

AVALIAÇÃO DE EFEITOS DE AMBIENTE E DA REPETIBILIDADE DE CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS EM BOVINOS DA RAÇA NELORE

JOÃO TEODORO PADUA¹, DANISIO PRADO MUNARI¹, YEDA FUMIE WATANABE¹, CLAUDIA LIMA VERDE LEAL¹, JOSÉ DE ANCHIETA LEITE OLIVEIRA², MAURÍCIO MELLO DE ALENCAR³

RESUMO - Foram analisadas 407 observações de idade ao primeiro parto (IPP), 871 de intervalo de partos (IP) e 587 de peso ao parto (PVP) de vacas da raça Nelore, para avaliar os efeitos de alguns fatores de ambiente sobre essas características, utilizando-se o método dos quadrados mínimos. Verificaram-se efeitos significativos ($P < 0,01$) de ano e época de nascimento sobre IPP, tendo as novilhas nascidas de fevereiro a abril apresentado maiores idades do que aquelas nascidas de maio a agosto e de setembro a dezembro. Ano e mês do parto do início do intervalo e ordem do intervalo apresentaram efeitos significativos ($P < 0,01$) sobre IP, e as vacas paridas,

de junho a dezembro, apresentaram menores intervalos do que aquelas paridas de fevereiro a maio; quanto maior a ordem, menor o intervalo de tempo entre as partições. Ano, mês e ordem do parto influenciaram ($P < 0,01$) o PVP, e os pesos aumentaram com o passar dos meses do ano e com o aumento da ordem de parto. O sexo do bezerro não apresentou influência significativa ($P > 0,05$) sobre IPP e IP. As médias estimadas foram iguais a 1213 dias (39,9 meses), 410 dias (13,5 meses) e 405 kg para IPP, IP e PVP, respectivamente. As estimativas de repetibilidade de IP e PVP, obtidas pela correlação intraclasse de medidas de uma mesma vaca, foram de $0,24 \pm 0,04$ e

¹ Estudante de Pós-Graduação da UNESP/Jaboticabal, SP, bolsistas da CAPES ou CNPq.

² Professor/UNOESTE, Presidente Prudente, SP.

³ Pesquisador/EMBRAPA - UEPAE de São Carlos, SP.

0,61 \pm 0,04, respectivamente.

Palavras-chave: gado de corte, fertilidade, Nelore, repetibilidade.

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL EFFECTS AND ESTIMATION OF REPEATABILITY OF REPRODUCTIVE TRAITS IN NELORE CATTLE.

ABSTRACT - Four hundred and seven observations on age at first calving (AFC), 871 on calving interval (CI) and 587 on cow weight at calving (CW) in Nelore cattle, were analyzed by the least squares method to evaluate the effects of some environmental factors on reproductive traits. Year and season of birth affected ($P < 0.01$) AFC. Heifers born from February to April were older at first calving than the ones born during the rest of the year. Year and month of the first calving of the interval and order of the interval showed significant ($P < 0.01$) effects on CI. The cows calving from June to December showed smaller intervals than those calving from February to May and the higher the order of the interval, the smaller the calving interval. Year, month and calving number affected ($P < 0.01$) CW. The weights increased from the beginning to the end of the year and as the calving number got higher. Sex of calf had no effect on CI and CW. The estimated least squares means were 1213 days (39.9 months), 410 days (13.5 months) and 405 kg for AFC, CI and CW, respectively. The estimated repeatabilities of CI and CW were 0.24 \pm 0.04 and 0.61 \pm 0.04, respectively.

Keywords: beef cattle, fertility, Nelore, repeatability.

INTRODUÇÃO

A idade ao primeiro parto e o intervalo de partos são características importantes na exploração bovina de corte, tanto do ponto

de vista econômico quanto genético, pois estão diretamente ligadas à eficiência reprodutiva dos rebanhos. O peso da vaca ao parto é outro fator importante, principalmente quando se considera que a fase de cria é desenvolvida, exclusivamente, no pasto. Portanto, a identificação de fatores ambientais e genéticos que influenciam essas características é importante, no sentido de fornecer informações para a elaboração de programas de manejo e de melhoramento.

Dentre os fatores de ambiente que causam variação na idade ao primeiro parto e, ou, no intervalo de partos das vacas, destacam-se, entre outros, ano e mês do nascimento; ano, mês e ordem do parto; e sexo do bezerro (PLASSE et al., 1972; OLIVEIRA FILHO et al., 1975; MARIANTE, 1978; BORSOTTI et al., 1979; FERREIRA e VIANA, 1981; MIRANDA et al., 1982a e b; CARDELINO e PONS, 1987; PEREIRA et al., 1991). BARBOSA (1986) e ALENCAR e BUGNER (1987) observaram efeito significativo da época do parto sobre o peso ao parto.

Estimativas de repetibilidade, que variaram de 0,02 (BROWN et al., 1954) a 0,27 (PEREIRA et al., 1980), foram obtidas para o intervalo de partos. Para o peso da vaca ao parto, LEDIC (1990) obteve uma repetibilidade de 0,40.

O presente trabalho teve como finalidade avaliar a influência de alguns fatores sobre a idade ao primeiro parto, intervalo de partos e peso ao parto, e obter estimativas de repetibilidade para as duas últimas características, em um rebanho comercial da raça Nelore.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste trabalho são provenientes do rebanho comercial de gado Nelore, da Fazenda Tapirus, situada no município de Taciba, oeste do estado de São Paulo.

Analisaram-se 407 idades ao primeiro parto, 871 intervalos de partos e 587 pesos ao parto de vacas paridas de 1976 a 1989 e mantidas sempre em pastagens de grama-batatais (*Paspalum notatum* Flugge), sem qualquer tipo de suplementação alimentar, exceto sal mineralizado, que ficou disponível ao longo do ano. As vacas eram inseminadas artificialmente durante todo o ano, não havendo estação de inseminação pré-determinada, e os bezerros eram desmamados, em média, aos nove meses de idade.

Os dados foram analisados pelo método dos quadrados mínimos, através do procedimento GLM, contido no Statistical Analysis System (SAS, 1988). O modelo matemático, para análise da idade ao primeiro parto, incluiu os efeitos de ano e época (fevereiro a abril; maio a agosto; e setembro a dezembro) de nascimento e de sexo do bezerro. Para análise do intervalo de partos, o modelo incluiu os efeitos de ano e mês do início do intervalo, ordem do intervalo e sexo do segundo bezerro do intervalo, que foi substituído pelo sexo ou peso ao nascimento do primeiro bezerro do intervalo, em outros dois modelos. O modelo matemático para análise do peso da vaca ao parto incluiu os efeitos de ano, mês sobre a ordem do parto.

Os coeficientes de repetibilidade do intervalo de partos e peso da vaca ao parto

foram estimados pela correlação intraclasse das medidas de uma mesma vaca. Para tanto, os modelos matemáticos para a análise de variância incluíram os efeitos aleatórios de vaca, além dos efeitos fixos acima citados. A repetibilidade, dada pela fórmula $\delta v^2 / (\delta v^2 + \delta e^2)$, em que δv^2 e δe^2 são as estimativas dos componentes de variância de vaca e do erro, respectivamente, mede a proporção da variação total existente nas características, atribuída a diferenças permanentes (genéticas e de ambiente) entre vacas. As análises de variância, para obtenção das estimativas desses componentes, foram efetuadas pelo procedimento VARCOMP (SAS, 1988), considerando-se apenas vacas com pelo menos duas observações. Os erros padrão das estimativas de repetibilidade foram calculados segundo BECKER (1975).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo das análises de variância das características estudadas é apresentado no Quadro 1. A idade ao primeiro parto foi influenciada, significativamente ($P < 0,01$), pelo ano e pela época de nascimento da novilha, concordando com os resultados de AROEIRA e ROSA (1982) e MIRANDA et al. (1982a). MARIANTE (1978), por outro lado, não verificou efeitos significativos de ano e mês de nascimento sobre a idade ao

QUADRO 1 - Resumo das análises de variância da idade ao primeiro parto (IPP), intervalo de partos (IP) e peso da vaca ao parto (PVP)

Fonte de variação	IPP		IP		PVP	
	GL ^a	QM ^a	GL ^a	QM ^a	GL ^a	QM ^a
Ano ^b	7	461 600**	12	76 927**	8	13 160**
Época ^b	2	269 226**	-	-	-	-
Mês ^b	-	-	10	17 148**	9	21 096**
Ordem ^b	-	-	7	143 640**	7	20 754**
Sexo	1	251	1	2 731	-	-
Resíduo	396	20 911	840	6 441	562	1 228
R ² (%)		41		39		41

^aGL = graus de liberdade; QM = quadrados médios

^bAno = ano de nascimento para IPP e do parto para IP e PVP;

Época = época de nascimento; Mês = mês do parto; Ordem = ordem do parto para PVP e do intervalo para IP.

** P < 0,01

primeiro parto de novilhas nelores. No presente estudo, a idade ao primeiro parto variou de 1104 ± 17 dias, para as fêmeas nascidas em 1980, a 1346 ± 22 dias, para aquelas nascidas em 1977. As novilhas nascidas de fevereiro a abril apresentaram maior idade ao primeiro parto (1268 ± 14 dias), do que aquelas nascidas de maio a agosto (1197 ± 14 dias) e de setembro a dezembro (1173 ± 14 dias).

O sexo do bezerro não apresentou efeito significativo sobre a idade ao primeiro parto (Quadro 1), concordando com os resultados obtidos por MARIANTE (1978), MIRANDA et al. (1982a) e ALENCAR e BUGNER (1987), mas discordando dos de FERREIRA e VIANA (1981), que verificaram maiores idades ao primeiro parto para novilhas que pariram bezerras machos.

A média estimada, da idade ao primeiro parto, obtida no presente estudo, 1213 dias (39,9 meses), é mais elevada que as apresentadas por FERREIRA e VIANA (1981), para animais zebuínos (38,8 meses), e por ABREU (1991), para Nelore pele rosa (36,7 meses), e assemelha-se ao valor de 39,4 meses, obtido por OLIVEIRA FILHO et al. (1975), para animais da raça Nelore, e é menor do que as de AROEIRA e ROSA (1982), MIRANDA et al. (1982a) e ALENCAR e BUGNER (1987), verificadas para animais nelores (41,1 a 47,3 meses).

O intervalo de partos foi influenciado, significativamente ($P < 0,01$), pelo ano e mês do parto do início do intervalo e pela ordem deste, mas não sofreu influências do sexo do bezerro (Quadro 1). Resultados semelhantes foram obtidos por PLASSE et al. (1972), BORSOTTI et al. (1979) e MIRANDA et al. (1982b). CARDELINO e PONS (1987) não verificaram efeitos do ano e mês do primeiro parto do intervalo e do sexo do bezerro sobre o intervalo entre partos de vacas nelores. MARIANTE (1978) e PEREIRA et al. (1980), entretanto, observaram maiores intervalos entre partos quando os bezerras eram machos. Quan-

do os efeitos de sexo do segundo bezerro do intervalo foram substituídos pelo sexo do primeiro bezerro no modelo matemático, as somas dos quadrados de todos os efeitos permaneceram praticamente inalteradas. O primeiro bezerro poderia influenciar o intervalo de partos através de seus efeitos sobre o intervalo parto primeiro cio ou parto-concepção, e o segundo bezerro por meio do período de gestação. Quando os efeitos de sexo foram substituídos pela covariável peso do primeiro bezerro ao nascimento, este efeito foi altamente significativo ($P < 0,01$), indicando que quanto mais pesado o bezerro, maior o intervalo de partos ($b = 2,02 \pm 0,71$ dias/kg). Esse efeito do peso do bezerro ao nascimento pode estar relacionado com a maior produção de leite da vaca e, conseqüentemente, com o maior intervalo parto-concepção (ALENCAR et al., 1985; ALENCAR, 1987).

No presente estudo, os intervalos de partos foram menores para as vacas paridas de junho a dezembro (Quadro 2). Esse efeito de mês do parto pode estar relacionado com a condição corporal da vaca ao parto e com a disponibilidade de forragem e temperatura ambiente após o parto, que podem, por sua vez, influenciar o aparecimento do cio.

Houve redução do intervalo de partos com o aumento da ordem deste até o sétimo intervalo, quando, então, houve novo aumento (Quadro 2). Esses resultados foram confirmados, quando se verificou que os efeitos linear e quadrático da ordem do intervalo, incluídos no modelo matemático, foram altamente significativos. CARDELINO e PONS (1987) observaram efeito quadrático da idade da vaca sobre o intervalo de partos, sendo o menor intervalo apresentado por vacas de cerca de 14 anos. Resultados semelhantes ao do presente estudo foram obtidos por OLIVEIRA FILHO et al. (1975).

A média estimada do intervalo de partos de 410 dias (13,5 meses), obtida no

presente estudo, é maior do que o valor de 12,4 meses, observado por ABREU (1991). É semelhante aos valores de 13,2 e 13,7 meses, verificados por MARIANTE (1978) e ALENCAR e BUGNER (1989), respectivamente, e menor do que as médias obtidas por AROEIRA e ROSA (1982), MIRANDA et al. (1982b) e CARDELINO e PONS (1987), as quais variaram de 14,7 a 17,5 meses. Diferenças de manejo, principalmente nutricional e reprodutivo, são, sem dúvida, responsáveis por grande parte dessas diferenças.

O peso da vaca ao parto foi influenciado, significativamente, ($P < 0,01$) pelo ano, pelo mês e pela ordem do parto (Quadro 1). Resultados semelhantes foram obtidos por BARBOSA (1986) e LEDIC (1990). O peso ao parto foi influenciado, de maneira diversa, ao longo dos anos, sendo a menor média (385 ± 5 kg) estimada para as vacas

paridas em 1979 e a maior (431 ± 6 kg) para as paridas em 1988. As vacas mais pesadas foram aquelas paridas em abril, havendo tendência de redução no peso com o passar do ano até novembro (Quadro 2), em razão, provavelmente, da deterioração das pastagens. Houve aumento do peso ao parto com o aumento da ordem de parto, sendo as vacas mais leves aquelas de primeiro parto (369 ± 3 kg), e as mais pesadas as do sétimo parto (429 ± 7 kg) (Quadro 2). ALENCAR e BUGNER (1987 e 1989) obtiveram as médias de 372 e 403 kg para os pesos ao primeiro e ao segundo parto de vacas nelores, respectivamente, bem semelhantes aos pesos obtidos no presente trabalho.

As estimativas de repetibilidade do intervalo de partos e do peso da vaca ao parto são apresentadas no Quadro 3. O coeficiente estimado no presente estudo para o intervalo entre partos ($0,24 \pm 0,04$) é

Quadro 2 - Número de observações (N) e médias estimadas do intervalo de partos (IP) e peso da vaca ao parto (PVP), de acordo com o mês e ordem do parto ou do intervalo

Variável	IP (dias)		PVP (kg)	
	N	Média±E.P.	N	Média±E.P.
Mês 2	15	419 ± 22	-	-
3	64	452 ± 12	52	411 ± 6
4	32	417 ± 15	33	457 ± 7
5	47	429 ± 13	37	437 ± 7
6	99	403 ± 9	83	416 ± 4
7	95	388 ± 9	88	399 ± 4
8	128	408 ± 8	74	384 ± 4
9	139	407 ± 8	60	391 ± 5
10	123	400 ± 8	70	381 ± 5
11	97	395 ± 9	67	378 ± 5
12	32	392 ± 15	23	398 ± 8
Ordem 1	266	492 ± 6	164	369 ± 3
2	204	414 ± 7	139	392 ± 3
3	147	413 ± 8	103	397 ± 4
4	93	395 ± 9	52	407 ± 5
5	60	392 ± 11	32	411 ± 6
6	40	392 ± 14	30	413 ± 7
7	28	382 ± 16	27	429 ± 7
8+	33	399 ± 15	40	424 ± 7
Geral	871	410	587	405

QUADRO 3 - Número total de observações (N), valor de K (observações por vaca), estimativas dos componentes de variância de vaca (σ_v^2) e do erro (σ_e^2) e repetibilidade (R) do intervalo entre partos (IP) e peso da vaca ao parto (PVP)

Característica	N	K	σ_v^2	σ_e^2	R \pm E.P.
IP	830	3,52	1544	4824	0,24 \pm 0,04
PVP	492	2,62	741	476	0,61 \pm 0,04

superior aos valores, que variaram de 0,05 a 0,13, estimados por CARDELINO e PONS (1987) e PEREIRA et al. (1991), para a raça Nelore, e ao valor de 0,15, estimado por MIRANDA et al. (1986), para a raça Guzerá. ALENCAR et al. (1984) obtiveram valores de 0,17 e 0,20 para a raça Canchim. Existe, portanto, no rebanho estudado, algum efeito hereditário e, ou, de ambiente, com respeito a diferenças permanentes entre vacas, ou seja, existe alguma tendência para a vaca apresentar intervalos de partos de durações semelhantes. Entretanto, a utilização de várias observações de uma mesma vaca aumentaria a precisão na predição do que a vaca será no futuro, comparada com apenas uma observação. Por exemplo, a média dos dois primeiros intervalos teria 39% de acurácia na predição do terceiro intervalo e não 24%, como o primeiro foi em predizer o segundo, representando um aumento de 62% na confiança da predição.

O coeficiente de repetibilidade, estimado no presente estudo para o peso da vaca ao parto ($0,61 \pm 0,04$), é considerado elevado e maior do que o valor de $0,40 \pm 0,12$, obtido por LEDIC (1990). Isso indica que o peso da vaca ao primeiro parto é um excelente indicador do que ela pesará nos partos seguintes, possibilitando a seleção de animais já no primeiro parto. A utilização de outras observações no mesmo animal não deverá contribuir para aumentar, significativamente, a acurácia da predição. Por exemplo, a média dos pesos nos dois primeiros partos teria 76% de acurácia em predizer o peso ao terceiro parto, representando um

aumento de apenas 24% na confiança da predição.

CONCLUSÕES

Os efeitos de ano e época de nascimento da novilha, ano e mês do parto do início do intervalo e ordem do intervalo e ano, mês e ordem do parto devem ser considerados no ajuste das idades ao primeiro parto, intervalos de partos e pesos ao parto, respectivamente, dos animais nelores do rebanho estudado, no caso de essas características serem utilizadas como critérios de seleção.

As estimativas de repetibilidade, obtidas para o intervalo de partos e peso ao parto, indicam que existem efeitos hereditários e, ou, de ambiente, com respeito a diferenças permanentes entre vacas. Entretanto, o descarte de vacas, com base no primeiro intervalo de partos, deve ser feito com cautela, pois a acurácia de seleção pode ser aumentada, considerando-se dois ou mais intervalos. No caso do peso ao parto como critério de seleção, o descarte pode ser feito já no primeiro parto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, U.G.P. Avaliação genética quantitativa de caracteres reprodutivos de um rebanho Nelore, variedade pele rosa. Jaboticabal, SP: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP. 1991. 116p. Tese (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual de São Paulo 1991.
2. ALENCAR, M.M. Herdabilidade e efeito da produção de leite sobre a eficiência reprodutiva de vacas da raça Canchim. R. Soc. Bras. Zoot., Viçosa, MG, v.16, n.2, p.163-168, 1987.

3. ALENCAR, M.M. de, BEOLCHI, E.A., COSTA, J.L. da et al. Intervalo entre partos de vacas Canchim. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v.19, n.2, p.237-241, 1984.
4. ALENCAR, M.M., BUGNER, M. Desempenho produtivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. II. Primeiro parto. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.22, n.8, p.867-872, 1987.
5. ALENCAR, M.M., BUGNER, M. Desempenho produtivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. IV. Segundo parto. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.24, n.10, p.1217-1220, 1989.
6. ALENCAR, M.M., de, JUNQUEIRA FILHO, A.A., PARANHOS, N.E. Produção de leite em vacas da raça Canchim. *R Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, MG, v.14, n.3, p.358-366, 1985.
7. AROEIRA, J.A.D.C., ROSA, A.N. Desempenho reprodutivo de um rebanho Nelore. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.17, n.2, p.337-343, 1982.
8. BARBOSA, P.F. Influência de fatores genéticos e de ambiente no peso ao parto de vacas da raça Canchim. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23, 1986, Campo Grande. *Anal. Camp. Grande: SBZ*, 1986, p.305.
9. BECKER, W.A. *Manual of Quantitative Genetics*. 3. ed. Washington, D.C., Washington State University, 1975. 170p.
10. BORSOTTI, N.P., VERDE, O., PLASSE, D. Repeatability of calving intervals in Brahman cows. *J.Anim. Sci.*, Champaign, v.49, p.374-377, 1979.
11. BROWN, L.O., DURHAM, R.M., COBB, E. et al. Analysis of the components of variance in calving intervals in a range herd of beef cattle. *J.Anim. Sci.*, Champaign, v.13, p.511-516, 1954.
12. CARDELLINO, R.A., PONS, S.B. Parâmetros genéticos do intervalo entre partos em bovinos da raça Nelore. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.22, n.3, p.305-310, 1987.
13. FERREIRA, P.R.C., VIANA, H.A. Efeito do ano de nascimento, sexo da cria e grau de sangue na idade à primeira cria de fêmeas Zebu, criadas em um rebanho no sudoeste de Goiás. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, Belo Horizonte, v.33, n.1, p. 135-140, 1981.
14. LEDIC, I.L. Produção de leite (PL) e peso ao parto (PP) de vacas da raça Gir. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas. *Anal. Camp. Grande: SBZ*, 1990, p.506.
15. MARIANTE, A.S. *Growth and reproduction in Nelore cattle in Brazil: Genetic parameters and effects of environmental factors*. Gainesville: University of Florida, 1978. Tese (Physiology Doctor) - University of Florida, 1978.
16. MIRANDA, J.J.F., CARNEIRO, G.G., PENNA, V.M. et al. Estudo dos fatores ambientais relacionados com a idade à primeira cria na raça Nelore. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, Belo Horizonte, v.34, n.2, p.375-380, 1982a.
17. MIRANDA, J.J.F., CARNEIRO, G.G., FONSECA, C.G. et al. Fatores ambientais e genéticos relacionados com o intervalo entre partos na raça Nelore. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, Belo Horizonte, v.34, n.2, p.381-387, 1982b.
18. OLIVEIRA FILHO, E.B., CARNEIRO, G.G., MOREIRA, H.A. et al. Período de serviço e intervalo entre partos em um rebanho Nelore. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, Belo Horizonte, v.27, n.3, p.253-268, 1975.
19. PEREIRA, J.C.C., PEREIRA, C.S., LEMOS, A.M. Estudo de fatores ambientais e genéticos relacionados com o intervalo entre partos na raça Caracu. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, Belo Horizonte, v.32, n.1, p.81-91, 1980.
20. PEREIRA, J.C.C., AYALA, J.M.N., OLIVEIRA, A.N. Efeitos genéticos e não genéticos sobre a idade ao primeiro parto e o intervalo entre partos de duas populações da raça Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, Belo Horizonte, v.42, n.1, p.93-102, 1991.
21. PLASSE, D., PENNA, N., VERDE, O. et al. Influências ambientais sobre a variância de intervalos entre partos em Brahman registrado. *A.L.P.A. Mem.*, v.7, p.47-64, 1972.
22. SAS INSTITUTE. *Statistical analysis system introductory guide for personal computers*, Release 6.03 Edition. Cary, NC: 1988. 111p.