

## RELAÇÃO ENTRE PESOS E MEDIDAS DE FÊMEAS LEITEIRAS DO TIPO MANTIQUEIRA<sup>(1)</sup>

GUILHERMÊ PAES GUARAGNA<sup>(2)</sup>, BENEDICTO DO ESPÍRITO SANTO DE CAMPOS<sup>(2)</sup> e MARIA INÊS DE AQUINO BARBOSA<sup>(3)</sup>

**RESUMO:** Fêmeas do tipo mantiqueira foram pesadas (P) e medidas (perímetro torácico - PT, altura - A e comprimento do corpo - CC), durante três anos, em duas épocas do ano, janeiro e julho, num total de 974 conjuntos de observações. As novilhas de um ano até o final da 1ª lactação eram filhas de 11 touros. As variáveis P, PT, A e CC foram analisadas pelo método dos quadrados mínimos cujo modelo matemático inclui os efeitos fixos de ano, época e efeitos lineares quadráticos e cúbicos de idade do animal e aleatórios de touro e novilha dentro de touro. Não foram significativos os efeitos de época para peso e o efeito linear de idade para peso, perímetro, comprimento e altura. Os efeitos quadráticos e cúbicos de idade e os demais efeitos do modelo foram significativos para todas as características. Foram obtidas as seguintes correlações genéticas e fenotípicas: P-PT 0,970 e 0,782; P-CC = 0,837 e 0,403; P-A = 0,654 e 0,570; PT-CC = 0,850 e 0,385; PT-A = 0,736 e 0,553; CC-A = 0,687 e 0,443. A seleção para qualquer uma das características provoca ganhos nas demais, devido às correlações genéticas altas e positivas entre elas. PT foi a melhor medida para prever o peso.

**Termos para indexação:** peso, medidas, gado mantiqueira.

### *Body weight, length, height and chest perimeter in dairy heifers of mantiqueira type*

**SUMMARY:** Females of Mantiqueira type were weighted (P) and had their chest perimeter (PT), height (A) and body length (CC), measured during three years, two times a year (January and July), resulting in a total of 974 observations. The heifers were daughters of 11 bulls. The variables P, PT, A and CC were analysed by the least squares method using models with the fixed effects of year, season and linear, quadratic and cubic effects of age of the animal and the random effects of sire and heifers within sire. Except for the effects of season for weight, and the linear effects of age, for weight, perimeter, length and height, all fixed effects were significant ( $P < 0.05$ ). Genetic and phenotypic correlations were: 0.970 and 0.782 for P and PT; 0.837 and 0.403 for P and CC; 0.654 and 0.570 for P and A; 0.850 and 0.385 for PT and CC; 0.736 and 0.553 for PT and A and 0.687 and 0.443 for CC and A. Selection for any of the traits, results in gains in the others, due to high and positive genetic correlations. PT was the best measurement to estimate body weight.

**Index terms:** body weight, length, height, chest perimeter, dairy heifers, mantiqueira type.

(1) Parte do Projeto IZ 14 002/77. Recebido para publicação em junho de 1993.  
(2) PqC do Instituto de Zootecnia.  
(3) Biologista estagiária.

## INTRODUÇÃO

As medidas do corpo têm grande interesse para a Barimetria, ou seja, a parte do estudo dos animais que procura estabelecer o peso vivo dos animais através de fórmulas que se baseiam em diferentes medidas do corpo, INCHAUSTI & TAGUE (1957). Tanto o peso vivo estimado ou observado como as medidas do corpo têm enorme aplicação no dia-a-dia da criação. Este interesse vai desde a avaliação do crescimento e do estado nutricional do animal à correta alimentação, à aplicação de remédios e parasiticidas e no estabelecimento do valor do animal para corte.

As medidas também podem auxiliar no melhoramento da produção de leite. JOHANSSON (1961), comentando a relação entre tamanho do corpo, desenvolvimento muscular e produção de leite, concluiu que a produção de leite é positivamente relacionada com a taxa de crescimento e com o tamanho do esqueleto, mas negativamente correlacionada com o desenvolvimento muscular.

No tocante a crescimento, as diferentes raças leiteiras apresentam comportamento diferente tanto nas curvas obtidas com peso como na relação entre medidas e o peso vivo dos animais. HENDERSON & REAVES (1954), confeccionaram tabelas de crescimento normal específicas para as raças Holandesa, Jersey, Guernsey e Ayrshire com valores de peso e altura por idade para cada raça. GAINES et al. (in BRIQUET Jr., 1967), estabeleceram uma fórmula para as raças Holandesa, Jersey, Guernsey e Ayrshire que estima o peso a partir do perímetro torácico:

$$W = 0,342 (G + g)^{1,85} \text{ onde}$$

W = peso em libras

G = perímetro torácico em polegadas

g = fator de correção para idade e raça.

GUARAGNA et al. (1988b), estudando a Zoometria de vacas mantiqueira e holandesa da Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba, concluíram que os dois tipos de animais eram estatisticamente semelhantes no comprimento e largura do corpo, no perímetro torácico e no peso vivo. No entanto diferiam estatisticamente nas medidas em altura, onde as vacas holandesas eram sempre maiores. Os valores médios encontrados naquele trabalho para as vacas adultas mantiqueira e holandesa foram: Peso 485,9 e 474,5 Kg; Altura da cernelha 128,8 e 131,9 cm; Comprimento do corpo 148,8 e 150,0 cm e Perímetro torácico 189,4 e 188,0 cm. TOUCHBERRY (1951), estudando 187 pares de mães e filhas da raça Holandesa numa base intra-touros e aos 3 anos de idade obteve altas correlações genéticas entre peso e 5 diferentes medidas. O

autor concluiu que selecionando para maior dimensão qualquer das medidas acarretará aumento nas demais. Os valores das correlações fenotípica e genética entre peso e as três medidas do estudo foram: P e PT = 0,808 e 0,883; P e CC = 0,701 e 0,831; P e A = 0,534 e 0,698; PT e CC = 0,583 e 0,555; PT e A = 0,634 e 0,646 e CC e A = 0,670 e 0,801. Neste mesmo trabalho o autor encontrou as seguintes estimativas de herdabilidade: 0,37 para peso, 0,61 para perímetro, 0,58 para comprimento do corpo e 0,73 para altura.

BLACKMORE et al. (1958), utilizando os mesmos métodos de TOUCHBERRY (1951), em 334 pares de dados de mães e filhas da raça Holandesa, obtiveram para a idade de 2 anos as seguintes correlações genéticas: 0,84 entre P e PT; 0,70 entre P e CC; 0,70 entre P e A, 0,61 entre PT e CC; 0,79 entre PT e A e 0,69 entre CC e A e, os coeficientes de herdabilidade estimados pela regressão mãe-filha intra-touro foram: 0,53 para P; 0,55 para PT; 0,63 para CC e 0,86 para A.

O presente trabalho visou obter, para o gado mantiqueira, as estimativas de herdabilidade e correlação genética e fenotípica entre peso vivo e medidas do corpo do animal, bem como obter equações que permitissem estimar o peso através das medidas do corpo, para auxiliar em programas de criação e melhoramento genético deste ecótipo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados do presente trabalho foram obtidos dos animais mantiqueiras da Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba e criados na Unidade Experimental de Seleção do tipo mantiqueira. Nesta unidade os animais são manejados por categoria: novilhas de sobre-ano, em cobertura, prenhes e em lactação, em unidades rotacionais de pastagens com mais de 5 pastos. Desta forma a predominância da alimentação das novilhas, o ano todo, provém da forragem dos pastos, o que confere aos animais uma velocidade de crescimento modesta. Durante a lactação recebem ração concentrada compatível com a produção leiteira.

O histórico deste gado, bem como as condições de manejo, clima e solo, estão descritos em GUARAGNA et al. (1988a).

Foram estudados 974 conjuntos de informações de peso, perímetro torácico, comprimento do corpo e altura de 250 novilhas do tipo mantiqueira, filhas de 11 touros, durante 3 anos e em duas épocas do ano, janeiro e julho. Durante os 3 anos do presente trabalho e em janeiro e julho de cada ano todos os animais foram pesados e medidos conforme o seguinte procedimento: o peso em quilogramas (P) foi tomado em balança para pesagem

individual de bovinos com capacidade até de 1.000 Kg; o perímetro torácico em centímetros (PT), foi tomado com fita métrica apropriada contornando o tórax, passando pelo cilhado e de forma perpendicular em relação à linha do dorso; a altura em centímetros (A) do animal, foi tomada com bastão barimétrico, estando os animais em superfície plana e em posição de aprumos corretos dos membros e a medida obtida na vertical do ponto mais alto da região denominada garrote ou cernelha ao solo e o comprimento do corpo (CC) também foi tomado em centímetro com bastão barimétrico, estando o animal em superfície plana e em posição de aprumos perfeitos, sendo a medida efetuada horizontalmente da ponta de espádua ou encontro à ponta de nádega ou tuberosidade isquiática.

O número de medidas repetidas no mesmo animal, nos diferentes anos e épocas, variaram de 6, para os que iniciaram o trabalho no lote de sobre-ano, a 2 para os que estavam em primeira lactação à mesma época.

Tal fato se deve à constante entrada de animais de sobre-ano e à saída de animais que terminaram a primeira lactação, da Unidade Experimental de Seleção onde se desenvolveu o trabalho.

Os pesos e medidas, a codificação para ano e época, a idade em meses à época da medição, os números de registro dos animais e de seus pais e data de nascimento, foram digitados para posterior computação eletrônica.

Além das análises de variância das diferentes variáveis dependentes, foram estimadas as correlações genéticas e fenotípicas entre as variáveis dependentes e os componentes da regressão destas variáveis entre si e em função da idade dos animais.

Nas análises estatísticas foi usado o programa LSML (mixed model least squares and maximum likelihood computer program) descrito por HARVEY (1977). Foi selecionado o modelo IV (MTY = 04) que contém um conjunto de efeitos aleatórios de classificação cruzada (touro) sem interação e um conjunto de efeitos aleatórios aninhados naquele, também sem interação. O presente modelo, descrito a seguir, foi utilizado, devido ao fato de que as novilhas eram avaliadas em várias épocas.

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_{ij} + f_k + e_{ijkl} \quad \text{onde :}$$

$y_{ijkl}$  = valor de cada variável dependente: P, PT, CC e A ;

$\mu$  = média geral;

$a_i$  = efeito de touro (aleatório);

$b_{ij}$  = efeito de novilha dentro do touro (medidas repetidas de um mesmo animal, aleatório);

$f_k$  = efeitos fixos;

$e_{ijkl}$  = erro aleatório.

No conjunto de efeitos fixos foram incluídos os efeitos de ano e época de avaliação e idade da novilha, em meses, com os efeitos linear, quadrático e cúbico.

As estimativas dos coeficientes de herdabilidade e das correlações genéticas e fenotípicas foram feitas utilizando os componentes de variância estimados pelo modelo, utilizando o método de correlação entre meio-irmãs paternas de acordo com o programa de HARVEY (1977).

Para a obtenção das equações de regressão do peso em função do perímetro torácico, comprimento do corpo e altura, foi usado o MODELO I (MTY= 01) do mesmo autor:

$$y_{ij} = \mu + f_i + e_{ij} \quad \text{onde :}$$

$y_{ij}$  = peso de cada novilha;

$f_i$  = conjunto de efeitos fixos definidos como ano e época da medida e regressão linear, quadrática e cúbica de cada medida (PT ou CC ou A);

$e_{ij}$  = erro aleatório.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios obtidos para estes dados referem-se a uma novilha com 36,34 meses com 352,38 kg de peso e desvio padrão de 100,61 Kg; 165,18 cm de perímetro torácico e desvio padrão de 17,93 cm; 128,16 cm de comprimento do corpo com desvio padrão de 12,25 cm e altura de 115,93cm com o desvio padrão de 8,08 cm.

As análises de variância do peso (P); perímetro torácico (PT); comprimento do corpo (CC) e altura da cernelha (A), onde se incluíram os efeitos aleatórios de touro e novilhas dentro de touro e os efeitos fixos de ano, estação e idade em meses do animal como regressão linear, quadrática e cúbica estão no quadro 1.

Quadro 1. Análises de variância do peso (P), perímetro torácico (PT), comprimento do corpo (CC) e da altura da cernelha (A) de novilhas mantiqueiras

C.V.	G.L.	Quadrados médios			
		Peso	Per.Tor.	Comp.corpo	Altura
Touro	10	31703,31**	791,01**	346,25**	260,60**
Nov./ Touro	249	6053,37**	213,07**	106,40**	59,00**
Ano	2	17671,43**	437,35**	176,70*	290,73**
Época	1	2986,88	214,09*	413,55*	56,97*
Id. B.Linear	1	944,73	0,20	21,76	28,71
Id. B.Quadratico	1	155853,33**	8283,40**	4529,99**	2058,89**
Id. B.Cúbico	1	87732,97**	5186,19**	3167,86**	1534,12**
Resíduo	708	1084,61	26,68	50,84	3,67

Obs : \*P < 0,05 , \*\* P < 0,01

As diferenças entre anos e épocas influenciam o desenvolvimento dos animais em maior ou menor intensidade, à medida que são manejados em regime de pastagem ou em confinamento. No presente caso, as novilhas de todos os lotes permaneciam o ano todo em pastagem e no inverno recebiam suplementação volumosa no próprio pasto. Pela análise de variância verifica-se que a época não foi importante efeito no peso ao passo que para as medidas foi importante estatisticamente. Este fato é de difícil explicação uma vez que teoricamente o peso deveria ser mais influenciado pelas diferenças causadas pelo clima nas pastagens e na nutrição animal do que as medidas do corpo. Já o efeito de ano foi importante para todas as características.

Verificando o quadro 2, nota-se que as médias de peso e das medidas foram maiores em julho do que em janeiro e foram maiores a cada ano em relação ao ano anterior. Tal ocorrência talvez se deva ao fato de que a cada época e anos subsequentes os animais estejam maiores e os novos animais que entraram no trabalho não balancearam este efeito.

Quadro 2. Valores de médias, por quadrados mínimos, de peso e medidas por ano e época

Variáveis	N.	Peso	Per.Tor.	Comp.	Altura
		- kg -		cm	
Ano 1	296	313,6	157,4	120,9	110,6
2	359	375,4	169,7	130,8	116,7
3	319	412,8	178,7	140,0	125,4
Época Jan.	477	359,8	166,6	127,8	116,6
Jul.	497	374,7	179,6	133,4	118,6
Média Geral	974	367,3	168,6	130,6	117,6

O efeito significativo de novilha dentro de touro era de se esperar, já que se trata de dados repetidos no mesmo animal, de tal forma que os últimos valores tendem a ser maiores que os anteriores, principalmente na fase de crescimento.

O efeito significativo de touro demonstra que há variabilidade genética aditiva, ou seja, os touros têm potencial diferente de crescimento e transmitem estas diferenças às suas progênies.

No quadro 3, estão os valores das correlações genéticas e fenotípicas entre as características peso e medida e os coeficientes de herdabilidade estimados pela correlação entre meio-irmãs paternas.

A medida que mais se correlaciona com o peso, tanto genética como fenotipicamente, é o perímetro torácico, cujos valores foram de 97,0% e 78,2% respectivamente. Desta forma, conclui-se que a maior parte dos genes que

Quadro 3. Correlações genéticas, fenotípicas e herdabilidade

Variáveis	Peso	Per. Tor.	Comp.	Altura
Peso	0,493 (0,226)	0,970 (0,030)	0,837 (0,141)	0,654 (0,202)
Per.Tor.	0,782	0,358 (0,177)	0,850 (0,139)	0,736 (0,170)
Comp.	0,403	0,385	0,184 (0,107)	0,687 (0,213)
Altura	0,570	0,553	0,443	0,427 (0,203)

Obs.: Os coeficientes de herdabilidade estão na diagonal grifados. Acima estão as correlações genéticas e abaixo as correlações fenotípicas. Entre parênteses os erros padrão

favorecem o crescimento em peso também o fazem em perímetro torácico.

As medidas de comprimento do corpo e altura apresentaram boa estimativa de correlação genética com o peso, 83,7% e 65,4% respectivamente, sendo que as correlações fenotípicas foram inferiores (40,3% e 57,0%) para ambas características. Desta forma a altura foi a característica que menos se relacionou geneticamente com o peso, mas não fenotipicamente.

Comparando os dados do presente trabalho com os encontrados por TOUCHBERRY (1951) e BLACKMORE et al. (1958), verifica-se que as correlações genéticas entre peso e perímetro foram maiores nos três trabalhos e a correlação entre peso e comprimento do corpo e peso e altura foram o segundo e o último em valores da estimativa de correlação genética. No entanto, a estimativa de correlação genética entre o peso e o perímetro torácico do presente trabalho foi muito maior que as daqueles autores, talvez pelas diferenças entre as metodologias utilizadas. De qualquer forma, a conclusão de TOUCHBERRY (1951), de que selecionando animais de maior dimensão em qualquer das medidas, acarretará aumento de tamanho nas demais, é válida para os resultados aqui obtidos. Tal fato se explica pelas estimativas de correlações genéticas de grande magnitude encontradas, demonstrando que elevado número de genes são responsáveis concomitantemente pelas características estudadas.

As correlações entre as medidas são de menor interesse do que entre medidas e peso, no entanto, deve-se destacar o fato do perímetro torácico se correlacionar mais geneticamente com a altura do que o peso, o que está de acordo com os dados encontrados por BLACKMORE et al. (1958).

Um segundo conjunto de análises de variância foi levado a efeito, utilizando modelos fixos (modelo 1 de Harvey 1977), onde se incluíram o peso e medidas como

variáveis dependentes e os efeitos fixos de ano, época e a idade como regressão linear quadrática e cúbica, como variáveis independentes.

Foram também estudados os efeitos simples de perímetro torácico, de comprimento do corpo e de altura como regressão linear, quadrática e cúbica sobre o peso para se obter as equações de regressão (quadro 4) que permitem estimar o peso em função das diversas medidas.

**Quadro 4. Equações de regressão de pesos e medidas em função de idade e de peso em função de medidas do corpo de novilhas mantiqueiras**

$$\begin{aligned}
 YP &= 367,89 + 6,6802(XI-36,07) - 0,0705(XI-36,07)^2 - 0,0014(XI-36,07)^3 \\
 YPT &= 168,92 + 1,1689(XI-36,07) - 0,0168(XI-36,07)^2 - 0,0001(XI-36,07)^3 \\
 YCC &= 130,79 + 0,5769(XI-36,07) - 0,0139(XI-36,07)^2 + 0,0001(XI-36,07)^3 \\
 YA &= 118,39 + 0,3662(XI-36,07) - 0,0120(XI-36,07)^2 + 0,0002(XI-36,07)^3 \\
 YP &= 347,64 + 6,1134(XPT-165,18)^2 - 0,0011(XPT-165,18)^3 \\
 YP &= 351,80 + 9,4838(XCC-127,98)^2 - 0,0054(XCC-127,98)^3 \\
 YP &= 348,07 + 12,8186(XA-115,93) - 0,0053(XA-115,93)^2 - 0,0099(XA-115,93)^3
 \end{aligned}$$

P = Peso em quilograma

I = Idade em meses

PT = Perímetro torácico em centímetro

CC = Comprimento do corpo em centímetro

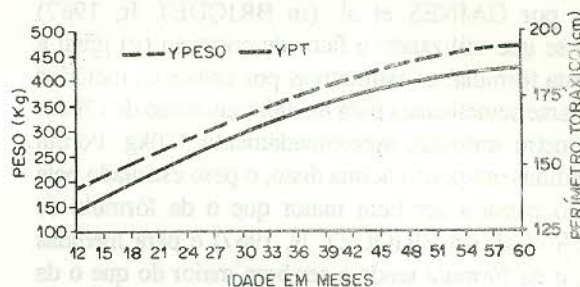
A = Altura em centímetro.

No quadro 5 estão o peso, o perímetro torácico, o comprimento do corpo e a altura de novilhas mantiqueiras em função da idade, estimados a partir das equações do quadro 4.

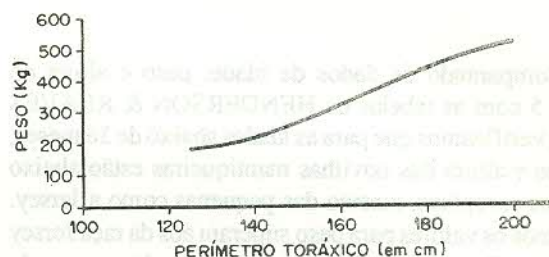
**Quadro 5. Peso e medidas em diferentes idades de novilhas mantiqueiras criadas em regime de pastagem**

Idade em meses	Peso kg	Perímetro torácico cm	Comprimento do corpo cm	Altura cm
12	185,776	132,446	107,456	99,834
15	208,936	137,768	111,528	103,476
18	232,419	142,902	115,237	106,674
21	256,000	147,832	118,597	109,462
24	279,451	152,540	121,626	111,870
27	302,546	157,011	124,339	113,932
30	325,057	161,228	126,754	115,680
33	346,758	165,176	128,885	117,147
36	367,422	168,838	130,750	118,364
39	386,823	172,198	132,364	119,365
42	404,733	175,240	133,743	120,181
45	420,925	177,947	134,904	120,846
48	435,174	180,304	135,864	121,390
51	447,251	182,294	136,638	121,848
54	456,931	183,901	137,242	122,251
57	463,987	185,109	137,692	122,632
60	468,191	185,901	138,006	123,022

Na figura 1, tem-se a curva de crescimento para as características de peso e perímetro torácico. Nota-se que há uma ligeira diferença na curva do crescimento em peso e em perímetro torácico. Tal fato leva a uma relação não linear entre o peso e o perímetro torácico, como se vê na figura 2.



**Figura 1. Peso e perímetro torácico de novilhas mantiqueira em função da idade**



**Figura 2. Peso em função do perímetro torácico de novilhas mantiqueira**

No quadro 6 estão os valores de medida em centímetro do perímetro torácico e o peso estimado pela equação de regressão de terceiro grau mencionada no quadro 4.

**Quadro 6. Peso (kg) estimado a partir do perímetro torácico (cm) para novilhas mantiqueiras criadas a pasto**

Cm	Peso em função do per. torácico	Cm	Peso em função do per. torácico	Cm	Peso em função do per. torácico
125	181,430	151	265,094	176	412,979
126	181,951	152	270,452	177	418,782
127	182,740	153	275,908	178	424,518
128	183,791	154	281,454	179	430,179
129	185,097	155	287,084	180	435,758
130	186,653	156	292,791	181	441,250
131	188,450	157	298,569	182	446,648
132	190,483	158	304,411	183	451,944
133	192,745	159	310,310	184	457,133
134	195,229	160	316,260	185	462,207
135	197,930	161	322,254	186	467,161
136	200,839	162	328,285	187	471,987
137	203,951	163	334,348	188	476,680
138	207,259	164	340,435	189	481,231
139	210,756	165	346,540	190	485,636
140	214,436	166	352,656	191	489,887
141	218,292	167	358,776	192	493,977
142	222,318	168	364,895	193	497,900
143	226,507	169	371,005	194	501,650
144	230,852	170	377,100	195	505,219
145	235,347	171	383,172	196	508,602
146	239,986	172	389,217	197	511,791
147	244,761	173	395,227	198	514,780
148	249,665	174	401,194	199	517,563
149	254,694	175	407,114	200	520,132
150	259,839				

Comparando os dados do quadro 6 com os dados obtidos por GAINES et al. (in BRIQUET Jr, 1967) conclui-se que utilizando o fator de correção (g) igual a zero desta fórmula, as estimativas por ambos os métodos são bastante semelhantes para medidas em torno de 170cm de perímetro torácico, aproximadamente 370kg. Porém para medidas um pouco acima disto, o peso estimado pela regressão passa a ser bem maior que o da fórmula de GAINES et al. (in BRIQUET Jr, 1967) e para medidas abaixo, o da fórmula tende a ser bem maior do que o da regressão. Desta forma, verifica-se que a fórmula de GAINES et al. (in BRIQUET Jr, 1967), indicada para as raças Jersey, Guernsey, Ayrshire e Holandesa é inadequada para o gado mantiqueira.

Comparando os dados de idade, peso e altura do quadro 5 com as tabelas de HENDERSON & REAVES (1954), verificamos que para as idades abaixo de 36 meses, os pesos e altura das novilhas mantiqueiras estão abaixo das raças européias, mesmo das pequenas como a Jersey. Aos 4 anos os valores para peso superam aos da raça Jersey e se assemelham aos da Guernsey e da Ayrshire, segundo aqueles autores. Mas tanto à esta idade como às idades mais jovens para um mesmo peso do corpo, as alturas foram sempre inferiores a de todas as das raças Holandesa, Ayrshire, Jersey e Guernsey, o que demonstra ser o Mantiqueira um animal mais baixo, proporcionalmente ao seu peso, do que as principais raças européias para leite. Tal conclusão também está de acordo com o observado por GUARAGNA et al. (1988a), ao estudar peso e medidas de vacas adultas mantiqueiras em comparação às holandesas.

### CONCLUSÕES

O estudo de peso e medidas de novilhas de um ano ao término da primeira lactação, permite as seguintes conclusões :

1. O peso e medidas de novilhas mantiqueira demonstraram correlações genéticas altas e positivas, permitindo-se afirmar que qualquer modificação causada por seleção em uma delas acarreta modificação nas demais.

2. O perímetro torácico, além de ser de fácil obtenção, foi a medida de maior correlação genética e fenotípica com o peso 97,0% e 78,2% respectivamente e, portanto, indicada para estimar o peso na impossibilidade de pesar o animal, utilizando a equação de regressão ou o quadro 6 do presente trabalho.

3. Fórmulas para estimar o peso das raças leiteiras européias a partir do perímetro torácico e altura parecem não ser adequadas para o gado mantiqueira criado em regime de pastagens tropicais, possivelmente devido às características morfológicas, específicas deste grupamento genético, que se apresenta mais baixo em altura proporcionalmente ao seu peso em relação às vacas leiteiras européias.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLACKMORE, D. W.; MCGILLIARD, L. D. & LUSH, J. L. Genetic relations between body measurements at three ages in Holsteins. *J. Dairy Sci.*, Champaign, Il, 41(8):1045-9, 1958.
- BRIQUET, Jr. R. Melhoramento genético animal. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1967. 269p.
- GUARAGNA, G. P.; GAMBINI, L. B.; FIGUEIREDO, A. L. & PIRES, F. L. Eficiência reprodutiva do rebanho mantiqueira da Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba. I. Efeito de fatores de meio. *B. Industr. anim.*, Nova Odessa, SP, 45(1):3-72, 1988a.
- \_\_\_\_\_; CARVALHO, M. I. A. B. & CASTILHO, J. B. Estudo zométrico dos rebanhos mantiqueira e holandês preto e branco da Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba. *B. Industr. anim.*, Nova Odessa, SP, 45(1):107-18, 1988b.
- HARVEY, W. R. User's guide for LSML 76 mixed model least squares and maximum likelihood computer program. Wooster, Ohio, State University, 1977. 76p.
- HENDERSON, H. O. & REAVES, P. M. Dairy cattle feeding and management, 4th ed. New York, John Wiley and Sons, INC, 1954. 330p.
- INCHAUSTI, D & TAGUE, E. C. Bovinotecnia. Buenos Aires, El Ateneo, 1957. 568p.
- JOHANSSON, I. Genetic aspects of dairy cattle breeding. Urbana, Il, University of Illinois Press, 1961. 259p.
- TOUCHBERRY, R. W. Genetic correlations between five body measurements, weight, type and production in the same individual among Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, Champaign, Il., 34(3):242-55, 1951.