

## INVESTIGAÇÃO SOBRE PRODUÇÃO DE LEITE E PESO AO PARTO EM GADO GIR\*

IVAN LUZ LEDIC<sup>1</sup>

**RESUMO** – Foram analisadas 1045 informações de produção de leite e peso ao parto de 362 vacas Gir com mínimo de dois e máximo de quatro partos, filhas de 35 touros, paridas de 1955 a 1988. As médias estimadas foram  $2057,69 \pm 20,33$  kg de leite e  $402,54 \pm 1,44$  kg de peso. Os efeitos de touro, vaca, coeficiente de endogamia, mês, ano e ordem do parto foram significativos sobre as características estudadas ( $P < 0,001$ ). O coeficiente médio de endogamia da população foi  $3,79 \pm 0,13\%$  e teve efeito depressivo a partir de 6% na produção de leite e de 12% no peso ao parto. As maiores médias de produção de leite foram observadas em vacas paridas na estação seca (abril a agosto) e os maiores pesos ao parto ocorreram de vacas paridas de fevereiro a junho (verão-outono). A produção de leite aumentou até a terceira ordem e o peso ao parto até a quarta ordem. O ano do parto afetou de maneiras diversas as características estudadas. As herdabilidades estimadas foram  $0,37 \pm 0,13$  para produção de leite e  $0,16 \pm 0,08$  para o peso ao parto. As repetibilidades estimadas foram  $0,39 \pm 0,04$  para leite e  $0,48 \pm 0,04$  para peso. As correlações fenotípica, genética e ambiente entre as características foram 0,12; 0,03 e 0,17. As tendências fenotípicas anuais estimadas foram de  $-0,97$  kg e  $0,84$  kg; as ambientes de  $-3,25$  kg e  $0,87$  kg e as genéticas de  $2,27$  kg e  $-0,03$  kg, respecti-

vamente à produção de leite e do peso ao parto.

**Palavras-chave:** Gir, parâmetros genéticos e ambientes, peso ao parto, produção de leite, tendências e correlações genéticas, fenotípicas e ambientes.

**ABSTRACT** – Data on 1045 milk production and parturition weights with up to four calvings of 362 gir cows, daughters of 35 bulls, were analysed from 1955 to 1988. Estimated averages for milk production and parturition weights were  $2057.69 \pm 20.23$  kg and  $402.54 \pm 1.44$  kg, respectively. Sire, cow, inbreeding, calving month, year and order had an effect ( $P < 0.001$ ) on the attributes studied. The average inbreeding was  $3.79 \pm 0.13\%$  and had depressing a effect starting at 6% and 12% level in milk production and on parturition weight, respectively. Higher average milk productions were observed in cows when parturition took place during the dry season (April to August), and higher average body weights were observed in cows when parturition occurred during February to June (summer-autumn). Milk production increased until the third calving and parturition weight until the growth calving. Calving year had a varied effect on milk production and parturition weight. Heritability estimates were  $0.37 \pm 0.13$  for milk and  $0.16 \pm 0.08$  for

\* – Trabalho realizado com suporte financeiro do CNPq

<sup>1</sup> – Med. Vet., M.Sc., EMBRAPA/EPAMIG, Cx. Postal 351, 38100 – Uberaba-MG

weight. Repeatability estimates were  $0.39 \pm 0.04$  for milk and  $0.48 \pm 0.04$  for weight. Phenotypic, genetic and environmental correlations between the traits were 0.12; 0.03 and 0.17. Yearly phenotypic trends were  $-0.97$  kg and  $0.84$  kg, yearly environmental trends were  $-3.25$  kg and  $0.87$  kg, and yearly genetics trends were  $2.27$  kg and  $-0.03$  kg, respectively, for milk production and parturition weight.

**Keywords:** Genetic and environmental parameters, genetic and environmental correlation and trends, gir cattle, milk production parturition weight, phenotypic.

### INTRODUÇÃO

Os bovinos podem ser classificados, com base nas características produtivas, em raças de carne, leite e mista. Com base nesta classificação, apresentam características fisiológicas, morfológicas e de comportamento singulares.

A raça Gir apresenta características morfo-fisiológicas bem distintas das de outra qualquer raça zebu, existindo inclusive dúvidas sobre sua origem indiana (SILVA, 1947). Segundo este autor, após a introdução na península de Katiavar, a raça ficou isolada do resto do continente por séculos, sendo explorada para leite. BORGES (1946) e RUFFIER (1924) também descrevem a raça, na Índia, como gado leiteiro.

No Brasil a raça teve por finalidade de criação, como todas as outras raças zebus, a formação de rebanho especializado para carne, sendo que no final da década de 30 foram iniciados os primeiros trabalhos de seleção do Gir para leite. Nos moldes em que foi conduzido e operado, a seleção para estas características produtivas acabou por modelar, no decurso do tempo, dois tipos morfo-fisiológicos bem diferentes na raça, separando-a no sentido mais próximo do tipo ideal para carne ou leite, fazendo inclusive existir duas associações - Associação Brasileira dos Criadores de Gir e a Associação Brasileira dos Criadores de Gir Leiteiro - que advogam interesses próprios

e independentes.

Os criadores de Gir leiteiro fundamentaram seu trabalho apenas na característica de produção e os animais destes plantéis afastaram-se dos novos padrões raciais exigidos para o Gir, havendo dificuldades para o registro dos animais. Alega-se também que em detrimento da produção de leite, o Gir selecionado para este atributo teve prejuízo no seu desenvolvimento ponderal, conjectura que hoje preocupa os criadores de Gir Leiteiro.

Por outro lado, pela própria exigência do mercado e tendência da pecuária de corte, o gir padrão não tem alcançado posição de destaque, sendo a comercialização do Gir centrada na aptidão leiteira de raça, com as Centrais de Inseminação Artificial propagando os touros dos plantéis de Gir selecionados para leite. Os criadores de gir padrão sentem a necessidade de romper esta barreira, mas esbarram em convicções e tradições que não têm permitido incorporá-los às tendências do mercado.

Neste interim, as estimativas de correlações entre tipo e produção têm variado amplamente segundo vários autores. HAREY & LUSH (1952) encontraram valor de 0,18; FREEMAN & DUNBAR (1955) apontam  $-0,12$  e JOHNSON & FOURT (1960) acharam 0,24. Os autores, RENNIE et al. (1974), WHITE et al. (1967) e JOHANSSON (1964), verificando algumas correlações genéticas entre características de tipo e produção, encontraram variações entre raças e dentro da mesma raça, sendo frequentes valores baixos e alguns negativos. Estes resultados sugerem que os atributos formadores de tipo e as características de produção seriam controlados por genes independentes, de modo que a morfologia tem pouco valor para prever as produções qualitativas e quantitativas de leite e carne. Significa ainda que o esforço de seleção pode ser dirigido simultaneamente tanto para tipo como para produção, sendo que a análise efetuada pelo Holstein Friesian Association of América, citado por VILLARES (1977), demonstrou que vacas de maior beleza morfológica produziram as mais elevadas quantidades de leite e gor-

dura, as de tipo mau pela sua forma foram as piores produtoras e não houve discrepância entre tipo e produção nas vacas intermediárias.

Os fundamentos genéticos da possível inexistência de incompatibilidade biológica entre características de tipo e produção são também verificadas entre os processos de produção de carne e leite, onde as ligações entre estes atributos parecem assemelhar-se àquelas correlações entre tipo de produção, como se fossem características independentes. As correlações entre carne e leite, positivas e negativas, são comumente baixas, conforme reportado por MASON (1962, 1964), MASON et al. (1972) e NICHOLS & WHITE (1964). Os resultados das avaliações efetuadas por BRANAMAN et al. (1962) e TYLER (1970) demonstram que há fundamentos que permitam o melhoramento de bovinos no sentido de produção de leite e carne, uma vez que a composição da carcaça e proporção de carnes de novilhos tipo leite e corte apresentaram diferenças pequenas e os animais de rebanhos leiteiros revelaram grande potencial como produtor de carne. Estas evidências permitiram que SOLLER et al. (1966) aplicassem o conceito de valor econômico relativo entre carne e leite para fins de seleção em bovinos Holstein, de Israel, sendo que também PIRCHNER (1976) apresenta um índice para bovinos de dupla aptidão. Além disto, as modificações introduzidas no tradicional tipo de corte e leite, resultaram aproximação entre os tipos, com menos antagonismos morto-fisiológico.

Em última análise, na reformulação de idéias e conceitos para dar fundamento ao melhoramento de carne e leite, não convém ficar-se preso à suposta ligação convencional entre tipo e produção. Entretanto, é indispensável conhecer a natureza e o grau de correlação entre as características de produção de carne e leite no Gir. Estas ligações não foram estudadas no gado Gir leiteiro, não se sabendo se ocorreram mudanças na sua capacidade de ganho em peso na medida do melhoramento genético para leite durante estes decênios de processos de

seleção, mostrando a necessidade de realizações de pesquisa focalizando este aspecto para obtenção de informações aplicáveis para auxiliar e direcionar o processo de seleção destes rebanhos, vindo de encontro à expectativa dos produtores e exigência requerida pelo mercado.

Visando conhecer a natureza e o grau de correlação entre as características de produção de carne e leite e também as mudanças operadas nestas características, procedeu-se a estas investigações no rebanho Gir da Fazenda Experimental Getúlio Vargas/EPAMIG, em processo de seleção para leite desde 1948.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas informações referentes às quatro primeiras lactações e peso ao parto de animais Gir pertencentes ao rebanho da Fazenda Experimental Getúlio Vargas/EPAMIG, em Uberaba, Minas Gerais, no período de 1955 a 1988.

A propriedade está situada a 785 metros de altitude, a 19°46' de latitude Sul e a 47°56' de longitude Oeste. Possui topografia ondulada, com terras de média fertilidade em área típica de cerrado. O clima da região é do tipo tropical semi-úmido. A temperatura média de 1972 a 1982 foi de 21,79°C, sendo que a média dos meses mais quentes (setembro a abril) foi de 23,15°C e no inverno (maio a agosto) foi de 19,35°C. A precipitação anual média foi de 1684,21 mm, sendo dezembro o mês mais chuvoso, com 321,26 mm, representando 19,07% em relação ao total anual; o mês de menor precipitação foi agosto, com 13,44 mm. Os meses de maior precipitação vão de outubro a março com média de 230,23 mm e os de menor vão de abril a setembro, com média de 50,58 mm. A área de pastagem, é de aproximadamente 500 ha, predominantemente (250 ha) as gramíneas naturalizadas (consórcio de capim-jaraguá, grama batatais e gordura). Existem pastos formados de capim-guiné (100 ha), jaraguá (35 ha), andropogon (30 ha) e do gênero *Brachiaria* (30 ha), possuindo áreas para cultura de milho e capim-elefante. O manejo dos animais seguiu ao longo dos anos a uma ordem de

recomendações gerais que sofreram pequenas adaptações com o decorrer do tempo. As vacas foram ordenhadas duas vezes ao dia, sendo arrojadas de 1 kg concentrado para 3 kg de leite produzida, havendo suplementação volumosa (silagem na seca e capim picado nas águas) durante as ordenhas, com controle diário até 1984 e quinzenal desde então. Para a secagem das vacas, foram observados 60 dias de descanso para o próximo parto ou quando as produções estivessem em torno de 3 kg. Os bezerrões receberam leite integral, por aleitamento no balde, em quantidade controlada, até os seis meses de idade, recebendo ração até 10-12 meses de idade, tendo acesso às vacas durante as ordenhas. As fêmeas dos 10-12 meses até 320 kg de peso vivo (peso que era adotado como ideal para 1ª cobertura, até 1984 e de 280 kg a partir daí), as vacas secas e tourinhos ficaram em regime exclusivamente de pastagem. O rebanho foi pesado mensalmente, sendo, além disso, tomado o peso das vacas e dos bezerrões por ocasião do parto. Todas as categorias animais tiveram acesso a sal mineralizado e as medidas sanitárias preconizadas foram adotadas. A partir de 1950 passou-se a uti-

lizar a inseminação artificial com sêmen resfriado dos touros do plantel e após 1975 com sêmen congelado de touros dos diversos rebanhos Gir leiteiro disponível em Centrais de Inseminação. Cabe salientar que após a formação do rebanho em 1948, somente em 1952 e 1962 foram introduzidas novas fêmeas, bem como um touro em 1970.

Após a consistência e análise descritiva dos dados referentes aos pesos e produção de leite, foram eliminados do estudo informações fora do limite da normalidade para as características estudadas e aquelas que não satisfizeram as restrições impostas nas análises estatísticas. Foram eliminadas as vacas com menos de duas lactações e touros com menos de duas filhas, ficando a amostra constituída de 1045 informações de 362 vacas, filhas de 35 touros, paridas de 1955 a 1988.

Todas as características foram analisadas pelo método dos quadrados mínimos utilizando-se do programa LSMLMW (PC-1 version) de HARVEY (1987) e do programa analítico SAEG, elaborado por EUCLYDES (1983), utilizando os seguintes modelos:

$$(I) Y_{ij} = M + F_i + F_{ij}$$

$$(II) Y_{ijkl} = M + T_i + V_{ij} \cdot T_i + F_k + E_{ijkl} \text{ sendo:}$$

Y = Peso ao parto e produção de leite na lactação;

M = média estimada;

F<sub>i</sub> = conjunto de efeitos fixos (coeficiente de endogamia, ordem, mês e ano de parto);

T<sub>i</sub> = touro (pai) aleatório;

V<sub>ij</sub> · T<sub>i</sub> = vaca (filha) dentro de touro (pai) aleatório;

F<sub>k</sub> = conjunto de efeitos fixos (endogamia, ordem, mês e ano do parto);

E = erro amostral.

Os coeficientes de herdabilidade ( $h^2$ ) e de repetibilidade ( $t$ ) foram estimados utilizando o modelo II, pelas fórmulas:

$$h^2 = \frac{4 \sigma^2 T}{\sigma^2 T + \sigma^2 V:T + \sigma^2 E} \quad \text{e} \quad t = \frac{\sigma^2 T + \sigma^2 V:T}{\sigma^2 T + \sigma^2 V:T + \sigma^2 E}$$

onde:

$\sigma^2 T$  = componente de variância devido ao touro;

$\sigma^2 V:T$  = componente de variância de vaca (filha) dentro de touro (pai);

$\sigma^2 E$  = componente de variância entre observações dentro de touro dentro de vaca.

As estimativas dos coeficientes de correlações genéticas (rg), fenotípica (rf) e de ambiente (ra) entre produção de leite (i) e

peso ao parto (j), foram obtidas utilizando-se o modelo II, pelas fórmulas:

$$rg = \frac{\text{Cov } T_{ij}}{\sqrt{\sigma^2 T_i \times \sigma^2 T_j}}$$

$$rf = \frac{\text{Cov } T_{ij} + \text{Cov } V_{ij} \cdot T_{ij} + \text{Cov } E_{ij}}{\sqrt{(\sigma^2 T_i + \sigma^2 V_i \cdot T_i + \sigma^2 E_i) (\sigma^2 T_j + \sigma^2 V_j \cdot T_j + \sigma^2 E_j)}}$$

$$ra = \frac{\text{Cov } E_{ij} + \text{Cov } V_{ij} \cdot T_{ij} - 3 \text{Cov } T_{ij}}{\sqrt{(\sigma^2 E_i + \sigma^2 V_i \cdot T_i - 3\sigma^2 T_i) (\sigma^2 E_j + \sigma^2 V_j \cdot T_j - 3\sigma^2 T_j)}}$$

$\sigma^2 T_i$  e  $\sigma^2 T_j$  = componentes de variância entre touros para as características i e j;

$\sigma^2 V_i \cdot T_i$  e  $\sigma^2 V_j \cdot T_j$  = componentes de variância entre vacas (filhas) dentro de touro (pai) para as características i e j;

$\sigma^2 E_i$  e  $\sigma^2 E_j$  = componentes de variância entre observações, dentro de vacas dentro de touro para as características i e j.

$\text{Cov } T_{ij}$  = componente de covariância entre touros para as características i e j;

$\text{Cov } V_{ij} \cdot T_{ij}$  = componente de covariância entre vacas (filhas) dentro de touro (pai) para as características i e j;

$\text{Cov } E_{ij}$  = componente de covariância entre as observações, dentro de vaca dentro de touro para as características.

As tendências fenotípicas anuais foram estimadas utilizando o coeficiente de regressão linear da característica sobre o ano do parto na análise de variância pelo método dos quadrados mínimos empregando o modelo I.

As tendências ambientais foram estimadas através do coeficiente de regressão linear da característica sobre o ano do parto em análise efetuada pelo método da máxima verossimilhança, utilizando 1/4 de  $h^2$  como o valor da correlação intra-classe usada no processo de absorção.

As tendências genéticas anuais foram calculadas pela diferença entre as tendências fenotípicas e de ambientes.

O coeficiente de endogamia de cada animal foi estimado pelo programa de

MACLEAN (1969).

Os touros foram avaliados utilizando a opção Best Linear Unbiased Prediction (BLUP), após o que foram classificados os 10 primeiros, segundo cada característica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média estimada e erro padrão das produções de leite das até quatro primeiras lactações foi  $2057,69 \pm 29,23$  kg, com coeficiente de variação de 26,46%. Esta média é similar à anteriormente observada no rebanho (LEDIC et al., 1985), superior à obtida por CARDOSO et al. (1986) e inferior às de SILVA et al. (1976), TEODORO et al. (1977) e RAMOS (1984) em outros rebanhos Gir. As razões para as diferenças das produções entre rebanhos podem ser

atribuídas às desigualdades das condições de manejo, de alimentação, do controle leiteiro, da região e de diferenças genéticas.

A média estimada e erro padrão dos até quatro primeiros pesos ao parto foi  $402,54 \pm 1,44$  kg, com coeficiente de variação de 9,70%. Este peso adulto, padronizado para vaca de ventre vazio no início da lactação, não teve base de comparação na literatura assediada, a não ser no trabalho de BARBOSA (1986) com gado Canchim, cuja média do peso das vacas ao parto com idades variando de três até mais de seis anos foi  $476,30 \pm 1,05$  kg. O coeficiente de variação da característica é baixo, sendo o peso ao parto de baixa variabilidade.

O Quadro 1 mostra as análises de variância das produções de leite e pesos ao parto. Os efeitos de touro, da vaca, do

coeficiente de endogamia, do mês, ano e ordem do parto foram significativos ( $P < 0,001$ ) sobre as características estudadas.

Os animais foram agrupados segundo os níveis dos coeficientes de endogamia em 0%; 0,1 a 5,9%; 6,0 a 11,9%; 12,0 a 17,9% e 18,0 a 23,9%. O coeficiente médio de endogamia na população foi  $3,79 \pm 0,13$ , constando que 47% dos animais não apresentaram endogamia ( $F = 0$ ); 23% com  $F$  variável de 0,001 a 0,059; 18% de 0,060 a 0,119; 10% de 0,120 a 0,179 e 2% de 0,180 a 0,239 (Quadro 2). A produção de leite tendeu a elevar com o aumento da endogamia até 5,9%, diminuindo após este valor, com diferença significativa de 308,57 kg de leite entre a média das produções de leite do grupo de vacas com endogamia de 0,1 a

QUADRO 1 - Análises de variância para peso ao parto (PP) e produção de leite (PL) em kg

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios		Esperança dos Quadrados Médios
		PP	PL	
Touros	34	4.191,39*	1.082.177,41*	$\sigma^2E + 3,04\sigma^2V:T + 23,19\sigma^2T$
Vacas/Touros	329	2.582,13*	411.171,85*	
Meses	11	33.810,43*	1.005.997,13*	
Anos	32	8.468,22*	1.496.876,65*	
Ordens	3	87.563,73*	3.229.197,64*	
Endogamias	4	6.920,39*	1.919.268,27*	
Erro	631	771,63*	185.393,19	$\sigma^2E$

( $P < 0,001$ )

QUADRO 2 - Frequências (%) e constantes de ajustamento (kg) de acordo com o coeficiente de endogamia para produção de leite e peso ao parto, em relação às médias estimadas

Nível de Endogamia(%)	Frequência	Produção de Leite	Peso ao Parto
0	46,8	130,68	2,43
0,1 a 5,9	23,3	140,30	5,04
6,0 a 11,9	17,6	17,87	8,73
12,0 a 17,9	10,3	-120,58	-7,53
18,0 a 23,9	2,0	-168,27	-8,66

5,9% para o grupo de 18,0 a 23,9% (mais baixas produções). O peso ao parto tendeu a elevar com o aumento da endogamia até 11,9%, com diferença significativa de 17,39 kg nos pesos entre o grupo de vacas com endogamia de 6,0 a 11,9% e o grupo com endogamia de 18,0 a 23,9%. OLIVEIRA et al. (1989), com gado Caracu, verificaram que a produção de leite foi deprimida quando o coeficiente de endogamia atingiu valores superiores a 7% em vacas de primeiro parto e superiores a 5% em vacas de segunda lactação. Quanto ao peso adulto, não obtivemos nenhuma referência, todavia a literatura cita efeito prejudicial da endogamia em rebanho zebuino no Brasil sobre pesos às idades padrões, como AMARAL (1986), ALENCAR et al. (1981) e PENNA (1990).

No Quadro 3 observa-se que as maiores produções de leite foram alcançadas em lactações iniciadas de abril a agosto (estação seca, do outono-inverno) com diferença média de 366,80 kg de leite entre as produções iniciadas em junho (mais elevadas) e janeiro (mais baixos). Os pesos ao parto foram mais altos quando a parição ocorreu de fevereiro a junho (terço final da estação de águas e início da seca, do verão-outono) com diferença de 58,38 kg entre os pesos das vacas paridas em abril e novem-

bro (menores pesos). Durante o pré-parto não lactante, que tem duração média de 195 dias (LEDIC & FARIA, 1986), as vacas são criadas em regime exclusivo de pastagem. Um mês antes do parto são suplementadas com ração concentrada e, silagem de milho na seca, até o final da lactação, cuja duração média é de  $258,44 \pm 2,94$  dias, obtida por LEDIC et al. (1985). Então o peso ao parto e a produção de leite são afetadas pela disponibilidade qualitativa e quantitativa das forragens e à maior ou menor interferência do homem alterando as condições de manejo de uma estação a outra influência no desempenho dos animais. As vacas paridas nas águas, de maneira geral, apresentaram menor desempenho produtivo porque no início da lactação estavam debilitadas, com menores pesos ao parto, devido ao efeito da estação seca anterior. As pastagens, neste caso, não foram suficientes para suprimirem suas necessidades orgânicas e fisiológicas tanto quanto a suplementação com silagem de milho o foram para as vacas cujas lactações iniciaram na seca, afetando desta maneira toda a lactação.

No Quadro 4, verifica-se que a produção de leite aumentou até a terceira ordem, com diferença de 244,91 kg entre a produção desta ordem e a primeira. O peso ao parto

**QUADRO 3** – Frequências (%) e constantes de ajustamento (kg) de acordo com o mês do parto para produção de leite e peso ao parto, em relação às médias estimadas

Mês do parto	Frequência	Produção de Leite	Peso ao Parto
Jan	5,6	-186,58	-51,47
Fev	4,4	-139,76	4,62
Mar	5,7	- 2,73	15,05
Abr	6,8	104,01	32,67
Mai	8,4	70,52	23,88
Jun	10,7	180,22	17,55
Jul	12,5	147,34	8,58
Ago	10,5	40,37	- 8,64
Set	9,8	- 7,82	-22,66
Out	9,8	- 79,42	-25,20
Nov	8,5	- 39,75	-25,71
Dez	7,3	- 86,41	-18,63

**QUADRO 4** – Frequências (%) e constantes de ajustamento (kg) de acordo com a ordem do parto para produção de leite e peso ao parto, em relação às médias estimadas

Ordem do parto	Frequências	Produção de Leite	Peso ao Parto
1	32,6	-162,83	-25,59
2	28,3	20,27	- 3,45
3	21,9	82,08	9,31
4	17,2	60,47	19,72

aumentou até a quarta ordem, com diferença de 45,32 kg entre os extremos. Estes resultados confirmam outros, onde o ponto mais alto da capacidade funcional é conseguida ao final do período de crescimento, quando o animal atinge a idade adulta e não tem capacidade para crescimento. Apesar de mais pesadas ao quarto parto, isto não deve ser devido ao crescimento e sim ao aumento de peso puramente, pois a produção de leite das vacas nesta ordem, mostra que já estão sofrendo alterações fisiológicas depressivas, próprio de animais de idades avançadas.

O ano do parto afetou de maneira diversa as produções de leite e os pesos ao parto. Como o ano é um fator circunstancial incontrolável, pois absorve efeitos resultantes de diferenças genéticas, de oscilações climáticas, de disponibilidade quantitativa e qualitativa de forragens, de operações de manejo, de administração e preços em geral, sua caracterização é de difícil precisão.

No Quadro 5 são apresentados os valores das estimativas de herdabilidade e repetibilidade das produções de leite e dos pesos ao parto, obtidos pela correlação entre meia-irmãs paternas e pela correlação in-

tra-classe das produções da mesma vaca, respectivamente aos parâmetros genéticos. Os resultados verificados para estes parâmetros da produção de leite estão abaixo dos anteriormente obtidos em estudo com o rebanho (LEDIC, et al., 1986 e LEDIC & LOBO, 1987) e daquele constado por CARDOSO et al. (1986), estando acima do estimado por RAMOS (1984) em outros rebanhos Gir. A produção de leite, neste estudo pode ser considerada como hereditária e a seleção individual das vacas e criteriosa escolha dos touros têm possibilidade de constituir medidas efetivas, de melhoramento genético. A observação da primeira lactação indica com relativa precisão as lactações seguintes. Quanto ao peso do parto, não conseguimos verificar na literatura informações a este respeito, todavia o baixo valor para a herdabilidade desta característica ponderal indica que o peso adulto não representa com base segura seu genótipo. Porém, este baixo valor, deve ser devido mais à não identificação e correção de condições variáveis de ambiente que afetaram o crescimento das vacas do que a menor variabilidade genética. A repetibilidade alta estimada para o peso ao parto, como era de se esperar, indica alta correla-

**QUADRO 5** – Estimativas de herdabilidade ( $h^2$ ), repetibilidade (t) e erros padrões (ep) da produção de leite e peso ao parto

Característica	( $h^2$ ) + ep	t + ep
Produção de leite	0,37 ± 0,13	0,39 ± 0,04
Peso ao Parto	0,16 ± 0,08	0,48 ± 0,04



ção entre mensurações tomadas após o animal atingir a fase adulta.

O Quadro 6 apresenta os componentes de covariância estimados aos touros, às vacas e aos indivíduos entre as produções de leite e peso ao parto, que permitem avaliar as correlações fenotípicas, genéticas e ambientais entre as características, conforme pode ser visto no Quadro 7. A correlação genética pode ser considerada nula, indicando que os genes que controlam o peso ao parto e a produção de leite são independentes, de modo que nenhuma característica tem valor para prever o desempenho da outra. Conclusões similares foram encontradas nos trabalhos de MASON (1962, 1964), MASON et al. (1972), NICHOLS & WHITE (1964) e TYLER (1970). A correlação ambiente foi baixa, indicando que os fatores ambientes comuns que afetam o peso ao parto e a produção de leite são poucos. A correlação fenotípica foi maior que a genética, sendo que isto só ocorre quando a genética é menor que a correlação ambiente, como pode ser vi-

sualizado pela relação:

$$r_{fij} = h_i r_{gij} h_j + \sqrt{1-h_i^2} r_{aij} \sqrt{1-h_j^2}$$

No Quadro 8 de classificação dos dez touros melhor avaliados quanto à produção de leite e peso ao parto de suas filhas, há confirmação da independência do desempenho das crias quanto às características, pela não coincidência na ordenação.

As tendências fenotípicas anuais estimadas foram -0,97 kg na produção de leite e 0,84 kg no peso ao parto. As tendências ambientais anuais estimadas foram -3,25 kg para leite e 0,87 kg no peso. As tendências genéticas anuais calculadas foram 2,28 kg na produção de leite e -0,03 kg no peso ao parto. Houve tendência genética anual de 0,11% e -0,007% em relação às médias da produção de leite e peso ao parto, respectivamente. No período estudado (1955 e 1988) houve diminuição na produção de leite de 32,01 kg por lactação em decorrência da deficiência de manejo praticado no rebanho que foi responsável pela redução de 107,25 kg na produção de leite, não

**QUADRO 6** - Análises de covariância do peso ao parto (PP) e produção de leite (PL) ajustados para endogamia, mês, ano e ordem do parto

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Produtos Médios		Esperanças dos Produtos Médios
		PP	PL	
Touros	34	3.810,01		$CovE_{ij} + 3,04CovV_{ij}; T_{ij} + 23,19CovT_{ij}$
Vacas/Touros	329	2.882,32		$CovE_{ij} + 2,71CovV_{ij}; T_{ij}$
Erro	631	2.618,85		$CovE_{ij}$

**QUADRO 7** - Estimativas das correlações fenotípica(f), genética(g) e ambiente(a) entre produção de leite e peso ao parto

Características	Correlações		
	f	g	a
Produção de leite x peso ao parto	0,12	0,03	0,17

**QUADRO 8** – Classificação dos dez touros melhor avaliados, segundo as produções de leite e pesos ao parto de suas filhas

Touros	Observações	Produção de leite	Peso ao Parto
2878	75	1	—
4262	43	2	—
2592	26	3	4
4025	69	4	—
2681	33	5	—
2331	24	6	6
7004	17	7	—
1951	78	8	1
2891	07	9	—
2478	05	10	—
4338	17	—	2
3920	27	—	3
1363	20	—	5
0041	61	—	7
8287	5	—	8
4442	7	—	9
1474	16	—	10

permitindo que as vacas expressassem o aumento do potencial genético de 75,24 kg ocorrida no período. Este resultado confirma dados obtidos no rebanho em período diferente, de 1956 a 1982 (LEDIC & LOBO, 1987), onde os touros pais das vacas eram selecionados no rebanho e a tendência genética havia sido de 0,19% em relação à média. A utilização de touros de outras origens, via aquisição de sêmen em Centrais de Inseminação, não promoveu incremento no melhoramento genético da produção de leite, mostrando desvantagem em relação à seleção praticada no rebanho. Estudos a este respeito em outros rebanhos Gir leiteiros, mostram ganhos extremamente baixos (LOBO et al. 1980; RAMOS et al., 1985 e MAGNABOSCO, 1990). Isto se deve basicamente à utilização empírica de reprodutores de outros rebanhos, baseando nas produções absolutas de suas mães constantes no "pedigree" ou, da escolhas de touros no rebanho sem um critério eficiente de avaliação para provar touros. Quanto ao peso do parto, houve aumento de peso das vacas na fase adulta de 27,72 kg no período estudado, devido à melhoria do manejo, que

propiciou aumento no peso de 28,71 kg, apesar da seleção ter levado à diminuição de 0,99 kg no potencial genético. O peso ao parto não foi utilizado como critério de seleção.

### CONCLUSÕES

. A raça Gir, na população estudada, apresentou média de produção de leite próxima a de outros rebanhos Gir. Quanto ao peso adulto não houve base para comparação na raça.

. Os resultados verificados nas análises efetuadas indicam a necessidade de ajustamento dos dados para os efeitos do coeficiente de endogamia, mês, ano e ordem de parto.

. O critério de seleção de vacas e escolha dos touros, com base apenas na produção de leite, não foi eficaz para promover a melhoria genética do peso ao parto, conquanto tenha ocorrido ganho genético da produção de leite. A primeira lactação e primeiro peso ao parto indicam com precisão os desempenhos seguintes.

. Ficou caracterizada a independência

genética das características. Diante deste fato, há fundamentos que permitem o melhoramento, no rebanho, para animais de duplo propósito, pois o esforço de seleção pode ser dirigido simultaneamente para leite e peso adulto.

### LITERATURA CITADA

1. ALENCAR, M.M., SILVA, A.H.G., BARBOSA, P.F. Efeitos da consaguinidade sobre os pesos ao nascimento e à desmama de bezerras da raça Canchim. *R. Soc. bras. Zootec.*, Viçosa, v. 10, n. 1, p. 156-172, 1981.
2. AMARAL, C.D. *Efeito da endogamia sobre a reprodução e crescimento de bovinos da raça Nelore*. Ribeirão Preto, SP: USP, 1986, 114p. (Tese MS).
3. 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. *Anais. . . Campo Grande: SBZ, 1986, p. 305.*
4. BORGES, O.A. *O Zebu do Brasil*. UBERABA: [s.n.], 1946, 290p.
5. BRANAMAN, G.A., PEARSON, A.M., MAGEE, W.T., et al. Comparison of the cutability and stability of beef and dairy type cattle. *J. Anim. Sci.*, Champaign, v. 21, n. 2, p. 321-326, May, 1962.
6. CARDOSO, V.L., BENINTENDI, R.P., FREITAS, M.A.R., et al. Estudo sobre a curva de lactação de um rebanho da raça Gir de seleção leiteira. Pico de produção e persistência da lactação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23, 1986, Campo Grande. *Anais. . . Campo Grande: SBZ 1986, p. 281.*
7. EUCLYDES, R.F. *Manual de utilização do programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas)*. Viçosa, MG: UFV, 1983, 56p. (mimeografado).
8. FREEMAN, A.E., DUNBAR Jr, R.S. Genetic analysis of the production in Jersey cattle. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 38, n. 4, p. 428-437, Apr. 1955.
9. HARVEY, W.R. *User's guide for LSMLMW (PC-1 version): Mixed model least square and maximum likelihood computer program*. Columbus: Ohio State University, 1987, p. 76. (mimeografado).
10. HARVEY, W.R., LUSH, J.L. Genetic correlation between type and production in Jersey cattle. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 35, p. 199-213, Mar. 1952.
11. JOHANSON, I. The relation between body size, conformation and milk yield in dairy cattle. *Anim. Breed. Abstr.*, *Famhan Royal*, v. 32, n. 4, p. 421-435, Dec. 1964.
12. JOHNSON, K.R., FOURT, D.L. Heritability, genetic and phenotypic correlation of type, certain components of type and production of Brown Swiss cattle. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 43, n. 7, p. 975-981, Jul. 1960.
13. LEDIC, I.L., FARIA, R.S. Sistema de produção de leite do rebanho Gir da Fazenda Experimental Getúlio Vargas. Resultados zootécnicos de Nov/84 a Out/85. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23, 1986, Campo Grande. *Anais. . . Campo Grande: SBZ, 1986, p. 407.*
14. LEDIC, I.L.; LOBO, R.B. Tendências fenotípicas ambiente e genética estimadas para as características produção de leite em um rebanho Gir. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, 1987, Brasília. *Anais. . . Brasília: SBZ, 1987, p. 267.*
15. LEDIC, I.L., ALBUQUERQUE, L.G., LOBO, R.B., et al. Correlações de características produtivas e reprodutivas em vacas Gir leiteiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22, 1985, Camboriú. *Anais. . . Camboriú: SBZ, 1985, p. 202.*
16. LEDIC, I.L., LOBO, R.B., PIMENTA FILHO, E.C., et al. Fator de ajustamento inadequado em modelo para estudo da produção de leite e estimativa do coeficiente de herdabilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23, 1986, Campo Grande. *Anais. . . Campo Grande: SBZ, 1986, p. 295.*
17. LOBO, R.S.; DUARTE, F.A.M., BEZERRA, L.A.F., et al. Genetic trends in milk production in a closed herd Gir Cattle. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 63, Suppl. 1, p. 101, Mar. 1980.
18. MACLEAN. *Computer analysis of pedigree*. In: *Computer application in genetics*, 1969. (memograph).
19. MAGNABOSCO, C.U. *Estimativas da mudança genética na produção de leite em um rebanho da raça Gir*. Ribeirão Preto, SP: USP, 1990, 74p. (Tese M.S.).
20. MASON, I.L. Genetic relation between meat and milk production in dual-purpose cattle

- breeds. *Anim. Prod.*, Edinburgh, v. 4, n. 2, p. 292, Jun. 1962.
21. MASON, I.L. Genetic relation between milk and beef characters in dual-purpose cattle breeds. *Anim. Prod.*, Edinburgh, v. 6, n. 1, p. 31-45, Feb. 1964.
  22. MASON, I.L.; VIAL, V.E.; THOMPSON, R. Genetic parameters of beef characters and the genetic relationship between meat and milk production in British Friesian cattle. *Anim. Prod.* Edinburgh, v. 14, n. 2, p. 135-148, Apr. 1972.
  23. NICHOLS, J.F., WHITE, J.M. Correlation of meat and traits in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 47, n. 10, p. 1149-1155, Oct. 1964.
  24. OLIVEIRA, R.F., PEREIRA, J.C.C., FONSECA, C.G. Efeito da endogamia sobre a produção de leite em Rebanho Caracu. *Arq. bras. Med. Vet. Zoot.*, Belo Horizonte, v. 41, n. 2, p. 143-153, Abr. 1989.
  25. PENNA, V.M. *Endogamia na raça Tabapuã*. Ribeirão Preto: USP, 1990. p. 88. (Tese D.S.).
  26. PIRCHNER, F. Possibilities of index selection among semental cattle. *Zeit. Tierz. Zuechtungs.*, v. 98, n. 3, p. 127-138, Feb. 1976.
  27. RAMOS, A.A. *Estudo das características reprodutivas e produtivas de zebuínos leiteiros da raça Gir nos trópicos*. Botucatu, SP: UNESP, 1984. 224p. (Tese Livre Docência).
  28. RAMOS, A.A., VILLARES, J.B., OLIVEIRA, M.A., et al. Estudo das tendência fenotípica, genética e ambiente das características reprodutivas e produtivas de Vacas da raça Gir. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22, 1985, Camboriú. *Anais*. . . Camboriú: SBZ, 1985, p. 199.
  29. RENNIE, J.C., BATRA, T.R., FREEMAN, M.G., et al. Environmental and genetic parameters for type traits in Holstein cow. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 57, n. 10, p. 1221-1227, Oct. 1974.
  30. RUFFIER, F. *Manual prático de criação de gado bovino no Brasil*. 2. ed. São Paulo: Chácaras e Quintais, 1924. 392p.
  31. SILVA, A.B. *O zebu na Índia e no Brasil*. Rio de Janeiro: [s.n.] 1947. 280p.
  32. SILVA, M.A., GONÇALVES, G.G., TORRES, J.R. et al. Fatores que afetam a variação da produção de leite em Vacas Gir. *R. Soc. bras. Zoot.*, Viçosa, v. 5, n. 2, p. 158-172, mes 1976.
  33. SOLLER, M., BAR-ANAN, R., PASTERNAK, H. Selection of dairy cattle for growth rate and milk production. *Anim. Produ.*, Edinburgh, v. 8, n. 2, p. 109-119, Jun. 1966.
  34. TEODORO, R.L., PEREIRA, J.C.C., SAMPAIO, L.B.M., et al. Fatores ambientes que influem sobre a produção de leite em um rebanho Gir. In: ENCONTRO DE PESQUISA DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG, 6, 1977. Belo Horizonte. *Resumos*. . . Belo Horizonte: UFMG, 1977 p. 89.
  35. TYLER, W.S. Relationship between growth traits and production of milk and meat. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 53, n. 6, p. 830-836, Jun. 1970.
  36. VILLARES, J.B. Melhoramento de bovinos visando produção de carne e leite simultaneamente. In: SIMPÓSIO SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS, 2, 1977, Botucatu. *Anais*. . . Botucatu: UNESP, 1977. p. 69-91.
  37. WHITE, J.M., LEGATES, J.R. & KOONGE, K.L. Environmental and genetic factors affecting type appraisal scores. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 50, n. 6, p. 974, Jun. 1967.