

AVALIAÇÃO DA DURAÇÃO DA LACTAÇÃO E DA PRODUÇÃO DIÁRIA MÉDIA DE LEITE NA PRIMEIRA LACTAÇÃO NA RAÇA CARACU UTILIZANDO O MODELO ANIMAL

C. R. Quirino, J. C. C. Pereira, C. S. Pereira e J. A. G. Bergmann

Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi o de estimar os efeitos genéticos e de meio da duração da lactação, em fêmeas da raça Caracu, da Fazenda Recreio, de Poços de Caldas, M.G. Os dados, referentes a registros de 1 323 lactações de fêmeas paridas no período 1983 a 1990, foram analisados segundo o método dos mínimos quadrados para dados com frequências desiguais nas subclasses. Foram estudadas a primeira duração da lactação (DL) e produção diária média de leite na primeira lactação (PDL). As médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos e respectivos erros-padrão foram 289.7 ± 7 dias para DL e 4.95 ± 0.12 kg para PDL. Os efeitos fixos da estação e do ano de parição foram significativos ($P < 0.01$) para as características consideradas. As estimativas de componentes de variância e herdabilidades, obtidas pelo algoritmo Máxima Verossimilhança Restrita Livre de Derivadas (DFREML), foram: 0.24 ± 0.08 para DL e 0.57 ± 0.09 para PDL.

Palavras-Chave: Caracu, Duração da lactação, Produção de leite, Herdabilidade

ABSTRACT

Genetic evaluation by animal model techniques of first lactation length and mean daily milk yield of the Caracu breed

The objective of this study was to estimate genetic and environmental effects on first lactation length (DL) and daily milk production (PDL) of Caracu Criollo cows of the Recreio Farm herd in Poços de Caldas, State of Minas Gerais. Data from 1 323 lactations of cows that calved from 1983 to 1990, were analysed by least squares methods for data with unequal subclass numbers. Least squares means and standard errors were 289.7 ± 7 days for DL and 4.95 ± 0.12 kg for PDL. The fixed effects of season and year of parturition were significant ($P < 0.01$) for both traits. Estimates of variance components and heritabilities, obtained by the algorithm Derivative Free Maximum Likelihood (DFREML), were: 0.24 ± 0.08 for DL and 0.57 ± 0.09 for PDL.

Keywords: Caracu, First lactation length, Milk production, Heritability.

Introdução

A baixa produtividade dos rebanhos leiteiros das raças nativas em regiões tropicais é, em parte, decorrente da baixa produção de leite e de durações de lactação mais curtas. O estudo da duração da lactação assume importância considerável por ser variável que reflete diretamente na produção total de leite do rebanho e, portanto, na eficiência econômica da atividade. O período de lactação é o tempo decorrido entre o parto e a secagem da vaca. Nas raças especializadas, geralmente as lactações apresentam duração de 10 meses ou mais. As raças nativas em regiões tropicais, em geral, apresentam lactações mais curtas.

Segundo Bodisco e Abreu (1981), lactações curtas, de aproximadamente 5 meses, são a principal razão do baixo rendimento leiteiro das raças nativas colombianas. Lactações mais longas, de aproximadamente 8 a 9 meses, têm sido relatadas para as raças crioulas venezuelanas por Magofke e Bodisco (1966) e Abreu (1988). A raça Caracu, no Brasil, apresenta durações de lactação de, aproximadamente, 10 meses (Pereira e Pereira, 1984; Pereira, 1993).

As variações existentes na duração da lactação são devidas à soma de fatores fisiológicos, genéticos e não genéticos. O estudo dos fatores responsáveis pelas variações nesta característica permite estabelecer métodos adequados de manejo

e de ajuste dos dados utilizados no processo de seleção dos animais.

As estimativas de herdabilidade da duração da lactação, em raças leiteiras nativas da América Latina, são escassas e com valores até dispare. Estimativas de herdabilidade de 0.009 e 0.41 foram relatadas por Magofke et al. (1966) de Alba e Kennedy (1985), respectivamente.

O presente trabalho objetivou estudar alguns efeitos de meio que afetam a primeira duração da lactação (DL) e produção diária média de leite na primeira lactação (PDL), e estimar a herdabilidade das características usando-se a metodologia de Máxima Verossimilhança Restrita (REML).

Material e Métodos

Foram estudadas 1 323 lactações em fêmeas da raça Caracu, relativas ao período de 1983 a 1990, na Fazenda Recreio, situada no Município de Poços de Caldas, Estado de Minas Gerais, Brasil.

A descrição da alimentação, manejo e controle sanitário dos animais foram descritos por Quirino et al. (1998)

Com a finalidade de estudar a primeira duração da lactação (DL) e produção diária média de leite na primeira lactação (PDL) foram feitas análises prévias e foi imposta a restrição de eliminar as lactações com duração inferior a 100 dias ou superiores a 390 dias. As análises estatísticas foram realizadas usando o

método dos quadrados mínimos para dados com frequências desiguais nas subclasses (PROC GLM -SAS, 1995). O estudo inicial das variáveis incluiu efeitos fixos e aleatórios, e as interações duplas entre os efeitos principais. As interações não apresentaram diferenças significativas e não foram incluídas no modelo final. O modelo utilizado foi o seguinte:

$$Y_{ijkm} = \mu + R_i + E_j + A_k + e_{ijkm}$$

Onde:

- Y_{ijkm} = variável dependente (DL, PDL);
 μ = média geral;
 R_i = efeito aleatório do $i^{\text{ésimo}}$ pai da vaca;
 E_j = efeito fixo da $j^{\text{ésima}}$ estação de parto;
 A_k = efeito fixo do $k^{\text{ésimo}}$ ano de parto;
 e_{ijkm} = erro aleatório associado a cada observação.

Os componentes de variância e herdabilidades foram estimados pelo Método de Máxima Verossimilhança Restrita (REML), usando o algoritmo Derivative Free Restricted Maximum Likelihood (DFREML) descrito por Meyer (1993). Os valores iniciais foram obtidos pelo Método III de Henderson, através do programa computacional LSMLMW PC-2 version (Harvey, 1990).

Resultados e Discussão

Primeira duração da lactação

A duração média ajustada, na primeira lactação, foi de 289.7 ± 5 dias. Este valor se aproxima ao valor de 294.90 ± 2.35 dias achado por Pereira (1993), para o mesmo rebanho. Apesar de

pequena, a diferença pode ser atribuída ao número diferente de anos considerados no estudo e à quantidade de informações disponíveis, além de diferenças no manejo e alimentação do rebanho.

Considerando outros países de regiões tropicais, a duração média obtida neste estudo supera às encontradas por outros autores, também com dados da primeira lactação, nas raças crioulas latino-americanas e com laços genéticos com a Caracu (Magofke e Bodisco, 1966; Maltos e Carwright, 1971; Salazar e Huertas, 1976).

A análise de variância da duração da lactação é apresentada na Tabela 1. Os efeitos fixos de ano e estação de parição foram altamente significativos ($P < 0.01$). Verificou-se também efeito significativo de reprodutor, o que revelaria diferenças genéticas entre os mesmos na duração da lactação.

Tabela 1. Análise de variância da duração da lactação, de fêmeas da raça Caracu

| Fontes de variação | Graus de liberdade | Quadrado médio |
|--------------------|--------------------|----------------|
| Reprodutor | 102 | 2495.98 ** |
| Ano de parição | 7 | 7477.62 ** |
| Estação de parição | 3 | 2910.15 ** |
| Resíduo | 1 211 | 1487.53 |

** $P < 0.01$

A Tabela 2 apresenta a duração da primeira lactação, de acordo a estação e ano de parto. Observa-se que a duração da

lactação nas fêmeas cujas parições ocorreram no outono e inverno foram mais curtas que as de primavera e verão. Este resultado pode ser devido as condições favoráveis de crescimento das forragens na época das chuvas, resultando em lactações mais longas pelas boas condições corporais proporcionadas às fêmeas. Martins Filho (1983) não encontrou efeito significativo do mês de parto sobre a duração da primeira lactação nas fêmeas do mesmo rebanho Caracu, enquanto que Pereira (1993) constatou significancia para este efeito. O autor observou ainda que a influência do mês de parto não apresentava tendência consistente sobre a duração da primeira lactação.

Em relação à duração da primeira lactação de acordo com o ano de parição, a tendência foi inconsistente ao longo dos anos. A produção máxima foi atingida no ano de 1984 e mínima em 1989. A influência de ano de parto sobre a duração da lactação foi igualmente detectada, no mesmo rebanho, por Martins Filho (1983) e Pereira (1993).

A estimativa da herdabilidade obtida para DL foi 0.24 ± 0.08 , valor que poderia ser considerado satisfatório em comparação com os citados na literatura. Parece razoável atribuir às melhores condições de clima, manejo e alimentação do rebanho, além da metodologia analítica mais refinada, como explicações plausíveis e razoáveis para o resultado encontrado.

Tabela 2. Número de observações, média ajustada e erro-padrão da duração da primeira lactação (dias), de acordo a estação e ano de parto

| Efeito | Número de | Média \pm EP |
|--------|-----------|----------------|
|--------|-----------|----------------|

| | observações | |
|------------------|-------------|-------------------|
| Estação de parto | | |
| Verão | 107 | 302.73 ± 6.85 |
| Outono | 642 | 276.53 ± 7.38 |
| Inverno | 383 | 283.46 ± 7.88 |
| Primavera | 191 | 293.84 ± 7.64 |
| Ano de parto | | |
| 1983 | 160 | 293.72 ± 7.05 |
| 1984 | 181 | 317.05 ± 6.93 |
| 1985 | 177 | 278.04 ± 8.46 |
| 1986 | 189 | 272.83 ± 7.73 |
| 1987 | 152 | $289.92 \pm 8,54$ |
| 1988 | 183 | 313.71 ± 6.44 |
| 1989 | 160 | 242.63 ± 8.49 |
| 1990 | 121 | 292.48 ± 8.11 |

Segundo Bodisco e Abreu (1981), a duração da lactação nas raças nativas latinoamericanas apresenta valores de herdabilidade baixos, próximos de zero. Os autores comentaram que o efeito dos fatores ambientes e a retirada do bezerro durante a ordenha foram os principais determinantes destes estimativas tão baixas.

Martins Filho (1983) relatou estimativas de herdabilidade de 0.17 ± 0.06 para primeira duração da lactação no rebanho Caracu de Brasil. De Alba e Kennedy (1985), na Costa Rica, analisando dados de animais Crioulos e cruzamentos recíprocos, obtiveram estimativa de 0.41 ± 0.12 , para o conjunto de todas as lactações.

As diferentes estimativas de herdabilidade da duração da lactação devem ser examinadas com certa precaução, já que resultam de estudos conduzidos em diferentes países, com diferente número de animais e principalmente com diferentes métodos de análise.

A herdabilidade estimada a partir dos dados aqui considerados, revela que existe variância genética aditiva para esta característica e que pode-se obter ganho genético selecionando-se para ela.

Produção diária média de leite na primeira lactação

Reconhece-se que existe relação direta e positiva entre o total de leite produzido e duração da lactação nas raças leiteiras especializadas e nas nativas. Compatibilizar a produção de leite com a duração da lactação é tarefa desejável pelas associações fenotípicas e genéticas favoráveis entre esses eventos fisiológicos e também pelo impacto que exercem no resultado econômico da actividade.

A análise de variância da produção diária média de leite na primeira lactação é apresentada na Tabela 3. Os efeitos fixos e aleatórios considerados no modelo foram significativos ($P < 0.01$). A média ajustada, pelo método dos quadrados mínimos, foi de 4.95 ± 0.12 kg/dia.

Tabela 3. Análise de variância da produção diária média de leite na primeira lactação de fêmeas da raça Caracu

| Fontes de variação | Graus de liberdade | Quadrado médio |
|--------------------|--------------------|----------------|
| Pai | 102 | 3.28** |
| Ano de parição | 7 | 16.19** |
| Estação de parição | 3 | 10.15** |
| Resíduo | 1 211 | 1.14 |

** $P < 0.01$

Na análise do conjunto das estações, revelaram-se mais altas as PDL ocorridas na primavera e verão, época na qual foram observadas as chuvas (Tabela 4), sugerindo que as diferenças em produção foram decorrentes da variação na qualidade e/ou na disponibilidade dos alimentos ao longo das estações.

É importante observar que, através dos anos, não se observou tendência definida da produção de leite na PDL. Variações climáticas entre anos podem ser, possivelmente, responsáveis por flutuações das médias observadas e poderia refletir em diferenças na produção de forragens e manejo do rebanho nos anos considerados. A caracterização explícita da variável ano é de difícil precisão, porque esta incorpora um conjunto de efeitos diretos e indiretos que influem, em maior ou menor intensidade, na expressão da característica.

Logo, a existência do efeito de ano de parição tem como aplicação prática a recomendação de que as características econômicas devem ser comparadas e julgadas na base intra-ano.

A estimativa de herdabilidade para PDL foi de 0.57 ± 0.09 , a qual pode-ser considerada relativamente alta sugerindo a possibilidade de se fazer um melhora-mento simultâneo da primeira produção de leite e da primeira duração da lactação. Não foram encontradas, na literatura disponível para raças leiteiras nativas dos trópicos, estimativas de herdabilidade para esta variável.

Tabela 4. Número de observações, médias dos quadrados mínimos e erro-

padrão da produção diária média de leite na primeira lactação (PDL em kg/), de acordo com a estação e ano de parto

| Efeito | Número de observações | Média ± EP |
|------------------|-----------------------|-------------|
| Estação de parto | | |
| Verão | 107 | 5.33 ± 0.17 |
| Outono | 642 | 4.95 ± 0.12 |
| Inverno | 383 | 4.63 ± 0.13 |
| Primavera | 191 | 4.88 ± 0.14 |
| Ano de parto | | |
| 1983 | 160 | 5.13 ± 0.17 |
| 1984 | 181 | 5.22 ± 0.15 |
| 1985 | 177 | 4.98 ± 0.15 |
| 1986 | 189 | 4.90 ± 0.15 |
| 1987 | 152 | 5.27 ± 0.15 |
| 1988 | 183 | 4.73 ± 0.15 |
| 1989 | 160 | 4.51 ± 0.16 |
| 1990 | 121 | 4.91 ± 0.14 |

Conclusões

A constatação dos efeitos significativos de estação e ano de parição sobre as características produtivas aqui estudadas, sugerem a importância da correção dos dados para esses efeitos na avaliação do valor genético das fêmeas, bem como na estimação dos parâmetros genéticos.

A herdabilidade estimada da primeira duração da lactação revela que existe variância genética aditiva para esta característica. Entretanto, a alta estimativa de herdabilidade para produção diária média de leite na primeira lactação permite indicar, dentro do programa de seleção do rebanho, fazer melhoramento simultâneo da

primeira produção de leite e primeira duração da lactação, proporcionando assim, ganho genético superior àquele obtido na seleção isolada para a duração da lactação.

Literatura Citada

- Abreu, O. 1988. Programas de mejoramiento genético ejecutados por el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuárias en la Cuenca del Lago de Maracaibo. Rev. Cien. Tenol. Venezuela, 5(2):27.
- Bodisco, V. e O. Abreu. 1981. Producción de leche por vacas criollas puras. Recursos Genéticos de America Latina. Roma, FAO. p. 17-39.
- de Alba, J. and B. Kennedy. 1985. Genetic parameters of purebred and cross bred milking Criollos in tropical Mexico. Anim. Prod., 58(3):158.
- Harvey, W. R. 1990. User's Guide for LSMLMW: Mixed Model Least-squares and Maximum Likelihood Computer Program. PC-2. Version. Ohio State Universtiy, Columbus. 100 p.
- Magofke, J. C., J. de Alba y H. Muñoz. 1966. Informe del progreso sobre mejoramiento genético de ganado Criollo Lechero de Turriabla. ALPA Mem. 1:77.
- Magofke, J. C. y V. Bodisco. 1966. Estimaciones del mejoramiento genético de ganado Criollo Lechero

- en Maracay Venezuela, entre los años 1955-64. ALPA Mem. 1:105.
- Maltos, J. R. y T. C. Cartwright. 1971. Producción de leche bajo condiciones de trópico húmedo. Hatos fundadores de Jersey y Criollo en Turriabla, Costa Rica, ALPA Mem. 6:187. (Resumen).
- Martins Filho, R. 1983. Fatores genéticos e de ambiente como causa da variação na duração da lactação em bovinos da raça Caracu. Escola de Veterinária da UFMG. Belo Horizonte, M. G. (Tese Mestrado) 48 p.
- Meyer, K. 1993. User notes DFREML. Version 2.1. University of New England, Armidale, Australia. 101 p.
- Pereira, J. C. C. e C. S. Pereira. 1984. Estudo genético-quantitativo de produção de leite em bovinos nativos da raça Caracu. I. Estimativa de herdabilidade para as dez primeiras lactações e produção de leite por dia de intervalo entre parto. Anais Reunião Anual SBZ, Belo Horizonte. p. 37 (Resumo).
- Pereira, J. C. C. 1993. Estudo da relação genética entre características produtivas e reproductivas de um rebanho bovino nativo da raça Caracu. Escola de Veterinária da UFMG. Belo Horizonte. (Dissertação Doutorado) 135 p.
- Quirino, C. R., J. C. Pereira, J. A. G. Bergmann e C. S. Pereira. 1998. Uso da metodologia de modelos mistos na estimação de fatores ambientes e parâmetros genéticos em características produtivas da raça Caracu. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 6(1):59.
- Salazar, D. y E. V. Huertas. 1976. Eficiencia de la producción de leche en el trópico colombiano. ALPA Mem. 11:51 (Resumen).
- SAS. 1995. User's Guide Statistics. SAS Institute, Cary, NC.