

PARÂMETROS REPRODUTIVOS PARA GADO HOLANDÊS EM CONFINAMENTO TOTAL NO CENTRO-OESTE DO BRASIL

CONCEPTA McMANUS,¹ HELDER LOUVANDINI,¹ RUI ARRUDA FALCÃO,² JOSÉ AMÉRICO SOARES GARCIA¹ E MOACIR GABRIEL SAUERESSIG³

1. Professor adjunto da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Caixa Postal nº. 4508. CEP: 70.910-970, Brasília, DF. E-mail: concepta@unb.br

2. Estudante de mestrado em Ciências Agrárias da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Caixa Postal nº. 4508, CEP 70.910-970, Brasília, DF

3. EMBRAPA Cerrados, BR 020, Km 18, Planaltina, DF, Brasil, CEP 73310-970, Caixa Postal nº. 8223

RESUMO

Com o objetivo de estimar os efeitos da idade ao primeiro parto (IPP), intervalo entre partos (IEP), tipos de parto (TP) e mortalidade (MORT) nos parâmetros genéticos, foram analisados 1.255 registros de mortalidade, 774 registros de intervalo entre partos, 1.255 registros de período de gestação (PG), 402 registros de idade ao primeiro parto e 3.344 registros de prenhez (PRE) de vacas da raça Holandesa do plantel do Centro Especial de Sistema Intensivo de Produção de Leite (CESIPL/EMBRAPA). As médias e os desvios-padrão foram: MORT $0,02396 \pm 0,15$; IEP $413,45 \pm 94,58$ dias; PG $275,25 \pm 6,87$ dias; IPP $1.493,23 \pm 690,69$ dias; PRE

$0,46 \pm 0,47$; TP $0,03875 \pm 0,19$ e peso ao nascimento (PN) $39,17 \pm 6,69$ kg. Analisaram-se os efeitos de mês, ano, grau de sangue, sexo, ordem do parto, peso ao nascer e tipo de parto. Os coeficientes de herdabilidade para IEP, PG, IPP e PRE foram, respectivamente, 0,18; 0,07; 0,13; e 0,24. E os coeficientes de repetibilidade para IEP, PG e PRE foram, respectivamente, 0,13; $0,45 \times 10^{-1}$; e $0,15 \times 10^{-6}$. Diante dos baixos coeficientes para herdabilidade e repetibilidade para parâmetros reprodutivos avaliados, conclui-se que se trata de animais que não devem ser utilizados quando o objetivo é uma boa resposta para a seleção.

PALAVRAS-CHAVES: Correlações, herdabilidade, parâmetros genéticos, repetibilidade.

ABSTRACT

REPRODUCTIVE PARAMETERS FOR HOLSTEIN-FRIESIAN CATTLE IN FREE-STALL IN THE CENTRE WEST OF BRAZIL

The objective of the present study was to estimate the effect of fixed effects on production traits as well as genetic parameters, including heritabilities and repeatability. In total, 1255 registers were analyzed for mortality (MORT), 774 registers for calving interval (CI), 1255 registers for gestation length (GL), 402 registers for first calving age (FCA) and 3344 registers for insemination success (P). The data were collected at the CESIPL (Experimental Centre for Intensive Milk Production System) located on the road DF-100, Colônia Agrícola Itapeti, Distrito Federal - Brazil. The averages and the respective standard deviations for each reproductive trait were: MORT 0.02396 (0.15); CI 413.45 (94.58) days; GL 275.25 (6.87)

days; FCA 1493.23 (690.69) days; PRE 0.46 (0.47). The value for difficult calving percentage (DC) was 3.875 % (0.19) and average calf birth weight (BW) was 39.17 kg (6.69). The effects of month and year of calving, degree of purity, sex, calving order, birth weight and type of birth were investigated as appropriate for each trait. The respective heritability coefficients for CI, PG, FCA and P were 0.18; 0.07; 0.13; and 0.24. The respective coefficients of repeatability for CI, PG and P were 0.13; $0,45 \times 10^{-1}$; and $0,15 \times 10^{-6}$. Thus, the coefficients for heritability and repeatability for reproductive parameters are low therefore unlikely to respond well to selection.

KEY WORDS: Correlations, genetic parameters, heritability, repeatability.

INTRODUÇÃO

Os índices zootécnicos da pecuária brasileira são muitos baixos quando comparados aos de países desenvolvidos, apresentando baixa eficiência reprodutiva e produtiva em decorrência da não-utilização das tecnologias já disponíveis para o setor leiteiro (ZAMBIANCHI, 1999). A produtividade média de rebanho bovino brasileiro varia entre 790 a 1.057 litros/vaca/ano, contrastando com a média mundial, superior a dois mil litros, colocando o Brasil em 107º lugar no mundo (MATTOS, 1999).

Segundo SANTOS & VILELA (2000), as políticas públicas adotadas para o setor leiteiro nunca significaram remuneração adequada ao produtor, tampouco significaram estabilidade de preços reais. Inflação elevada foi a tônica em quase todo o período, e os preços recebidos pelos produtores foram excessivamente instáveis. Produzir leite, portanto, envolve considerável risco financeiro. Além disso, para reduzir os custos, os produtores optaram pelo crescimento extensivo da produção, em detrimento da via intensiva, tendo empregado os recursos naturais e mão-de-obra de baixo nível de qualificação, poupando aqueles de oferta relativamente inelástica, como capital e mão-de-obra.

Somam-se à falta de uma política que prestigie o setor leiteiro vários outros fatores que também são responsáveis por esse baixo desempenho da bovinocultura de leite na região tropical, tais como a dificuldade de transmissão de informações para produtores, a necessidade de gerenciamento e acompanhamento técnico de pequenas e médias propriedades, o estabelecimento de índices de produtividade, que são pontos primordiais para a viabilização econômica da atividade, e a limitação natural, devido ao clima tropical e ao solo com baixa fertilidade natural, que restringem a produção de forrageiras em qualidade apreciável em todos os períodos do ano. De acordo com MULLER & FALES (1998), o potencial de produção de leite de vacas pastejando gramíneas temperadas é de 25 a 30 kg/dia, enquanto que os resultados em pastagens tropicais situam-se entre 8 e 15 kg de leite/dia.

A eficiência econômica de qualquer sistema de produção depende do bom desempenho dos animais, que está relacionado aos fatores genéticos e do meio ambiente, que interferem na expressão das características de importância econômica (SPAIN & WITHERSPOON, 1994; WIGGANS, 1994). A raça Holandesa vem sendo utilizada efetivamente, desde o início do século XX, na produção de leite no Brasil. A sua utilização tem sido propagada principalmente através de cruzamentos com outros grupos raciais, com menor número de rebanhos utilizando plantéis puros. Ainda hoje, para a maioria dos produtores, quando se pensa em melhoria na produção, a utilização desta raça logo é preconizada.

A criação de animais de raças especializadas restringe-se àqueles criadores com possibilidade financeira e dispostos a empregar tecnologia mais avançada, como sistemas de criações em semiconfinamento ou em confinamento. Esses sistemas permitem explorar o potencial máximo de produção das matrizes especializadas, economizar a energia despendida pelas vacas durante a locomoção em pastagens, facilitar o manejo das vacas em produção, no que diz respeito à alimentação e reprodução, reduzir a infestação por ecto e endoparasitos e facilitar o trabalho da mão-de-obra (CAMARGO, 1993), porém acarreta um alto custo financeiro e exige um acompanhamento econômico constante.

Uma pecuária eficiente é aquela em que vários fatores estão integrados para melhor desempenho do sistema como um todo. A reprodução destaca-se entre os outros fatores, que por sua vez sofre influência direta das práticas de manejo adotadas. A produção de leite é, tradicionalmente, a característica mais considerada em um programa de seleção de bovinos leiteiros, entretanto, vários estudos têm demonstrado declínio da eficiência reprodutiva, associado ao aumento dessa produção, provavelmente, em razão do maior *stress* fisiológico sofrido pelos animais de maior produtividade, pouco adaptados ao clima tropical e subtropical, e da escassez de forragens de boa qualidade e quantidade durante o ano (SILVA et al., 1998).

Segundo NEIVA et al. (1992), a eficiência em rebanhos leiteiros é verificada por meio de algumas características de produção e reprodução, como período de lactação, idade ao primeiro parto, intervalo entre partos e produção de leite e de gordura.

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de se analisar parâmetros genéticos (herdabilidade e correlações) de idade ao primeiro parto, intervalo de partos, tipos de parto e mortalidade até o terceiro dia de vida, de vacas Holandesas na região Centro-Oeste.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados estudados foram colhidos no Centro Especial de Sistema Intensivo de Produção de Leite (CESIPL/EMPRAPA) situado na rodovia DF-100, Colônia Agrícola Itapeti, Distrito Federal, Centro-Oeste (CO), Brasil. O clima da região é do tipo AW pela classificação de Köppen, com temperatura média anual de 21,1°C, tendo como mínima 1,6°C e máxima, 34°C. A precipitação média anual é de 1.578,5 mm e a média anual de umidade relativa do ar é de 68%. O clima é caracterizado por duas estações bem definidas: uma das águas, de outubro a abril, e outra de seca, praticamente sem chuvas de maio a setembro. Mantiveram-se os animais em regime de semiconfinamento. Realizou-se o controle regular sanitário com vacinações preventivas contra as principais doenças de incidência na região.

Os animais do rebanho foram identificados e acompanhados com escrituração zootécnica própria, anotando-se todas as ocorrências com relação ao rebanho, bem como nascimentos, nome e registro de pai e mãe, horário de observação de cio e efetivação da inseminação artificial, tipo de parto (normal ou tracionado), grau de sangue, mortes e outras ocorrências.

A alimentação volumosa foi composta de silagem de milho, e o concentrado, de farelos de soja, trigo e milho grão triturado. O nível de concentrado variou de acordo com a produção e fase de lactação da vaca. Na época chuvosa, foram disponibilizadas pastagens de Tifton

(*Cynodon dactylon*) e *Panicum maximum* vr Tanzânia. O fornecimento de sais minerais foi à vontade. A inseminação artificial ocorreu durante todo o ano.

Os dados de 12 anos (1993-2004) de animais da raça Holandesa foram de 1.347 registros para mortalidade perinatal do bezerro (MORT – 0 = não morreu e 1 morreu nos primeiros três dias após nascimento), 823 registros para intervalo entre partos (IEP, dias), 1.347 registros para período de gestação (PG, dias), peso ao nascer do bezerro (PN, kg) e tipo de parto (TP – 0 = não tracionado, 1 = tracionado), 476 registros para idade ao primeiro parto (IPP, dias) e 3.927 registros para prenhez efetiva (PRE – 0 = ficou prenhe e 1 = ficou prenhe).

Realizou-se análise dos dados mediante o emprego do programa estatístico SAS (1995) e dos procedimentos GLM (modelo linear geral) e CORR (correlações). Os efeitos examinados incluíram mês, ano, nível de pureza (PO – puro de origem, PCOD – puro por cruzamento de origem desconhecida, GC1-7 – geração controlada 1 a 7), sexo do bezerro (macho ou fêmea), ordem do parto, peso ao nascer e tipo de parto. O modelo geral foi o seguinte:

$$Y_{ijklmnq} = \mu + G_j + M_j + A_k + S_l + O_m + P_n + T_q + e_{ijklmnq}$$

em que: μ = média geral da característica estudada; G_j = efeito fixo do grupo genético (grau de pureza); M_j = efeito fixo do mês; A_k = efeito fixo do ano; S_l = efeito fixo do sexo; O_m = efeito fixo da ordem de parto; P_n = covariância de peso ao nascer; T_q = efeito fixo do tipo de parto e $e_{ijklmnq}$ = erro aleatório, normal, independentemente distribuído, com média zero e variância σ_e^2 .

Com os dados de 1.347 nascimentos e 3.927 inseminações, desenvolveram-se cálculos de herdabilidade e repetibilidade, correlações genéticas e fenotípicas, com a adoção do programa MTDFREML (*Multiple Trait Derivate Free Restricted Maximum Likelihood*), segundo BOLDMAN et al. (1995), com ajustamento para a equação:

$$Y = X\beta + Z_1a + Z_3pe + e,$$

em que Y é um vetor ($N \times 1$) de observação do animal; β , o vetor de efeitos fixos no modelo, associado com a matriz de incidência X ; a , o vetor dos efeitos genéticos diretos, associado com a matriz de incidência Z_1 ; pe , o vetor dos efeitos de ambiente materno permanente, associado com a matriz de incidência Z_2 ; e e , o vetor de resíduos aleatórios. Os efeitos fixos incluídos no modelo foram mês e ano de parto, e a ordem do parto. Para tipo de parto, o peso do bezerro foi incluído como covariável.

Para características tipo 0/1, transformaram-se as herdabilidades para escala contínua (ROBERTSON & LERNER, 1949), usando

$h_n^2 = h_{0/1}^2 [p(1-p)/z^2]$; em que h_n^2 é a herdabilidade na escala normal; $h_{0/1}^2$ é a herdabilidade na escala binomial; z é o ordinado da distribuição estandardizada normal no ponto limiar correspondendo a p ; e p é a incidência, proporção de vacas mostrando a característica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sumário dos dados analisados, para avaliação do desempenho reprodutivo de animais da raça Holandesa em confinamento total na região do Centro-Oeste, está apresentado na Tabela 1.

TABELA 1. Sumário dos dados analisados para avaliação do desempenho reprodutivo de animais da raça Holandesa em confinamento total na região do Centro-Oeste

Variável	Média	S	CV
IEP(dias)	413,45	94,58	22,88
PG (dias)	275,25	6,87	2,49
Mortalidade	0,02396	0,15	638,38
IPP (dias)	910,10	204,86	22,51
Tipo de parto	0,03875	0,19	498,16
Prenhez	0,46	0,47	102,65
Peso ao nascimento (kg)	39,17	6,69	17,09

IEP = intervalo de partos; PG= período de gestação; IPP = idade ao primeiro parto; S = desvio-padrão e CV = coeficiente de variação.

A média encontrada para IEP foi de 413,45 dias (13,78 meses) com desvio-padrão de 94,58 dias (Tabela 1). O coeficiente de variação (CV) foi de 22,88%, superior ao citado por COSTA (1980). O IEP foi superior ao encontrado por GROSSI & FREITAS (2002), que obtiveram valores médios de 392,7 (± 71) dias, em rebanho leiteiro, com diferentes contribuições genéticas Holandês vs Zebu. Contudo, o IEP foi semelhante àquele obtido por LEMOS et al. (1997), que obtiveram IEP de 403,22 ($\pm 19,63$) dias para $\frac{1}{2}$ HZ e 416,60 ($\pm 14,31$) dias para 15/16 HZ e por ZAMBIANCHI et al. (1999), que obtiveram IEP médio de 422 (± 94) dias em 15 rebanhos Holandeses. LEITE et al. (2001) registraram IEP médio de 14,6 meses em rebanho bovino Holandês. O valor superior,

quando comparado com $\frac{1}{2}$ HZ do trabalho de LEMOS et al. (1997), pode ser devido à heterose individual máxima neste mestiço, pois quanto mais adversa a condição do meio, maior é a expressão da heterose (MADALENA et al., 1990), além do provável antagonismo entre produção e eficiência reprodutiva (SILVA et al., 1998), em consequência do depauperamento energético decorrente da intensa produção leiteira em animais de maior potencial produtivo (MANTYSAARI & VAN VLECK, 1989; SILVA et al., 1998).

Outro aspecto que merece destaque quando se compara o IEP entre diversos rebanhos é a influência do produtor sobre o momento ideal da inseminação ou cobertura, em função da alta produtividade de leite inicial da vaca (LEITE,

2001), ou em função das perspectivas futuras de preços do produto ao longo do ano, levando o produtor a adiar ou antecipar o momento da inseminação, o que não aconteceria em rebanhos sem controle, com monta natural a campo. Segundo FERREIRA (1991), o IEP ideal é de doze meses, inferior ao encontrado pelo rebanho analisado. Essa meta de doze meses, segundo LEITE et al. (2001), serve apenas como parâmetro indicador dos procedimentos reprodutivos, sendo difícil de ser alcançada em rebanhos comerciais.

A média e o coeficiente de variação do PG foram $275,25 \pm 6,87$ dias e 2,49%, respectivamente, sendo semelhante ao encontrado por SIQUEIRA (1975), mostrando a pequena variação e com baixa possibilidade de seleção dentro dessa característica. Esse valor, também, está próximo ao proposto por McDONALD (1989), de 278 dias.

A média de mortalidade perinatal até o terceiro dia de vida foi de 2,39%, com um CV de 638,38%, o que indica que essa média não mostra a real situação apresentada pelo rebanho ao longo dos anos, com possíveis e grandes distorções entre os valores ao longo dos anos. Para apreciação mais correta da mortalidade no rebanho, deve-se, portanto, nesse caso, analisar a mortalidade ao longo dos meses e anos.

A média da IPP foi de $910,10 \pm 204,86$ dias ($30,33 \pm 6,8$ meses), com CV de 22,51%, e similar ao encontrado por GROSSI & FREITAS (2002), que obtiveram valor para IPP de 32 ± 5 meses como média de três rebanhos de vacas Holandesas-Zebu (1/2 HZ, 5/8 H, 3/4 H, 7/8 H), com manejo e alimentação satisfatórios, e inferior ao obtido por LEITE et al. (2001), em rebanho da raça Holandesa com IPP de 37,1 meses, ressaltando-se que nesse trabalho o primeiro serviço apenas era realizado quando os animais atingiam 340 kg, fator que interfere no resultado e mascara a precocidade reprodutiva apreciada em tal rebanho.

O uso de um peso específico como pré-requisito à entrada da vaca em serviço de cobertura ou inseminação pode inibir a eficiência da seleção para precocidade reprodutiva, representando, em grande parte, a habilidade da fêmea em ganhar peso e alcançar o peso mínimo de cobertura. A IPP média foi superior ao preconizado por

FETROW et al. (1997), citado por LEITE et al. (2001), para a raça Holandesa, a qual é de 22 a 25 meses. No entanto, deve-se verificar a viabilidade econômica de se alcançar esse valor, devido ao alto custo alimentar e de ambiência, que seria necessário para atingir essa meta.

A ocorrência média de transtornos puerperais (tipo de parto) foi de 3,87%, com CV de 498,16, ficando abaixo do valor encontrado por LEITE et al. (2001), que encontraram valor de 48,1% das gestações. Porém, há de se observar que esses autores incluíram, como transtorno, a ocorrência de mastite, que representou, sozinha, 23,1% dos transtornos apresentados pelo rebanho. O elevado CV observado mostra que, da mesma maneira como ocorreu com a mortalidade, essa média não representou efetivamente o tipo de parto ocorrido dentro do rebanho, devendo-se analisar a influência que sofrem os demais fatores condicionantes da produção, como ano e mês de nascimento. Segundo FETROW et al. (1997), o limite aceitável para a ocorrência de aborto, de natimorto e de distocia é de no máximo 10%.

A média de fêmeas prenhas no rebanho foi de $46\% \pm 47$, apresentando CV de 102,65. Em virtude do CV alto, esse valor provavelmente não se torna um bom indicador da eficiência do número de fêmeas prenhas durante todo o período analisado, sendo, portanto, necessário estabelecer períodos definidos de análise, para uma melhor verificação do ocorrido.

Os quadrados médios e os níveis de significâncias dos efeitos fixos sobre as características estudadas estão na Tabela 2.

A mortalidade no rebanho foi influenciada apenas por PN e tipo de parto. O efeito do tipo de parto ou de transtornos puerperais já era esperado e está em consonância com a literatura existente sobre este tema. Trata-se de resultados similares àqueles reportados por WALTER-TOEWS et al. (1986) nos Estados Unidos. Qualquer bezerro que nasce em parto distócico apresenta mais possibilidades de nascer morto, morrer logo ao nascer ou adquirir menor resistência, pela possível falta de colostro. Novilhas com distocia são mais prováveis de apresentarem retenção de placenta, metrite, baixa condição cor-

poral e ser precocemente retiradas do rebanho (HOFFMANN & FUNK, 1992). A influência do PN pode advir do fato de que, quando excessi-

vamente pequeno, vir a demonstrar baixa resistência, e quando excessivamente grande, estar associado à ocorrência de parto distócico.

TABELA 2. Quadrados médios e níveis de significâncias dos parâmetros reprodutivos em vacas Holandesas e seus graus de sangue em confinamento total.

	MORT	IEP	PG	IPP	Tipo	Prenhez
Mês	0,03336 ^{ns}	20167,84**	34,30 ^{ns}	177.990,5 ^{ns}	0,08942 ^{ns}	0,76 ^{ns}
Ano	0,02628 ^{ns}	27864,38**	85,57*	505.332,99**	0,51**	1,62 ^{ns}
Sangue	0,01679 ^{ns}	9162,28 ^{ns}	33,13 ^{ns}	198.764,94 ^{ns}	0,08267 ^{ns}	-----
Sexo	0,02063 ^{ns}	15804,44 ^{ns}	117,64 ^{ns}	-----	0,27 ^{ns}	-----
Ordem de parto	0,00930 ^{ns}	123978,51*	70,54*	-----	0,57**	5,48 ^{ns}
PN	0,15*	156,75 ^{ns}	4.130,38**	-----	1,32**	-----
Nº de inseminações	-----	-----	-----	-----	-----	0,28 ^{ns}
Tipo de parto	0,82**	2460,01 ^{ns}	7,04 ^{ns}	-----	-----	-----
R ²	0,08623	0,16	0,22	0,18	0,17	-----
CV	610,40	21,38	2,14	46,40	278,59	-----

PN = peso ao nascimento; ns = não significativo; ** P < 0,01; * P < 0,05; MORT = mortalidade; IEP = intervalo entre partos; PG = período de gestação; IPP = idade ao primeiro parto.

O IEP foi influenciado significativamente pelo mês, ano e ordem de parto, não sendo pelos demais fatores estudados (Tabela 2). A influência da ordem de parto sobre o IEP também é verificada em toda literatura consultada. GROSSI & FREITAS (2002) observaram efeito da ordem de parto sobre IEP em rebanho Holandês-Zebu com vários “graus de sangue”, não sendo significativo em seu estudo o efeito do grupo genético, o que pode indicar que esse efeito é comum tanto para a raça Gir quanto para a Holandesa. ZAMBIANCHI et al. (1999) também observaram influência da ordem de parto e do ano de parto sobre o IEP em quinze rebanhos holandeses, não observando influência significativa da estação do parto sobre essa característica. Em determinadas idades, as fêmeas são mais suscetíveis em relação à nutrição recebida, principalmente novilhas e vacas velhas, que têm sua fertilidade afetada em condições de escassez de forragem (BOIN, 1993), provocando importância da ordem de parto sobre o IEP. LEITE et al. (2001) observaram influência do tipo de parto sobre o IEP, o que difere do presente estudo.

A influência do tipo de parto no IEP era esperada, pois segundo ROBERTS (1986) e YOUNGQUIST (1997) a ocorrência de natimortos, mastite e distocia mostra um drástico efeito sobre esse índice. A influência do mês possivelmente se deve ao *stress* climático e não à deficiência alimentar ao longo dos meses, pois os animais se encontravam em regime de estabulação total. O *stress* devido ao calor diminui a sobrevivência dos embriões (PUTNEY et al., 1988), diminui o número de vacas que concebem (RON et al., 1984), além de aumentar o número de estros não identificados (THATCHER & COLLIER, 1986), talvez porque o cio fique mais curto e a intensidade dos sintomas de cio, menos visível (WOLFENSON et al., 1988).

O PG foi influenciado significativamente apenas pelo ano, ordem de parto e peso ao nascer. Segundo SIQUEIRA (1975), o PG é influenciado pelo ano, em razão de fatores genéticos, endócrinos e ambientais, porém este autor também indicou a influência do mês, fato não verificado neste estudo. Esse mesmo autor, em sua revisão, também verificou o efeito da ordem de parto sobre o PG.

A IPP foi influenciada significativamente pelo ano, mas não pelo mês e sangue. O ano influenciou na idade ao primeiro parto ($P < 0,01$), sendo o manejo o que aparentemente teria determinado o resultado observado, pois até a data de 1989 as fêmeas destinadas à reprodução pesavam no mínimo 350 kg. Isso a despeito de a partir de 1990 a orientação ser a de que, além dos 350 kg, elas deveriam ter idade mínima de 15 meses de idade. Porém não foi verificada uma tendência de redução ou aumento após o ano de 1990 (Tabela 3), indicando que essa mudança na exigência para primeira cobertura não foi responsável por essa influência. Uma vez que o peso dos animais é um dos critérios a ser utilizado na tomada de decisão para o início da vida reprodutiva do animal, mudanças de manejo ao longo dos anos podem refletir em diferentes idades no momento da obtenção desse peso, e é mais provável que essa tenha sido a causa mais importante de variação nesse índice.

O tipo de parto foi influenciado apenas pelo ano, ordem de parto e PN. O ano de parto pode ter influenciado a ocorrência de partos distócicos, em decorrência da variação na qualidade alimentar do rebanho, ou em virtude da mudança, ao longo dos anos, dos reprodutores utilizados na inseminação, o que pode ter gerado, em alguns períodos, o nascimento de bezerros mais pesados, fator associado à presença de distocia no parto e que efetivamente apresentou influência sobre o tipo do parto. A influência da ordem do parto pode ser devida à maior propensão de as primíparas apresentarem distocia no primeiro parto quando associado a bezerros grandes.

A porcentagem de vacas prenhes no rebanho não mostrou influência significativa do mês e ano, ordem de parto e número de inseminações. Esse resultado indica que não foi feito um direcionamento voltado para a concentração dos partos em um determinado período do ano. Trata-se de resultado que diverge daquele citado por SELK et al. (1988) e LEITE et al. (2001), que observaram a influência do ano e estação sobre índices de reprodução como reflexo das variações nas condições de clima, manejo e alimentação. O período chuvoso é apontado como

a época em que ocorre o maior número de concepções, por causa da apresentação de pastagens de melhor qualidade (GALINA & ARTHUR, 1989) e, conseqüentemente, as vacas mostram melhor condição corporal e estado nutricional. Esse fator não interferiu no presente estudo, pelo sistema de confinamento utilizado, que, em tese, restringe o *stress* alimentar e minimiza o *stress* térmico no rebanho ao longo dos meses. Não foi encontrada influência de sangue e sexo sobre qualquer das características estudadas.

Para o estudo de tendências foram calculadas as médias de MORT, IEP, PG, IPP e prenhez, ao longo dos anos (Tabela 3), meses (Tabela 4) e ao longo das ordens de parto (Tabela 5).

No período analisado, a mortalidade não demonstrou qualquer tendência com maior frequência entre os anos quatro e oito, possivelmente em virtude das práticas de manejo utilizadas no período perinatal.

Observou-se, também, que o IEP não apresentou tendência durante o período, indicando que os ganhos nesse índice não foram constantes e nem mantidos de maneira uniforme. O maior valor médio observado ocorreu no ano três (494,88) e o menor no ano nove (376,38). O mesmo foi para PG, que também não apresentou tendência durante o período analisado e, assim, o efeito do ano não influenciou no resultado.

A IPP, por conseguinte, também não apresentou tendência aparente, porém, nos últimos anos estudados (cinco e seis), mostrou valores muito acima da média, o que se deve ao pequeno número de animais analisados. A prenhez não apresentou fortes oscilações, fator que se evidenciou apenas no primeiro ano, com uma proporção mais elevada, o que pode ser explicado pelo início da utilização da inseminação artificial no rebanho.

Não houve evidência do efeito do mês sobre a mortalidade (Tabela 4), cabendo ressaltar que os bezerros, após o recebimento do colostro, eram destinados a bezerreiros individuais com controle alimentar. Além disso, essa maior mortalidade nos meses 4 e 8, possivelmente, ocorreu por fatores inerentes ao manejo geral.

TABELA 3. Médias estimadas pelo método de mínimos quadrados dos parâmetros reprodutivos em vacas Holandesas em confinamento total.

Ano	MORT	IEP	PG	IPP	Prenhez
1	0,000	-----	277,00	787,50	0,74
2	0,000	-----	280,65	816,50	0,38
3	0,000	494,88	277,45	-----	0,46
4	0,045	423,25	275,95	826,10	0,41
5	0,029	417,88	276,73	851,22	0,42
6	0,077	400,91	277,35	968,37	0,45
7	0,044	392,86	276,05	824,67	0,34
8	0,061	403,14	274,66	751,20	0,41
9	0,000	376,38	273,78	779,32	0,50
10	0,000	382,74	273,12	814,43	0,61
11	0,000	421,19	276,19	814,75	0,69
12	0,000	414,28	275,40	889,50	0,61
13	0,000	422,34	274,25	877,80	0,43
14	0,000	448,11	275,41	866,94	0,58
15	0,000	433,58	273,90	1305,40	0,53
16	0,000	418,80	273,53	1477,88	-----

MORT= mortalidade; IEP= intervalo entre partos; PG= período de gestação; e IPP= idade ao primeiro parto.

TABELA 4. Médias estimadas pelo método de mínimos quadrados dos parâmetros reprodutivos em vacas Holandesas em confinamento total, segundo o mês.

Mês	MORT	IEP	PG	IPP	Prenhez
1	0,042	423,44	276,32	855,13	0,52
2	0,030	438,66	276,11	905,00	0,46
3	0,033	386,98	274,57	931,19	0,39
4	0,050	393,39	275,05	846,10	0,37
5	0,026	402,76	275,35	855,94	0,40
6	0,020	389,55	276,24	788,18	0,42
7	0,000	392,85	275,09	790,97	0,49
8	0,052	435,65	276,02	1018,42	0,52
9	0,000	433,02	275,13	808,16	0,50
10	0,033	443,09	274,46	783,04	0,49
11	0,022	435,79	274,92	843,73	0,52
12	0,000	422,20	276,63	962,37	0,43

MORT= mortalidade; IEP= intervalo entre partos; PG= período de gestação; e IPP= idade ao primeiro parto.

TABELA 5. Médias estimadas pelo método de mínimos quadrados dos parâmetros reprodutivos em vacas Holandesas em confinamento total, segundo a ordem.

Ordem	MORT	IEP	PG	Prenhez	Tipo	Peso
1	0,02521	353,43	273,57	0,69	0,15406	37,01
2	0,02713	399,97	276,35	0,47	0,04651	39,07
3	0,02817	414,44	275,96	0,41	0,09390	40,44
4	0,01481	433,15	275,82	0,38	0,07407	41,42
5	0,02898	418,45	277,97	0,32	0,10145	42,21
6	0,03226	445,89	277,32	0,31	0,12903	41,10
7	0,00000	420,14	277,77	0,32	0,00000	42,92
8	0,00000	372,67	280,33	0,19	0,00000	48,33

MORT= mortalidade; IEP= intervalo entre de partos; e PG= período de gestação.

Quanto ao IEP, houve redução nos meses 3, 4, 5, 6 e 7, provavelmente em razão da influência de fatores climáticos. De acordo com SIQUEIRA (1975) e COSTA (1980), quando o parto se realiza na época mais quente do ano, ocorre aumento no IEP, quando comparado com parições nos meses mais frios do ano. Essa redução observada mostra uma possibilidade de melhorar o IEP, com a melhora da ambiência dos animais.

O PG não apresentou tendência, ficando evidenciado que o ambiente tem pouca influência no período de gestação de bovinos em sistema de confinamento total.

O efeito do mês, na idade ao primeiro parto, não demonstrou qualquer interferência, com exceção do mês 8, que foi muito acima dos demais, possivelmente em virtude de fatores ambientais relativos à temperatura e umidade relativa do ar. Além disso, o efeito do mês sobre a gestação, também, não apresentou qualquer interferência, demonstrando que o manejo interferiu decisivamente nos resultados.

Não houve efeito da ordem do parto sobre a mortalidade (Tabela 5). Entretanto, a queda nas 7ª e 8ª ordens deve-se ao número reduzido de animais estudados, o que não refletiu seu real efeito, pois nas idades mais avançadas apenas permanecem os melhores animais, provocando normalmente uma distorção no resultado.

No entanto, observou-se uma interferência de menor intervalo para a primeira e segunda ordem, contrariando o fato de que vacas de primeira cria sofrem maior desgaste com a gestação e,

ainda que, por estarem em fase de crescimento, necessitariam de maior período de tempo para se recomporem fisiologicamente. Este fato pode ser explicado em virtude de a média da IPP ser ligeiramente mais alta (Tabela 1) e as novilhas, ao entrarem para reprodução, estariam com peso e condição corporal acima do esperado. Com relação à ordem do parto sobre a PG, também não houve efeito.

Contudo, verificou-se uma interferência da ordem de parto sobre a gestação, sendo explicada em decorrência da redução do número de animais observados a partir da 5ª ordem. E sobre o tipo de parto, observou-se que ocorreu na primeira ordem aumento da distocia, pelo fato de as primíparas terem maior dificuldade na parição. Com relação às 7ª e 8ª ordem, também houve uma redução em número de animais observados.

Quanto ao peso ao nascimento, o efeito da ordem de parto não evidenciou qualquer tendência. A média observada para a primeira ordem ou primeiro intervalo de partos de 353,43 dias (Tabela 5) foi abaixo da encontrada por TEIXEIRA (1994) em rebanhos criados em diversos sistemas de criação.

O efeito do ano no PG (Tabela 2) foi significativo ($P < 0,05$), o que se deve, segundo SIQUEIRA (1975), a fatores genéticos, endócrinos e ambientais. Também se verificou aumento do PG, com o aumento da ordem de parto.

As estimativas dos componentes das variâncias genéticas das características estudadas estão apresentadas na Tabela 6.

TABELA 6. Estimativas dos componentes das variâncias genéticas das características estudadas.

Tratamentos	σ_a^2	σ_c^2	h^2	r_e
Intervalo entre partos	0.01242	0.069	0.18	0.131
Período de gestação	3.6	2.23	0.07	0.045
Idade ao primeiro parto	1082.50	-	0.24	-
Sucesso na inseminação	0.06443	0.0000	0.24	0.000
Peso ao nascer	69.191	93.138	0.17	0.24
Tipo de parto	0.000	0.000	0.00	0.00
Mortalidade	0.000	0.000	0.00	0.00

σ_a^2 = variação genética; σ_{ce} = efeito ambiente comum; h^2 = herdabilidade; e r_e = repetibilidade.

Nota-se que os valores de herdabilidades para PRE, IEP, IPP e PG foram de 0,24, 0,18, 0,24 e 0,07 respectivamente. TEIXEIRA et al. (1994) relataram os valores de herdabilidade para idade ao primeiro parto e primeiro intervalo entre partos de 0,49 e 0,13, respectivamente. LOBO (1998), estudando vacas Zebu, estimou uma herdabilidade de 0,09 para idade ao primeiro parto, e ZAMBIANCHI et al. (1999) obtiveram valor de 0,07 para herdabilidade do IEP, sendo inferior ao obtido no presente estudo. Porém, pôde-se observar que na literatura consultada os valores de herdabilidade para IEP são baixos para rebanhos leiteiros holandeses, o que evidencia que esta característica depende fundamentalmente dos fatores de meio que interferem em sua expressão, sugerindo que os problemas reprodutivos dos plantéis de gado bovino poderão ser resolvidos em parte por práticas adequadas de manejo.

Pelos valores de herdabilidades obtidos, verificou-se que, para uma melhoria desses índices, um aprimoramento das práticas de manejo será mais vantajoso do que a seleção dentro da população estudada. Os coeficientes de repetibilidade, através da seleção, auxiliam para que as estimativas de prováveis desempenhos e predições de variações produtivas de uma determinada população sejam mais eficientes, permitindo, assim, a antecipação da seleção. Os baixos valores de repetibilidades encontrados assemelham-se àqueles obtidos pelos mesmos autores supracitados.

CONCLUSÕES

Verifica-se a influência do ano e mês de nascimento sobre os índices reprodutivos, de mortalidade e gestação do rebanho. Pelas baixas herdabilidades, pode-se concluir que a melhora do manejo é fundamental na determinação de incrementos nos índices reprodutivos examinados aqui.

Pela não-influência aparente da mudança nos critérios de cobertura das primíparas sobre os índices reprodutivos, pode-se vislumbrar a possibilidade de retorno da adoção do peso, e não mais peso e idade, como único critério para a decisão da cobertura.

REFERÊNCIAS

- BOIN, C. Manejo da alimentação, aditivos e anabolizantes para o acabamento de bovinos de corte em confinamento In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Ed.). **Bovincultura de corte: fundamentos da exploração racional**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 329-345.
- BOLDMAN, K. G.; KRIESE, L. A.; VAN VLECK, L. D.; VAN TASSELL, C. P.; KACHMAN S. D. A manual for use of MTDFREML. **A set of programs to obtain estimates of variances and covariances [DRAFT]**. Us Dept^o Agriculture, ARS, 1995. 120 p.
- CAMARGO, A. C. Confinamento em "FREE STALL". In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed.). **Confinamento de bovinos leiteiros: fundamentos da exploração racional**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 102-120.
- COSTA, C. N. **Fatores genéticos e de meio na produção de leite e eficiência reprodutiva de um rebanho Holandês**. Viçosa, 1980. 85 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- FERREIRA, A. M. **Manejo reprodutivo e eficiência da atividade leiteira**. Juiz de Fora, MG : EMPBRAPA, 1991. 15 p. (Circular Técnica 46).
- FETROW, J.; STEWART, S.; EICKER, S. Reproductive health programs for dairy herds: Analysis of records for assessment of reproductive performance. In: YOUNGQUIST, R.S. **Current therapy in large animal theriogenology**. Philadelphia: Saunders, 1997. p. 441-451.
- GALINA, C. S.; ARTHUR, G. H. Review of cattle reproduction in the Tropics. Part 2. Parturition and calving interval. **Animal Breeding Abstracts**, v. 57, n. 3, p. 679-686, 1989.
- GROSSI, S. F.; FREITAS, M. A. R. Eficiência reprodutiva e produtiva em rebanhos leiteiros comerciais monitorados por sistema informatizado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p.1362-1366, 2002.
- HOFFMANN, P. C.; FUNK, D. A. Applied dynamics of dairy herd replacement growth and management. **Journal Dairy Science**, v. 75, n. 10, p. 2504-2517, 1992.
- LEITE, T.E.; MORAES, J.C.F.; PIMENTEL, C.A. Eficiência reprodutiva em vacas leiteiras. **Ciência Rural**, v. 31, n. 1, p. 467-472, 2001.
- LEMOS, A. M.; VERNEQUE, R. S.; TEODORO, R. L.; NOVAES, L. P.; GONÇALVES, T. M.; MONTEIRO, J. B.

Efeito da estratégia de cruzamentos sobre características produtivas e reprodutivas em vacas do sistema mestiço do CNPGL-Embrapa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 4, p. 704-708, 1997.

LOBO, R.N.B. Genetic parameters for reproductive traits of Zebu cows in the semi-arid region of Brazil. **Livestock Production Science**, v. 55, n. 3, p. 245-248, 1998.

MADALENA, F. E.; TEODORO, R. L.; LEMOS, A. M.; BARBOSA, R. T.; MONTEIRO J. B. N. Dairy production and reproduction in Holstein – Friesian and Guzera crosses. **Journal of Dairy Science**, v. 73, n. 7, p. 1872-1886, 1990.

MANTYSAARI, E.; VAN VLECK, L.D. Estimation of genetic parameters for production and reproduction in Finnish Ayrshire cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 72, n. 9, p. 2375-2386, 1989.

MATTOS, W. Desafios à produção de leite na região sudeste do Brasil. In: VILELA, D.; BRESSAN, M.; CALEGAR, G.M. (Ed.). **Identificação de restrições técnicas, econômicas e institucionais ao desenvolvimento do setor leiteiro nacional**. 1. ed. Juiz de Fora: EMBRAPA – CNPGL, 1999. p. 109-110.

McDONALD, L.E. Pregnancy and parturition. In: McDONALD, L.E.; PINEDA, M.H. (Ed.) **Veterinary endocrinology and reproduction**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1989. p. 503-525.

MULLER, L. D.; FALES, S. L. Supplementation of cool-season grass pastures for dairy cattle. In: CHERNEY, J.H.; CHERNEY, J. R. (Ed.), **Grass for dairy cattle**. Oxon: CAB Internacional, 1998. p. 335.

NEIVA, R. S.; OLIVEIRA, A. I. G.; COELHO, M. M.; SILVA, A. R. P.; SILVA, H. C. M.; PACKER, I. H. Fatores do meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas nas raças Holandesa e Pardo Suíça III. Idade ao primeiro parto. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 21, n. 4, p. 623-628, 1992.

PUTNEY, D. J.; DROST, M.; THATCHER, W.W. Embryonic development in superovulated dairy cattle exposed to elevated ambient temperature between days 1 to 7 post insemination. **Theriogenology**, v. 30, n. 1, p. 195-209, 1988.

ROBERTS, S. J. **Veterinary obstetrics and genital diseases** (Theriogenology). Michigan : Na Arbor Edwards Brothers, 1986. 981 p.

ROBERTSON, A.; LERNER, I. M. The heritability of all-or-none traits: viability in poultry. **Genetics**, v. 34, n. 1, p. 395-411, 1949.

RON, M.; BAR-ANAN, R.; WIGGANS, G. R. Factors affecting conception rate of Israeli Holstein cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 67, n. 2, p. 854-858, 1984.

SANTOS, G. T.; VILELA, D. Produção leiteira: analisando o passado, entendendo o presente e planejando o futuro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p. 245.

SAS INSTITUTE. **User's Guide: statistics**. Version 6. 10 ed. Cary: North Carolina, 1995. 295 p.

SELK, G. E.; WETTMANN, R.P.; LUSBY, K.S.; OLTJEN, J. W.; MOBLEY, S. L.; RASBY, R. J.; GARMENDIA, J. C. Relationships among weight change, body condition and reproductive performance of range beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 66, n. 6, p. 3153-3159, 1988.

SILVA, L. O. C.; EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R.; NOBRE, P. R. C.; JOSAHKIAN, L. A. Genetic Trends in Zebu (*Bos indius*) Breeds in Brazil. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 6., 1998, Armidale, Australia. **Proceedings ...** Armidale: Livestock Production, 1998. p. 137-140.

SIQUEIRA, A. C. M.; REIS, J.M.; REZENDE, M. L. R.; GONÇALVES, A. L.; CHIEFFI, A. Efeitos do sexo do produto, idade da vaca e da estação do ano sobre a duração do período de gestação de vacas holandesas variedade malhada de preto. **Boletim da Indústria Animal**, v.32, n.1, p. 47-56, 1975.

SPAIN J. N.; WITHERSPOON, M. Why missouri dairy farms discontinue dairy herd Improvement Association testing programs. **Journal of Dairy Science**, v. 77, p. 1141-1145, 1994.

TEIXEIRA, N. M.; FREITAS, A. F.; RIBAS, N. P.; VALENTE, J. Tendências genéticas em rebanhos da raça Holandesa no estado do Paraná II. Idade ao primeiro parto e primeiro intervalo de partos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 6, p. 992-1001, 1994.

THATCHER, W. W.; COLLIER, R. J. Effects of climate on bovine reproduction. In: MORROW, D.A. (Ed.). **Current therapy in theriogenology**. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1986. p. 301-321.

WALTER-TOWES, D.; MARTIN, S. W.; MEEK, A. H. Selenium content in the hair of newborn dairy heifer calves and its association with preweaning morbidity and mortality. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 50, n. 1, p. 314-317, 1986.

WIGGANS, G. R. Meeting the needs at the national level for genetic evaluation and health monitoring. **Journal of Dairy Science**, v. 77, n. 3, p. 1976-1983, 1994.

WOLFENSON, D.; FALMENBAUM, I.; BERMAN A. Dry period heat stress relief effects on postpartum

progesterone, calf birth weight and milk production. **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 2, p. 809-820, 1988.

YOUNGQUIST, R. S. **Current therapy in large animal theriogenology**. Philadelphia: Saunders, 1997. 898 p.

ZAMBIANCHI, A. M.; FREITAS, M. A. R.; PEREIRA, C.S. Efeitos genéticos e de ambiente sobre produção de leite e intervalo de partos em rebanhos leiteiros monitorados por sistema de informação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 6, p. 1263-1267, 1999.

Protocolado em: 9 set. 2005. Aceito em: 25 jan. 2008.