtivos dos rebanhos. Dentre estes indicadores, alguns podem ser destacados como, período de serviço, intervalo entre partos e período de gestação. A vida útil produtiva de uma fêmea envolve fases importantes que dependem de um conjunto de decisões fundamentais a serem tomadas visando maior produtividade e lucratividade (MARQUES, 2005). A eficiência reprodutiva é um dos principais fatores que influenciam a produtividade do rebanho leiteiro, pois, segundo o autor, fatores nutricionais, sanitários e problemas na identificação do cio contribuem para o atraso no retorno à atividade ovariana no pós-parto e por consequência, maior período de serviço e de intervalo entre partos, redução no período de lactação e menor produção de bezerros por ano e durante a vida útil da vaca. Por esses motivos, todos os custos de produção serão elevados, além da baixa produção de leite no rebanho.

Dentro de uma mesma raça e do mesmo regime alimentar, o potencial leiteiro aumenta com o peso vivo do animal. O fato de diminuir o peso ao primeiro parto provoca diminuição da produção na primeira lactação; as primíparas têm capacidade de ingestão de alimento inferior e apresentam, geralmente, menor desenvolvimento mamário (SANTOS; DAMASCENO; KAZAMA, 2010).

De acordo com Santos et al. (2002) o ganho médio diário do nascimento aos 15 meses de idade de novilhas da raça Holandesa no período de recria é de 0,700 kg, o que permite que as novilhas alcancem, aos 15 meses de idade, o peso ideal para a concepção e que, aos 24 meses de idade, tenham o seu primeiro bezerro. Segundo Viégas (2010), na medida em que a propriedade leiteira se aproxima de um índice de 24 meses para a idade ao primeiro parto (IPP) estará alcançando o máximo de eficiência técnica. Não existe nenhum impedimento biológico que determine que uma fêmea não possa parir aos 24 meses de idade tendo alcançado um peso adequado.

Marques (2005) relatou que a idade ao primeiro parto (IPP) tem alta correlação com a vida útil produtiva, significando que as fêmeas que têm o seu primeiro parto mais cedo, são mais férteis e produzem mais durante a sua vida reprodutiva e afirma ainda que idade à primeira cria acima dos 27 - 30 meses devem ser consideradas altas, indicando problemas com o manejo pós-desmama e a puberdade.

O presente estudo teve como objetivo analisar os componentes de eficiência reprodutiva expressos pelas características, intervalo entre partos (IEP), número de serviços por concepção para o primeiro parto (NSC1), número de serviços por concepção para o segundo parto (NSC2), período de serviço (PS)

e período de gestação (PG) de novilhas holandesas. Também foi objetivo deste trabalho analisar a idade ao primeiro parto das novilhas e relacionar este parâmetro com o desenvolvimento ponderal.

Material e Métodos

Foram coletados dados da escrituração zootécnica de 377 novilhas da raça Holandesa, em uma propriedade localizada no município de Santa Cruz do Rio Pardo – SP e a outra propriedade localizada no município de Rolândia – PR. A partir da coleta dos dados, das fichas individuais de controle, foi editado um arquivo inicial com as seguintes informações: identificação do animal, data da cobertura, diagnóstico de gestação, data do parto e sexo do bezerro.

Para a formação dos arquivos e análises preliminares foram utilizados os procedimentos estatísticos disponíveis no programa Statistical Analysis System (SAS, 1999), verificando-se restrições, limitações e a consistência das informações.

Para avaliar os fatores ambientais que afetaram o desempenho dos animais, foi utilizado o seguinte modelo fixo:

$$Y_{ij} = \mu + GC_i + e_{ij}$$

em que:

μ = média geral da característica estudada; GC_i = efeito fixo do i -ésimo Grupo de Contemporâneas; e_{ij} = erro aleatório, suposto normalmente distribuído com média zero e variância (σ^2).

Um modelo semelhante foi utilizado para analisar período de gestação (PG), entretanto incluiu além de GC o efeito fixo do sexo da cria. Os grupos de contemporâneas foram constituídos de novilhas nascidas no mesmo ano, mês e rebanho, quando se considerou o número de serviços por concepção para o primeiro parto (NSC1). Para as demais características foi considerado o ano e mês do parto e rebanho de origem. Grupos de contemporâneas com

menos que cinco animais foram desconsiderados das análises. Foram estimadas as correlações de *Pearson* entre PG, IEP, PS, NSC1 e NSC2.

O manejo adotado nas duas propriedades é bastante semelhante, os animais são criados em sistema de confinamento total recebendo toda a alimentação em cochos.

Nas análises para IPP, GMD e P458, foram utilizados os dados de 360 novilhas nascidas no período de 2000 a 2010.

Os pesos foram padronizados a idade de 458 dias (P458) que corresponde à idade de 15 meses a primeira concepção, da seguinte maneira:

$$P458 = \left(\frac{PO - PN}{ID} \right) \times 458 + PN$$

em que:

P458 = peso padronizado aos 458 dias, PO = peso observado na pesagem mais próxima aos 15 meses de idade; PN = foi considerado o peso de 40 kg ao nascer; ID = idade do animal na pesagem.

Para avaliar os fatores ambientais que afetaram o desempenho dos animais ao primeiro parto, foi utilizado o procedimento GLM (SAS, 1999) pelo seguinte modelo fixo:

$$Y_{ijk} = \mu + GC_i + b_1(CGMD_{ij}) + e_{ijk}$$

em que:

μ = média geral para IPP em meses; GC_i = efeito fixo do i -ésimo Grupo de Contemporâneas ($i = 1...75$); b_1 = coeficiente de regressão linear, $CGMD_{ij}$ = efeito fixo do j -ésima classe de ganho médio diário em gramas, e_{ijk} = erro aleatório, suposto normalmente distribuído com média zero e variância σ^2 .

O ganho médio diário para a análise de IPP foi transformado em classes e os valores obtidos em números inteiros.

Os grupos de contemporâneas foram constituídos de animais nascidos no mesmo mês e ano, GC com menos que cinco animais foram desconsiderados

das análises. Um modelo semelhante foi utilizado para avaliar P458 e GMD, considerando apenas o efeito de GC.

Para estimar o efeito do ganho médio diário, transformado em classes, sobre a idade ao primeiro parto, foi utilizada a seguinte equação:

$$Y = b_0 + b_1x$$

Em que:

Y = idade estimada ao primeiro parto; b_0 = intercepto; b_1 = coeficiente de regressão linear; x = classe de ganho médio diário das novilhas em gramas.

O intercepto (b_0) foi obtido da seguinte forma:

$$b_0 = \mu - b_1\bar{x}$$

Em que: b_0 = intercepto; μ = média geral estimada pelo modelo para idade ao primeiro parto em meses; b_1 = coeficiente de regressão linear; \bar{x} = média ponderada da classe de ganho médio diário das novilhas em gramas

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, pode-se verificar o resumo das análises de variância das características, intervalo entre partos, período de serviço, período de gestação, número de serviços por concepção para o primeiro parto, número de serviços por concepção para o segundo parto. Verificou-se que o efeito do grupo de contemporâneas influenciou significativamente todas as características estudadas, indicando ser necessário considerar esta fonte de variação ao comparar o desempenho dos animais (Tabela 1). O grupo de contemporâneos pode ser definido como um grupo de animais manejados em condições ambientais semelhantes, de modo a minimizar os efeitos de meio sobre a expressão das características de interesse (BOURDON, 2000), assim o conceito de grupo de contemporâneos está, basicamente, no agrupamento de animais que receberam as mesmas oportunidades. Ou seja, animais que tiveram as mesmas chances para expressar seus fenótipos.

Tabela 1. Resumo das análises de variância dos componentes de eficiência reprodutiva: Número de Serviço por Concepção para o primeiro e segundo parto (NSC1 e NSC2), Período de Serviço (PS), Intervalo de Partos (IDP), Período de Gestação (PG) e suas fontes de variação.

FV	Quadrado Médio (Graus de Liberdade)				
	NSC1	NSC2	OS	IEP	PG
GC	0,74 (117)**	9,65 (121)**	23523,005 (121)**	26,52 (121)**	55,04(121)**
SC	-	-	-	-	54,89 (1)*
R ²	0,45	0,55	0,54	0,55	0,56

** = P<0,0001, * = P<0,05, FV = Fonte de Variação, GC = Grupo de Contemporâneas, SC = Sexo da Cria, R² = Coeficiente de Determinação.

Fonte: Elaboração dos autores.

O grupo de contemporâneas afetou o desempenho das novilhas ao primeiro parto, peso padronizado para 458 dias (P458) e ganho médio diário (GMD) (Tabela 2). De acordo com o Programme d'Analyse

des Troupeaux Laitiers du Québec – PATLQ (2001) a idade ao primeiro parto ideal é de 24 a 25 meses para animais da raça Holandesa, sobre a qual haveria maior aproveitamento da vida produtiva do animal.

Tabela 2. Resumo da análise de variância da característica idade ao primeiro parto em meses (IPP), ganho médio diário (GMD) e peso padronizado para 458 dias (P458).

FV	Quadrados médios (Graus de Liberdade)		
	IPP	GMD	P458
GC	4,4131(74)****	0,01720307****	3608,5847(74)****
GMD	65,2102(1)****	-----	-----
R ²	0,58	0,57	0,57

**** = P<0,0001, FV = Fonte de Variação, GC = Grupo de contemporâneas, GMD = ganho médio diário em gramas, R² = Coeficiente de Determinação.

Fonte: Elaboração dos autores.

As médias estimadas para as características estudadas podem ser verificadas na Tabela 3. Verifica-se que a média estimada para o número de serviços por concepção para o segundo parto foi maior que a média estimada para o primeiro parto, provavelmente devido ao fato da novilha estar ainda em crescimento, entrando em pico de lactação, levando assim o animal a um desgaste maior, dessa forma o número de doses para uma concepção tendeu a aumentar. A média estimada para o período de serviço resultou em um intervalo entre partos de 14,96 ± 3,94 meses, valor próximo ao padrão de 12 meses, o que resultaria na produção de uma lactação e de um bezerro por ano. Esse resultado pode ser evidenciado pela correlação entre IEP e PS, de 0,98 (P<0,0001), indicando que quanto maior o período de serviço do animal maior será o intervalo entre partos. O valor médio estimado para PS (Tabela 3) foi superior aos encontrados por Bonato, Simioni e Santos (2008), Pereira et al. (2000), Freitas, Teixeira e Durães (1997) de 152,47; 121,21 e 135,00 dias, respectivamente. Porém, esta média foi menor que a encontrada por Muller e Fontes (1971) que obtiveram média de 204,78 dias de período de serviço.

A correlação entre o número de serviços por concepção para o segundo parto e intervalo de partos foi de 0,72 (P<0,0001), assim quanto maior o número de serviços por concepção para o segundo parto, maior foi IEP, diminuindo assim o número de crias por ano e consequentemente diminuindo a produção.

A média estimada para IEP de 14,96 meses foi maior quando comparado aos resultados obtidos por McManus et al. (2008); Volaco (2005); Zambianchi, Freitas e Pereira (1999), 13,78; 12,49 e 13,8 meses, respectivamente.

Tabela 3. Médias estimadas e respectivo desvio padrão das características: Número de Serviço por Concepção para o primeiro e segundo parto (NSC1 e NSC2), Período de Serviço (PS), Intervalo entre Partos (IEP), Período de Gestação (PG), Idade ao Primeiro Parto (IPP), Peso Ajustado aos 465 dias (P465) e Ganho Médio Diário do Nascimento aos 15 meses de idade (GMD).

Característica	Média ± Desvio Padrão
NSC1	1,35 ± 0,71 serviços
NSC2	2,86 ± 2,37 serviços
PS	178,83 ± 118,73 dias
IEP	14,96 ± 3,94 meses
PG	276,67 ± 5,65 dias
IPP	24,18 ± 1,59 meses
P465	362,33 ± 36,24 kg
GMD	0,704 ± 0,08 kg.

Fonte: Elaboração dos autores.

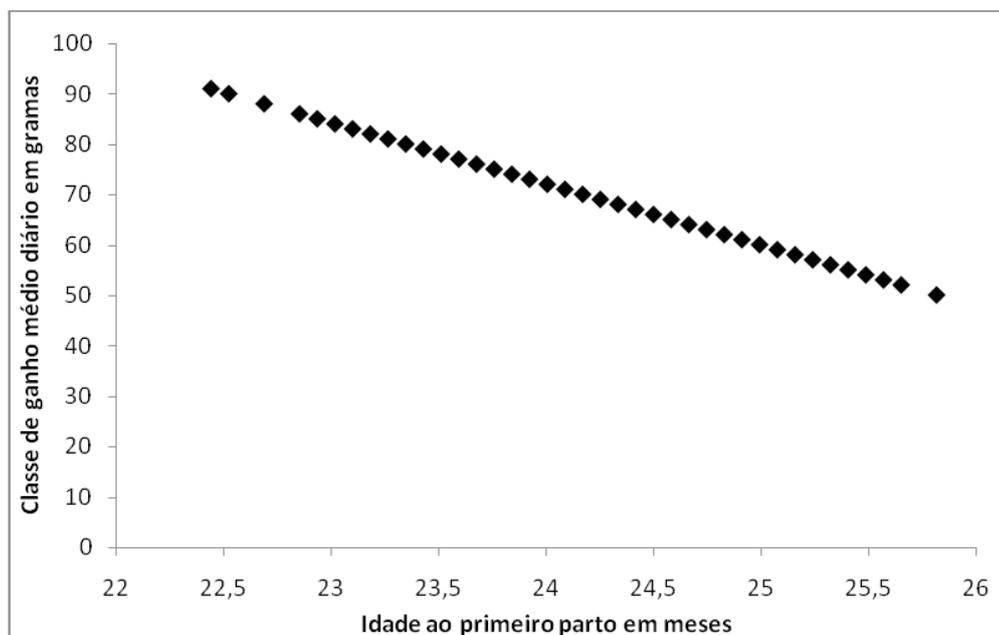
O período de gestação naturalmente é pouco variável, valores semelhantes aos verificados neste estudo (Tabela 3), foram encontrados nos trabalhos de McManus et al. (2008) (275,25 dias) e Bonato, Simioni e Santos (2008) (276,45 dias). Entretanto, neste estudo o sexo da cria afetou o período de gestação. Ao se comparar as médias de PG de crias machos (277,53 ± 0,46 dias) e fêmeas (276,33 ± 0,40) verifica-se que a gestação de bezerros foi

maior que a gestação de bezerras, geralmente os machos nascem mais pesados que as fêmeas e esse fato pode ter alongando a gestação de suas mães. Bakir e Cilek (2009), também verificaram diferenças entre a duração da gestação de acordo com o sexo da cria, verificaram duração de gestação para bezerras machos de $277,47 \pm 0,48$ dias e para fêmeas de $276,51 \pm 0,47$ dias, valores muito próximos aos verificados neste estudo. Segundo Cavalcante et al. (2001), após estudo realizado com rebanho Nelore, concluiu que as crias do sexo masculino, devido ao fato de serem mais pesadas, podem aumentar o período de gestação. De acordo com Cavalcante et al. (2001) a justificativa para o comportamento verificado pode estar relacionada com aspectos envolvidos nas variações mensais e anuais, restrições nutricionais retardariam o parto, aumentando o período de gestação.

Santos et al. (2002), verificaram que o ganho médio diário de novilhas da raça Holandesa no período de recria é de 700 g/dia, o que permite que as novilhas alcancem aos 15 meses de idade, o peso ideal para a concepção e que aos 24 meses tenham o seu primeiro bezerro, o que concorda com o presente estudo, uma vez que as novilhas tiveram seu primeiro parto aos 24,18 meses. Este resultado foi mais semelhante ao encontrado por Val et al. (2004), de aproximadamente 26 meses, que analisaram o desempenho produtivo e

reprodutivo de 1.272 novilhas da raça Holandesa. Por outro lado, o valor para IPP verificado neste estudo foi menor que o verificado por McManus et al. (2008); Wolff, Monardes e Ribas (2004); Leite, Moraes e Pimentel (2001), Grossi e Freitas (2000) e Freitas, Durães e Teixeira (2000) que encontraram valores de 30,33; 27,0; 37,1; 32,0; 30,33; 27,5 meses respectivamente. Eghbalsaied, Jafarpour e Bankizadeh (2011), em animais da raça Holandesa, verificaram valores que variaram de 31,77 a 213,90 meses para a idade ao primeiro parto, em animais nascidos de 1987 a 2010. Froidmont et al. (2013), verificaram menores variações para a idade ao primeiro parto, de 22 a 26 meses.

O resultado verificado nesse estudo para IPP (Tabela 3) é evidenciado pela média estimada para P458 de $362,33 \pm 36,24$ kg, valor próximo ao considerado como ideal para a primeira concepção de novilhas da raça Holandesa, de 357 kg aos 15 meses, de acordo com Viégas (2010). Pode-se observar na Figura 1, que quanto maior foi o ganho médio diário, menor foi IPP, novilhas que parem mais precocemente são mais rentáveis para a propriedade, não somente pelo número de bezerras produzidas e pela produção de leite, mas igualmente pela possibilidade de ganho genético entre gerações. Esse resultado é evidenciado pela correlação entre IPP, GMD e P458 igual a $-0,47$ ($<0,0001$).

Figura 1. Efeito da classe de ganho médio diário (gramas) sobre a idade ao primeiro parto (meses).

Fonte: Elaboração dos autores.

Conclusões

A gestação de bezerros foi maior que a gestação de bezerras.

O número de serviços na primeira concepção foi menor que o número de serviços para a segunda concepção.

Pode-se concluir que efeito ambiental representado pelo grupo de contemporâneas, afetou as características estudadas, devendo ser considerado ao se comparar animais.

GMD e P458 afetaram a idade ao primeiro parto, sendo que quanto maior o ganho médio diário, menor será a idade ao primeiro parto.

Referências

BAKIR, G.; CILEK, S. A research on reproductive traits of Holstein cattle reared at Tahirova state farm in Balikesir Province in Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, Kirikkale, v. 8, n. 11, p. 2383-2387, 2009.

BONATO, G. L.; SIMIONI, V. M.; SANTOS, J. B. F. Características reprodutivas de um rebanho bovino

holandês x gir no município de Monte Alegre - MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35., 2008, Gramado. *Anais...* Gramado: Conbravet, 2008. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0592-2.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2012.

BOURDON, R. M. *Understanding animal breeding*. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000. 538 p.

CAVALCANTE, F. A.; MARTINS FILHO, R.; CAMPELLO, C. C.; LOBO, R. N. B.; MARTINS, G. A. Período de Serviço em um rebanho Nelore na Amazônia Oriental. *Revista Brasileira Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 30, n. 5, p. 1456-1459, 2001.

EGHBALSAIED, S.; JAFARPOUR, M.; BANKIZADEH, F. Assessment of fixed models for age at first service and gestation length in Iranian dairy cows. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOTECHNOLOGY AND ENVIRONMENT MANAGEMENT: IPCBEE, 18., 2011, Singapoore. *Proceedings...* Singapoore: IACSIT Press, 2011. p. 102-104.

FREITAS, A. F.; DURÃES, M. C.; TEIXEIRA, N. M. Parâmetros genéticos da produção de leite de animais da raça holandesa mantidos em sistema intensivo de produção do tipo *Free Stall*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, p. 2008-2012, 2000.

FREITAS, A. F.; TEIXEIRA, N. M.; DURÃES, M. C. Período de serviço e sua influência sobre a produção de

- leite de vacas mestiças Europeu-Zebu. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 26, n. 6, p. 1103-1108, 1997.
- FROIDMONT, E.; MAYERES, P.; PICRON, P.; TURLOT, A.; PLANCHON, V.; STILMAN, D. Association between age at first calving, year and season of first calving and milk production in Holstein cows. *Animal*, Gembloux, Belgium, v. 7, n. 4, p. 665-672, 2013.
- GROSSI, S. A.; FREITAS, M. A. R. Eficiência reprodutiva e produtiva em rebanhos leiteiros comerciais monitorados por sistema informatizado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 31, n. 3, p. 1362-1366, 2002.
- LEITE, T. E.; MORAES, J. C. F.; PIMENTEL, C. A. Eficiência produtiva e reprodutiva em vacas leiteiras. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 467-472, 2001.
- MARQUES, J. R. F. *Criação de gado de leite na zona bragantina: manejo reprodutivo*. Belém: Embrapa Amazonia Oriental, 2005. (Sistemas de Produção, 2). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/manejor.htm>>. Acesso em: 19 ago. 2012.
- MCMANUS, C.; LOUVANDINI, H.; FALCÃO, R.; GARCIA, J.; SAUERESSIG, M. Parâmetros reprodutivos para gado holandês em confinamento no centro-oeste do Brasil. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 9, n. 2, p. 272-283, abr./jun. 2008.
- MULLER, P. B.; FONTES, L. R. Idade a primeira cria, período de serviço, intervalo entre partos e vida útil do rebanho holandês (preto e branco), puro de origem, da estação experimental de Zootecnia de Montenegro-RS. *Revista Centro Ciências Rurais*, Santa Maria, v. 1, n. 4, p. 121-124, 1971.
- PEREIRA, I. G.; GONÇALVES, T. M.; OLIVEIRA, A. I. G.; TEIXEIRA, N. M. Fatores de variação e parâmetros genéticos dos períodos de serviço e seco em bovinos da raça holandês no Estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 29, n. 4, p. 1005-1013, 2000.
- PROGRAMME D'ANALYSE DES TROUPEAUX LAITEIERS DU QUÉBEC - PATLQ. Rapport de Production 2000 du PATLQ, Québec, Canadá. *Le Producteur de Lait Québécois*, Québec, v. 21, 2001. Numéro spécial.
- SANTOS, G. T.; DAMASCENO, J. C.; MASSUDA, E. M.; CAVALIERE, F. L. B. Importância do manejo e considerações econômicas na criação de bezerras e novilhas. In: SIMPÓSIO SOBRESUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2002, Maringá. *Anais...* Maringá: UEM, 2002. p. 239-267.
- SANTOS, G. T.; DAMASCENO, J. C.; KAZAMA, D. C. S. Criação e manejo de bezerras leiteiras. In: SANTOS, G. T.; MASSUDA, E. M.; KAZAMA, D. C. S.; JOBIM, C. C.; BRANCO, A. F. *Bovinocultura leiteira: bases zootécnicas, fisiológicas e de produção*. Maringá: Eduem, 2010. p. 47-77.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. Statistical analysis system user's guide. Version 8.2. Cary: SAS Institute, 1999. 943 p.
- VAL, J. E.; FREITAS, M. A. R.; OLIVEIRA, H. N.; CARDOSO, V. L.; MACHADO, P. F.; PANETO, J. C. C. Indicadores de desempenho em rebanho da raça holandesa: curvas de crescimento e altura, características reprodutivas, produtivas e parâmetros genéticos. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 56, n. 1, p. 86-93, 2004.
- VIÉGAS, J. Manejo de novilhas leiteiras, em busca da eficiência técnica. In: SANTOS, G. T.; MASSUDA, E. M.; KAZAMA, D. C. S.; JOBIM, C. C.; BRANCO, A. F. *Bovinocultura leiteira: bases zootécnicas, fisiológicas e de produção*, Maringá: Eduem, 2010, p. 79-107.
- VOLACO, M. S. *Fatores de meio ambiente sobre o intervalo entre partos em rebanhos leiteiros no Paraná*. 2005. Tese (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- WOLFF, M. C. C.; MONARDES, H. G.; RIBAS, N. P. Fatores ambientais sobre a idade ao primeiro parto, dias abertos e intervalo entre partos em vacas da raça holandesa na bacia leiteira de castrolanda, estado do Paraná. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 35-41, 2004.
- ZAMBIANCHI, A. R.; FREITAS, M. A. R.; PEREIRA, C. S. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e intervalo entre partos em rebanhos leiteiros monitorados por sistema de informação. *Revista Brasileira Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 28, n. 6, p. 1263-1267, 1999.