

FATORES GENÉTICOS E DE AMBIENTE SOBRE A IDADE À PRIMEIRA PARIÇÃO DE VACAS GIR¹

ALCIDES DE AMORIM RAMOS², RINALDO POLASTRE³ e JAIME LAPERUTA FILHO⁴

RESUMO - O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos dos fatores genéticos e de meio sobre a idade à primeira parição de 986 vacas da raça Gir, nascidas entre 1959 e 1975 e pertencentes a seis rebanhos. Os dados foram analisados pelo método dos quadrados mínimos, de acordo com um modelo incluindo as seguintes fontes de variação: rebanho, touro dentro de rebanho, estação e ano de nascimento das novilhas. A idade média observada foi 1.430 ± 266 dias ou 46,94 meses, CV = 18,59%. A análise de variância revelou efeitos significativos ($P < 0,01$) para as causas de rebanho, touro dentro de rebanho e ano de nascimento, sendo responsáveis, respectivamente, por 11,53; 9,19 e 7,44% da soma de quadrados total corrigida (R^2). A diferença entre rebanhos chegou a 413 dias ou 13,54 meses, significativa ($P < 0,01$) pelo teste de Tukey. A idade à primeira cria variou de 1.234 dias para as vacas nascidas em 1965, a 1.574 dias para as de 1969, sendo a diferença significativa ($P < 0,01$) pelo teste de Tukey. Houve tendência significativa ($P < 0,01$), de aumentar a idade média na primeira parição ($b = 18$ dias) com o passar dos anos, o que leva a propor mudanças no sistema de produção das novilhas, nos rebanhos estudados para a obtenção de uma idade mais precoce à primeira cria e como consequência uma maior eficiência reprodutiva. O coeficiente de herdabilidade foi $0,38 \pm 0,11$.

Termos para indexação: rebanho, touro, novilhas, herdabilidade.

GENETIC AND ENVIRONMENTAL FACTORS ON AGE AT FIRST CALVING OF GIR COWS

ABSTRACT - The purpose of this study was to evaluate the genetic and environmental effects on age at first calving of 986 Gir cows that were born from 1959 to 1975, in six herds. Data were analysed by the least square method using the effects of herd, sire within herd, season and year of birth of heifers. The average age of cows was $1,430 \pm 266$ days or 46.94 months (CV = 18.59%). The analysis of variance showed significant effects ($P < .01$) for herds, sire within herd and birth year, explaining, 11.53; 9.19 and 7.44% of addition of total square (R^2), respectively. The difference between herds have reached 413 days or 13.54 months ($P < .01$) when Tukey's test was applied. The range of age between year was 1,234 days for the cows born in 1965 and 1,574 days for those born in 1969 ($P < .01$) when Tukey's test was applied. The age at first calving increased ($P < .01$) in the period, $b = 18$ days/year. The heritability coefficient was 0.38 ± 0.11 .

Index terms: heritability, herd, sire, heifers.

INTRODUÇÃO

A idade à primeira parição, além de constituir uma característica de natureza econômica, pois afeta a exploração dos bovinos, principalmente, nas regiões dos trópicos, e por ser atingida tardiamente constitui, também, uma das características reprodutivas mais estudada nos zebuínos. Além disso, é frequentemente incluída nos programas de melhoramento genético animal, com o objetivo de se avaliar a eficiência reprodutiva de um rebanho e de poder contribuir com a maior ou menor longevidade dos animais.

O primeiro estudo da idade à primeira parição nos zebuínos foi realizado por Rigor (1949), nas Filipinas, tendo constatado a idade de 46,30 meses.

No Paquistão, Joshi & Phillips (1953), ao estudarem este caráter nos zebuínos leiteiros da raça Gir, em região de clima temperado, verificaram a idade média de 50,16 meses e a definiram como sendo uma das características da raça. No Brasil, Carneiro et al. (1956) relataram para esta raça a média de 45,80 meses, resultado esse semelhante aos revelados por Carneiro et al. (1958), Aroeira et al. (1977) e Viana (1978), porém superiores aos verificados por Carmo & Prata (1961), Teixeira et al. (1973), Teixeira (1974) e Silva et al. (1976), que relataram uma idade média de 42,00 meses. Ainda no Brasil, Ramos (1979), Ramos et al. (1981) e Coelho et al. (1982) revelaram que a média dos valores dessa variável foi de 50,00 meses.

Estes resultados se assemelham aos verificados na Índia por Venkayya & Anantkrishnan (1965), Shukla & Prasad (1971), Solanki et al. (1973), Burkule

¹ Aceito para publicação em 21 de setembro de 1988.

² Eng. - Agr., Prof.-Adjunto, Fac. Med. Vet. e Zoot., UNESP, Campus de Botucatu, Caixa Postal 502, CEP 18600 Botucatu, SP.

³ Eng. - Agr., Prof.-Assist. Dr., Fac. Med. Vet. e Zoot., UNESP, Campus de Botucatu.

⁴ Eng. - Agr., M.Sc., Analista de Sistemas, CINAG, Fac. Ciências Agron., UNESP, Campus de Botucatu, Caixa Postal 237, CEP 18600 Botucatu, SP.

(1975), Malik & Ghei (1977), Souza et al. (1978) e Odedra et al. (1978) para esta raça.

Na Tabela 1, reúne-se a idade média à primeira parição de zebuínos leiteiros, segundo diversos autores, e ao grupo de raças a que pertencem, segundo descrição de Joshi & Phillips (1953). Estes estudos revelam que esta característica nos zebuínos leiteiros, independentemente de raça e local, ocorreu, em média, aos 45,79 meses de idade, variando de 31,22 a 63,15 meses, relatados, respectivamente, por Kaul et al. (1973) na Índia e Ahmad et al. (1974) no Paquistão, para animais da raça Sahiwal. O menor valor é superior à idade média encontrada para os bovinos leiteiros europeus, que ocorre, geralmente, em idade inferior a 30 meses.

Estudando o efeito de fazenda sobre a idade à primeira parição, Carneiro et al. (1958), no Brasil, em vacas Gir, constataram diferenças significativas entre elas.

Galukande et al. (1982) no Quênia, Mahadevan & Hutchison (1964) em Tanganyika, Guha et al. (1968) e Lemka et al. (1973) na Índia, Silva (1971) e Ramos (1979) no Brasil, não verificaram efeitos sazonais de nascimento sobre a idade à primeira parição. No entanto, o ano de nascimento, que reúne um conjunto de situações como: precipitação pluvial, temperatura, radiação e outras - as quais interferem principalmente no desenvolvimento e qualidade das plantas forrageiras de pastos -, mostrou interferir significativamente na idade à primeira parição, conforme relataram Acharya & Lush (1968), Guha et al. (1968), Nagpal & Acharya (1970), Singh (1970), Dutt & Singh (1972), Prasad & Prasad (1972) e Ramos (1979), embora os relatos de Singh & Prasad (1969), Dutt & Tomar (1972), Kaul et al. (1973), Rabelo (1974) e Coelho et al. (1982) não confirmem o efeito dessa causa sobre a idade à primeira parição.

Avaliando o efeito de reprodutor sobre a idade à primeira parição em vacas da raça Tharparkar, Dass

TABELA 1. Idade média à primeira parição de zebuínos leiteiros, em meses.

Autor	Local	Nº de obs.	Raça	Média
Grupo 1				
Carneiro et al. (1958)	Brasil	37	Guzerá	46,40
Pires et al. (1967)	Brasil	131	Guzerá	46,90
Silva (1971)	Brasil	184	Guzerá ¹	46,70
Silva (1971)	Brasil	45	Guzerá ²	37,50
Villares (1973)	Brasil	28	Guzerá	45,68
Baleiro (1976)	Brasil	637	Guzerá	35,59
Andrade et al. (1977)	Brasil	80	Guzerá	46,00
Puri & Sharma (1965)	Índia	48	Tharparkar	38,80
Rao (1966)	Índia	40	Malvi	49,33
Dass et al. (1971)	Índia	727	Tharparkar	38,40
Gurnani et al. (1971)	Índia	198	Tharparkar	37,60
Reddy & Bhatnagar (1971)	Índia	742	Tharparkar	38,83
Prasad & Prasad (1972)	Índia	400	Tharparkar	49,97
Dutt et al. (1974)	Índia	63	Tharparkar	41,10
Majunder & Prasad (1974)	Índia	454	Tharparkar	53,46
Gupta & Bhatnagar (1979)	Índia	523	Tharparkar	38,02
Grupo 2				
Kohli & Suri (1957)	Índia	1917	Hariana	58,83
Kohli et al. (1961 a)	Índia	-	Hariana	59,83
Kohli et al. (1961 b)	Índia	94	Hariana	54,30
Singh & Desai (1961)	Índia	434	Hariana	46,70
Acharya & Lush (1968)	Índia	716	Hariana	57,74
Guha et al. (1968)	Índia	667	Hariana	53,03
Singh et al. (1968)	Índia	628	Hariana	58,53
Singh et al. (1969)	Índia	619	Hariana	58,52
Singh (1970)	Índia	260	Hariana	51,32
Soof & Sing (1970)	Índia	-	Hariana	40,90

TABELA 1. Continuação.

Autor	Local	Nº de obs.	Raça	Média
Balaine (1971)	Índia	619	Hariana	58,70
Dutt & Singh (1972)	Índia	292	Hariana	44,16
Lemka et al. (1973)	Índia	1133	Hariana	52,10
Ngere et al. (1973)	Índia	1460	Hariana	51,30
Tomar & Singh (1981)	Índia	418	Hariana	41,59
Burkule (1975)	Índia	-	Hariana	47,30
Singh (1975)	Índia	343	Hariana	45,80
Bhasin (1969)	Índia	85	Mehwati	53,16
Bhasin (1968)	Índia	468	Nagori	42,25
Barhat & Chowdhary (1980)	Índia	-	Nagori	47,30
Grupo 3				
Rigor (1949)	Filipinas	-	Red Sindhi	46,30
Stonaker (1953)	Índia	91	Red Sindhi	36,80
Venkayya & Anantkrishanan (1956)	Índia	216	Red Sindhi	42,90
Amble et al. (1958)	Índia	747	Red Sindhi	41,70
Puri & Sharma (1965)	Índia	21	Red Sindhi	42,80
Pires et al. (1970/71)	Brasil	59	Red Sindhi	44,60
Burkule (1975)	Índia	-	Red Sindhi	37,90
Mahadevan et al. (1962)	Quênia	417	Sahiwal	42,30
Batra & Desai (1964)	Índia	160	Sahiwal	38,45
Puri & Sharma (1965)	Índia	30	Sahiwal	40,70
Nagpal & Acharya (1970)	Índia	456	Sahiwal	37,70
Mahadevan et al. (1972)	Guiana	329	Sahiwal	38,70
Kaul et al. (1973)	Índia	-	Sahiwal	31,22
Ahmad & Ahmad (1974)	Paquistão	928	Sahiwal	48,06
Ahmad et al. (1974)	Paquistão	967	Sahiwal	63,15
Tomar et al. (1974)	Índia	258	Sahiwal	37,70
Bhatnagar & Sharma (1976)	Índia	142	Sahiwal	38,30
Kumar & Narain (1979)	Índia	522	Sahiwal	36,46
Grupo 4				
Rajdopalan (1952)	Índia	31	Kangayan	48,25
Outras				
Mahadevan & Hutchison (1964)	Tanganyika	116	ZebuIno	39,90

¹ Média obtida de animais criados em condições de campo.

² Média obtida de animais criados em condições de semi-estabulação.

et al. (1971) obtiveram que 21% da variância total eram causadas pelo efeito aditivo dos genes. Na Índia, Tomar & Arora (1972), em vacas da raça Harijana, verificaram efeito significativo de touros, responsáveis, estes, por 23,3% da soma dos quadrados total. Também Malik & Ghei (1977) e Odedra et al. (1978), em animais da raça Gir, relataram efeito significativo desta causa de variação sobre a idade à primeira parição. Todavia, no Brasil, Ramos (1979), estudando as progênes de 30 reprodutores da raça Gir, não obteve efeito significativo desta causa de variação sobre a idade à primeira parição, embora as

médias entre as progênes tivessem uma amplitude máxima de 333,5 dias.

Amble et al. (1958) realizaram os primeiros estudos de estimativa da herdabilidade da idade à primeira parição da raça Gir, onde encontraram o valor de -1,24. Posteriormente, Shukla & Prasad (1971), na Índia, através do método de regressão mãe-filha, revelaram a herdabilidade de 0,26, e Odedra et al. (1978), o índice de 0,55. No Brasil, Ramos (1979) e Ramos et al. (1981) verificaram os coeficientes de 0,74 e de 0,07 e 1,20, respectivamente, obtidos, esses últimos, em função de diferentes modelos estatísticos

TABELA 2. Estimativa da herdabilidade da idade à primeira parição de zebuínos leiteiros.

Autor	Local	Nº de obs.	Raça	h ²	Método*
Grupo 1					
Amble et al. (1958)	Índia	-	Tharparkar	0,44	RMF
Singh & Sundaresan (1964)	Índia	345	Tharparkar	0,32	RMF
Singh & Sundaresan (1964)	Índia	-	Tharparkar	0,35	RMF
Prasad & Prasad (1972)	Índia	400	Tharparkar	0,08	RMF
Majumder & Prasad (1974)	Índia	454	Tharparkar	0,20	
Amble et al. (1958)	Índia	-	Kankrej	0,66	RMF
Grupo 2					
Singh & Prasad (1969)	Índia	-	Bachaur	0,55	RMF
Singh & Desai (1961)	Índia	434	Hariana	0,34	RMF
Acharya & Lush (1968)	Índia	716	Hariana	0,46	CIMIP
Guha et al. (1968)	Índia	661	Hariana	0,38	CIMIP
Singh et al. (1968)	Índia	627	Hariana	0,68	CIMIP
Singh et al. (1969)	Índia	619	Hariana	0,23	RMF
Singh (1970)	Índia	260	Hariana	0,16	CIMIP
Singh (1970)	Índia	290	Hariana	0,33	CIMIP
Soof & Singh (1970)	Índia	-	Hariana	0,36	RMF
Balaine (1971)	Índia	619	Hariana	0,04	CIMIP
Dutt & Singh (1972)	Índia	251	Hariana	0,20	RMF
Dutt & Tomar (1972)	Índia	292	Hariana	0,27	CIMIP
Grupo 3					
Amble et al. (1958)	Índia	-	Red Sindhi	0,16	RMF
Nagpal & Acharya (1970)	Índia	456	Sahiwal	0,46	-
Kaul et al. (1973)	Índia	-	Sahiwal	0,35	-
Tomar et al. (1974)	Índia	258	Sahiwal	0,24	CIMIP

* CIMIP = Correlação intra-classe de meio-irmãs paternas.
RMF = Regressão mãe-filha.

utilizados para a estimativa dos parâmetros. Essa amplitude, na herdabilidade, para a idade à primeira parição, em rebanhos da raça Gir, também pode ser verificada em rebanhos de outras raças zebuínas, como revela a Tabela 2. Na raça Gir, a maioria das estimativas acha-se entre 0,10 e 0,50, o que significa a existência de uma variação genética aditiva e, portanto, possível de ser melhorada através da seleção de reprodutores.

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos dos fatores genéticos e de ambiente sobre a idade à primeira parição de novilhas da raça Gir, explorada para leite sob condições do trópico.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período de 1950 a 1982, foram registradas, em doze rebanhos de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, 1.954 parições de vacas, que constituíram a progênie de 106 touros. Para a análise dos dados de idade à primeira parição, foram impostas as seguintes restrições: três touros por reba-

nho, com pelo menos 20 filhas cada, bem como por variável independente. Deste total, foram analisadas 986 idades à primeira parição de filhas de 46 touros pertencentes a seis rebanhos e nascidas no período de 1959 a 1975. Os rebanhos localizam-se em regiões cujas precipitações pluviométricas anuais estiveram entre 750 a 2.000 mm. As temperaturas médias mensais variaram de 16,0°C, verificada nos meses mais frios, e 27,0°C nos quentes. Estas variáveis climáticas permitiram que a umidade relativa do ar estivesse entre 60,0% e 80,0% entre os anos, e que o clima fosse classificado como dos tipos Aw e Cwa, ou seja, climas tropicais úmidos com invernos secos, apresentando variações anuais de precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa do ar. O regime de manejo adotado por todos era o de estabulação livre, onde os animais permaneciam nos pastos, geralmente de mesmas gramíneas, a maior parte do ano, sendo suplementados, no período de seca, com silagens ou com volumosos verdes.

Os dados foram analisados pelo método dos quadrados mínimos, e as técnicas, descritas por Harvey (1977) e Nie et al. (1970), respectivamente, nos programas LSML-76 ("Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program") e SPSS ("Statistical Package for the Social Sciences"), segundo o seguinte modelo estatístico e esquema de análise de variância (Tabela 3),

TABELA 3. Fontes de variação, graus de liberdade (GL), soma de quadrados (SQ) e esperança dos quadrados médios E(QM).

Fonte de variação	GL	SQ	E(QM)
R (fixo)	5	$R(\mu, r, E) - R(\mu, F)$	$\sigma_e^2 + k_2 \sigma_T^2(R) + k\alpha^2 R$
T (R) (aleatório)	40	$R(\mu, r, t, F) - R(\mu, r, F)$	$\sigma_e^2 + k_1 \sigma_T^2(R)$
F (fixos)	19	$\hat{B}, Z^{-1} \hat{B}$	$\sigma_e^2 + k \alpha^2 F$
Erro	921	$Y'Y - R(\mu, r, t, F)$	σ_e^2

$$Y_{ijklm} = \mu + R_i + T_{ij} + E_k + A_l + \epsilon_{ijklm},$$

onde:

Y_{ijklm} = idade à primeira parição da $m^{\text{ésima}}$ vaca, pertencente ao $i^{\text{ésimo}}$ rebanho, filha do $j^{\text{ésimo}}$ touro do $i^{\text{ésimo}}$ rebanho, nascida na $k^{\text{ésima}}$ estação do $l^{\text{ésimo}}$ ano;

μ = constante comum à todas as observações;

R_i = efeito do $i^{\text{ésimo}}$ rebanho (fixo) para $i = 1, 2, \dots, 6$;

T_{ij} = efeito do $j^{\text{ésimo}}$ touro dentro do $i^{\text{ésimo}}$ rebanho (aleatório), para $j = 1, 2, 3, \dots, 46$;

E_k = efeito da $k^{\text{ésima}}$ estação de nascimento das vacas, para $k = 1, 2, 3$ e 4 ou primavera, verão, outono e inverno, respectivamente;

A_l = efeito do $l^{\text{ésimo}}$ ano de nascimento, para $l = 1959, 60, 61, \dots$ e 1975 e,

ϵ_{ijklm} = erro aleatório, associado a cada observação, pressuposto normal e independentemente distribuído - $NID(0, \sigma_e^2)$.

Para o modelo proposto admitiu-se a inexistência de interação entre os efeitos fixos e aleatórios. Através da decomposição de ano, calculou-se o coeficiente de regressão linear não-ortogonal sobre a idade à primeira parição. O coeficiente de determinação (R^2) foi calculado pelo quociente entre a soma do quadrado de cada causa de variação pela soma de quadrado total corrigida. A comparação entre médias foi feita pelo teste de Tukey aproximado, e o coeficiente de herdabilidade (h^2), calculado pela correlação intra-classe de meio-irmãs paternas, usando a expressão

$$\hat{h}^2 = 4 \frac{\sigma_{T/R}^2}{\sigma_{T/R}^2 + \sigma_e^2}$$

o erro padrão pela fórmula de Swiger et al. (1964).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A idade média à primeira parição de 1954 vacas foi $1.434,36 \pm 273,88$ dias, com coeficiente de variação de 19,09%. Deste total de animais foram utilizadas apenas 986 vacas, ou 50,46%, em face das

restrições impostas na edição dos dados. Embora seja inferior, confirma os resultados de Joshi & Phillips (1953) no Paquistão, Carneiro et al. (1956), Aroeira et al. (1977), Ramos (1979) no Brasil, e outros estudos da raça Gir. Como revela a Tabela 1, é uma média que se acha em posição intermediária entre os limites verificados para as raças zebuínas, distribuídas nos diversos grupos que habitam as várias regiões tropicais do mundo.

Os resultados da análise de variância dos dados apresentados na Tabela 4 mostram efeitos significativos ($P < 0,01$) de rebanho, do touro dentro de rebanho, e do ano de nascimento das vacas, os quais, em conjunto, perfazem 28,16% da soma de quadrados total.

Rebanho foi a causa que mais contribuiu com a variação da característica (11,53%), sendo significativas, as diferenças entre médias ($P < 0,01$), como revela a Tabela 5, confirmando, assim, os achados de Carneiro et al. (1958) também na raça Gir. Os partos, mais precoces ocorreram aos 1.126 ± 54 dias, ou 36,92 meses; e os mais tardios, aos 1.539 ± 42 dias, ou 50,46 meses de idade. Estes resultados encontram-se entre os limites verificados para os zebuínos leiteiros. Embora a diferença de 413 dias apresentada entre os rebanhos seja excessivamente alta e significativa ($P < 0,01$), ambos os rebanhos pertencem ao município de Uberaba, MG, com condições ecotípicas e manejo produtivo semelhantes, podendo a diferença ser atribuída mais ao manejo reprodutivo das novilhas.

As idades médias à primeira parição, estimadas segundo as estações de nascimento, acham-se contidas na Tabela 6. A análise de variância não revelou efeito significativo desta causa de variação sobre a variável.

A causa de ano de nascimento das novilhas, abrangendo o período de 1959 a 1975, revelou, co-

TABELA 4. Quadrados médios da idade à primeira parição em dias e coeficiente de determinação R²%.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio	R ² %
Rebanho	5	1.517.400,00**	1,53
Touro/Rebanho	40	151.256,75**	9,19
Estação de nascimento	3	54.278,00	0,25
Ano de nascimento	16	305.855,13**	7,44
Resíduo	921	61.150,85	-

** P < 0,01.

TABELA 5. Idade à primeira parição, em dias, segundo os rebanhos.

Rebanho	Número de observações	Idade à primeira parição	
		Média*	± E.P.
01	351	1.427 b	31
02	248	1.500 c	35
05	128	1.376 b	38
08	72	1.349 b	45
11	69	1.126 a	54
12	118	1.539 c	42
Total	986	1.386	21

* Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 6. Idade à primeira parição, em dias, segundo a estação de nascimento.

Estação de nascimento	Número de observações	Idade à primeira parição	
		Média	± E.P.
Primavera	252	1.383	25
Verão	163	1.370	27
Outono	273	1.409	24
Inverno	298	1.383	24
Total	986	1.386	21

mo mostra a Tabela 7, que os rebanhos tiveram maior contribuição: 560 observações, ou 57%, no período de 1965 a 1970. A menor idade, 1.234 ± 38 dias, ou 40,46 meses; e a maior, 1.574 ± 33 dias, ou 51,61 meses, foram obtidas em 1965 e 1969, respectivamente, sendo a diferença - 340 dias - significativa ($P < 0,01$), pelo teste de Tukey. Tal fato se deve, provavelmente, aos níveis médios de precipitações pluviais verificados naqueles anos: 1.625 e 1.125 mm, respectivamente, provocando, como consequência, uma modificação na quantidade e qualidade das plantas forrageiras.

O estudo da regressão linear de ano de nascimento sobre a idade à primeira parição revelou que a idade tem aumentado ($b = 18$ dias/ano) significativamente ($P < 0,01$). Do ponto de vista zootécnico e econômico, esta tendência é extremamente negativa e leva a propor, urgentemente, uma mudança no sistema de produção das novilhas, para a obtenção de uma idade mais precoce por ocasião da primeira parição.

A estimativa de herdabilidade obtida para a idade à primeira parição ($0,38 \pm 0,10$) encontra-se entre os valores revelados pela maioria dos pesquisadores, ou seja, 0,10 e 0,50, para os zebuínos leiteiros. Todavia, não faltaram estimativas inferiores, como as

TABELA 7. Idade à primeira parição, em dias, segundo o ano de nascimento.

Ano de nascimento	Número de observações	Idade à primeira parição	
		Média	± E.P.
1959	23	1.295	61
1960	32	1.284	53
1961	28	1.318	53
1962	48	1.326	44
1963	70	1.307	39
1964	62	1.260	44
1965	86	1.234	38
1966	73	1.247	39
1967	90	1.334	35
1968	95	1.427	34
1969	116	1.574	33
1970	100	1.542	36
1971	66	1.454	38
1972	47	1.477	42
1973	16	1.493	68
1974	12	1.561	75
1975	22	1.454	74
Total	986	1.386	21

divulgadas por Prasad & Prasad (1972), Balaine (1971) e outros, bem como valores superiores, como os de Amble et al. (1958), Ododra et al. (1978), Ramos (1979) e Ramos et al. (1981). O presente estudo revelou que há uma variabilidade genética para a idade à primeira parição, que permite fazer a seleção massal dos animais com o objetivo de torná-los mais precoces.

CONCLUSÕES

1. As novilhas da raça Gir exploradas para leite, sob condições do trópico, revelaram um amadurecimento sexual tardio e desempenho insatisfatório parindo pela primeira vez, em média, aos 1.430 dias ou aos 46,94 meses de idade.

2. As diferenças genéticas entre progênes de touros dentro de rebanho permitem a seleção de novilhas mais precoces através da escolha de reprodutores, como também revela o coeficiente de herdabilidade ($h^2 = 0,38 \pm 0,10$).

3. A causa de variação de estação de nascimento das novilhas não exerceu efeito significativo na idade à primeira parição dos animais em estudo.

4. As diferenças entre rebanhos se devem mais às diferenças de manejo das novilhas do que à qualidade do material biológico que os compõe.

5. O ano de nascimento das novilhas revelou ser capaz de modificar a idade à primeira parição.

6. O estudo da regressão linear de ano de nascimento das novilhas sobre a idade à primeira parição mostrou um acréscimo anual de 18 dias/ano no período de 1959 a 1975.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq - pelos auxílios recebidos na forma de Bolsa na Categoria de Pesquisador (Proc. 305904-78/V.T.).

REFERÊNCIAS

- ACHARYA, R.M. & LUSH, J.L. Genetic progress through selection in a closed herd of Indian cattle. *J. Dairy Sci.*, **51**(7):1059-64, 1968.
- AHMAD, Z. & AHMAD, M.D. Effect of age at first calving on length of first dry period and calving interval in Sahiwal cows. *Agric. Pak.*, **25**(1):45-8, 1974.
- AHMAD, Z.; AHMAD, M.D.; QUERESHI, A.W. Influence of inbreeding on performance traits of Sahiwal cattle. *J. Dairy Sci.*, **57**(10):1225-33, 1974.
- AMBLE, V.N.; KRISHNAN, K.S.; SONI, P.N. Age at first calving and calving interval for some Indian herds of cattle. *Indian J. Vet. Sci.*, **28**(2):83-92, 1958.
- ANDRADE, V.J.; TORRES, J.R.; PEREIRA, C.S. Idade à primeira parição e intervalo entre partos num rebanho Guzerá na área de cerrados em Minas Gerais. *Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. MG.*, Belo Horizonte, **29**(1):85-8,
- AROEIRA, J.A.D.C.; SILVA, H.M.; SAMPAIO, I.B.M.; FONTES, L.R. Alguns fatores de meio que influenciam a idade ao primeiro parto e a vida útil de vacas zebus. *Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. MG.*, Belo Horizonte, **29**(3):301-9, 1977.
- BALAINÉ, D.S. Phenotypic and genetic parameters of some economic traits in Hariana cattle. *Indian J. Dairy Sci.*, **24**(1):25-31, 1971.
- BALIEIRO, E.S. **Herança e meio como causa de variação de idade à primeira fecundação e do intervalo entre partos em vacas da raça Guzerá.** Belo Horizonte, UFMG, 1976. 92p. Tese Mestrado.
- BARHAT, N.K. & CHOWDHARY, M.S. A study of production and reproduction traits of Nagauri cattle. *Indian vet. J.*, **57**(11):909-12, 1980.
- BATRA, T.R. & DESAI, R.N. Factors affecting milk production in Sahiwal cows. *Indian J. vet. Sci.*, **34**(2):158-65, 1964.
- BHASNIN, N.R. A study on economic characters of Nagauri cattle. *Indian vet. J.*, **45**(11):1022-6, 1968.
- BHASNIN, N.R. A study on economic characters of Mehwati cattle. *Indian vet. J.*, **46**(2):234-43, 1969.
- BHATNAGAR, D.S. & SHARMA, R.C. Breeding efficiency and its relationships with other traits in Sahiwal and its Brown Swiss crossbreeds. *Indian J. Dairy Sci.*, **29**(2):141-3, 1976.
- BURKULE, S.S. Age at first calving in Indian milk breeds. *Bombay vet. Coll. Mag.*, **20**(11):20-7, 1975.
- CARMO, J. & PRATA, H. **Estudos sobre o zebu leiteiro da Fazenda Experimental de Criação "Getúlio Vargas", em Uberaba.** Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Instituto de Zootecnia, 1961. 82p. (Monografia, 2)
- CARNEIRO, G.G.; BROWN, P.P.; MEMORIA, J.M.P. Aspectos da função reprodutiva do gado zebu. *Arch. Esc. Sup. Vet. Est. MG.*, **11**:81-7, 1958.
- CARNEIRO, G.G.; BROWN, P.P.; MEMORIA, J.M.P. Taxas de reprodução em zebus. *R. Criad.*, **26**(315):24-5, 1956.
- COELHO, M.J.A.; LEITE, P.R.M.; PRIMO, G.B. Idade à primeira parição da raça Gir. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19, Piracicaba, 1982. *Anais . . . Piracicaba*, 1982. p.244.
- DASS, S.K.; BHATNAGAR, D.S.; GURNANI, M. Relative importance of the factors affecting age at first calving in Tharparkar cattle. *Indian vet. J.*, **48**(12):1241-8, 1971.

- DUTT, M. & SINGH, B.P. Time trend and heritability estimates of age at first calving of a Haryana herd of Uttar Pradesh. *Indian J. Anim. Health*, **11**(1):93-9, 1972.
- DUTT, M. & TOMAR, S.P.S. Effect of non-genetic factors on the inheritance of age at first calving in Haryana cattle. *Indian J. Anim. Sci.*, **42**(5):333-6, 1972.
- DUTT, M.; SHARMA, R.C.; TOMAR, S.P.S.; SINGH, B.P. Analysis of a Tharparkar herd of Uttar Pradesh. *Indian vet. J.*, **51**(9-10):583-90, 1974.
- GALUKANDE, E.B.; MAHADEVAN, P.; BLACK, J.G. Milk production in coast african zebu cattle. *Anim. Prod.*, **4**(3):329-36, 1962.
- GUHA, H.; GUPTA, S.; MOULICK, S.K.; BHATTACHARYA, S. Factors affecting age at first calving in Haryana cattle. *Indian J. Dairy Sci.*, **21**(1):57-61, 1968.
- GUPTA, S.C. & BHATANAGAR, D.S. A note on genetic association amongst different productive and reproductive traits in Tharparkar cows. *Indian J. Anim. Sci.*, **49**(5):383-5, 1979.
- GURNANI, M.; BHATANAGAR, D.S.; SUNDARESAN, D. Incidence of inbreeding and its effects on some economic traits in Tharparkar herd at the National Dairy Research Institute Karnal. *Indian J. Dairy Sci.*, **24**(4):217-22, 1971.
- HARVEY, W.R. *User's guide for LSM3, 76 mixed model least-squares and maximum likelihood computer program*. Ohio, Ohio State Univ., 1977. 76p.
- JOSHI, N.R. & PHILLIPS, R.W. *Zebu cattle of Indian and Pakistan*. Roma, FAO, 1953.
- KAUL, S.K.; TANEJA, V.K.; BHAT, P.N. Studies in crossbred cattle. IV. Age at first fertile service. *Indian J. Anim. Prod.*, **4**(1):9-16, 1973.
- KOHLI, M.L. & SURI, K.R. Longevity and reproductivity in Haryana cattle. *Indian J. vet. Sci.*, **27**:105-10, 1957.
- KOHLI, M.L.; SURI, K.R.; BHATANAGAR, V.K.; LOHIA, K.L. Studies of some economic characters in relation to age at first calving in Haryana cattle. *Indian J. Dairy Sci.*, **14**(2):154-60, 1961a.
- KOHLI, M.L.; SURI, K.R.; KUMAR, S.; LOHIA, K.L. Studies of some economic characters in the Haryana herd at Hissar. *Indian J. vet. Sci.*, **31**(1):51-8, 1961b.
- KUMAR, D. & NARAIN, P. Estimation of genetic changes in Sahiwal herd. *Indian vet. J.*, **56**(10):844-8, 1979.
- LEMKA, L.; MCDOWELL, R.E.; VLECK, L.D. van; GUHA, H.; SALAZAR, J.J. Reproductive efficiency and viability in two *Bos indicus* and two *Bos taurus* breeds in the tropics of India and Colombia. *J. Anim. Sci.*, **36**(4):644-52, 1973.
- MAHADEVAN, P. & HUTCHISON, H.G. The performance of crosses of *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle for milk production in the coastal region of Tanganyika. *Anim. Prod.*, **6**(3):331-6, 1964.
- MAHADEVAN, P.; GALUKANDE, E.B.; BLACK, J.G. A genetic study of the Sahiwal gradind-up scheme in Kenya. *Anim. Prod.*, **4**(3):337-42, 1962.
- MAHADEVAN, P.; HARRICHARAN, H.; SPRINGER, B.G.F. The performance of Santa Gertrudis, Sahiwal, Brahman and crossbred animals in the intermediate savannahs of Guyana. I. General. *J. Agric. Sci.*, **79**(1):67-70, 1972.
- MAJUNDER, S.C. & PRASAD, R.B. Genetic studies on (1) age at first calving (2) calving interval of Tharparkar cows. *Indian J. Anim. Health.*, **13**(2):137-9, 1974.
- MALIK, B.S. & GHEI, G.C. A note of some production characteristics of Gir cattle. *Indian J. Anim. Sci.*, **47**(9):587, 1977.
- NAGPAL, M.P. & ACHARYA, R.M. Inheritance of age at first calving in Sahiwal cows. *Indian J. Anim. Sci.*, **40**(4):389-94, 1970.
- NGERE, L.O.; MCDOWELL, R.E.; BHATTACHARYA, S.; GUHA, H. Factors influencing milk yield of Haryana cattle. *J. Anim. Sci.*, **36**(3):457-65, 1973.
- NIE, N.H.; BENT, D.H.; HULL, C.H. *Statistical Package for the Social Sciences*. New York, McGraw-Hill, 1970.
- OEDRA, B.A.; HAUSHIK, S.N.; KATPATAL, B.G. Studies on reproductive characteristics of Gir cattle. *Indian J. Anim. Sci.*, **48**(5):371-3, 1978.
- PIRES, F.L.; BENINTENDI, R.P.; SANTIAGO, A.A. Idade na época da primeira cria e intervalo inter-partos em bovinos da raça Guzerá de seleção leiteira. *B. Indústria anim.*, **27**:28-9-15, 1970/71.
- PIRES, F.L.; SANTIAGO, A.A.; FURTADO, R.S. Contribuição para o estudo da raça Sindi no Brasil. *B. Indústria anim.*, **24**:123-7, 1967.
- PRASAD, R.J. & PRASAD, R.B. A study on genetic and phenotypic parameters of some economic characters at Tharparkar cattle. *Indian vet. J.*, **49**(12):1199-206, 1972.
- PURI, T.R. & SHARMA, K.N.S. Prediction of lifetime production on basis of first lactation yield and age at first calving for selection of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, **48**(4):462-7, 1965.
- RABELO, C.M.C. Idade ao primeiro parto, período de serviço e intervalo entre partos no rebanho Indubrasil da Estação Experimental de Uberaba. *Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. MG.*, Belo Horizonte, **26**(3):399, 1974.
- RAJGOPALAN, V.R. Preliminary statistical study of the Sindhi and Kangayan herds at the Livestock Research Station, Hosur. *Indian vet. J.*, **28**(3):293-306, 1952.
- RAMOS, A.A. *Estudo genético-quantitativo das características reprodutivas e produtivas de um plantel da raça Gir*. Ribeirão Preto, SP, s.ed., 1979. 242p. Tese Doutorado.
- RAMOS, A.A.; DUARTE, F.A.M.; PACKER, I.U. Herdabilidade da idade à primeira cria de bovinos da raça Gir. *Arch. Biol. Med. Exp.*, **14**(1):79, 1981.
- RAO, C.K. Studies on reproduction in Malvi cattle. II. Age

- at first calving, calving intervals and post-partum to conception interval. *Indian vet. J.*, **43**(9):805-11, 1966.
- REDDY, C.E. & BHATNAGAR, D.S. Inheritance of breeding efficiency and relationship of age at first calving and first lactation yield to breeding efficiency in Tharparkar cattle. *Indian J. Dairy Sci.*, **24**(4):197-201, 1971.
- RIGOR, T.V. Observations on Red Sindhi cattle. I. The breeding activities. II. The breeding efficiency. *Philipp. J. Anim. Ind.*, Manila, **10**:143-7, 149-54, 1949.
- SHUKLA, R.K. & PRASAD, R.B. Study on age at first calving in Gir cattle. *Indian vet. J.*, **48**(7):717-21, 1971.
- SILVA, S.B. Idade à primeira cria e intervalo entre partos na raça Guzerá. *Arch. Esc. Sup. Vet. Est. MG.*, **23**:336, 1971.
- SILVA, M.A.; GONÇALVES, G.G.; TORRES, J.R.; TEIXEIRA, N.M. Fatores que afetam a variação da produção de leite em vacas Gir. *R. Soc. Bras. Zoot.*, **5**(2):158-72, 1976.
- SINGH, B.B. Optimum combination of age at last calving and 1st lactation production of Hariana cows. *Indian vet. J.*, **52**(12):911-4, 1975.
- SINGH, R.N. Genetic and phenotypic study of age at first calving in Hariana cattle of Bihar. *Indian J. Dairy Sci.*, **23**(4):229-32, 1970.
- SINGH, D. & SUNDARESAN, D. Heritability of some economic characters in Tharparkar cattle. *J. Res. Punjab. Agric. Univ.*, Hissar, **6**:131-7, 1964.
- SINGH, S.B. & DESAI, R.N. Inheritance of some economic characters in Hariana cattle. I. Age at first calving. II. Peak yield. *Indian J. Dairy Sci.*, **14**:81-94, 1961.
- SINGH, R.L. & PRASAD, R.B. Age at first calving and its relation to first lactation yield in Bachaur cattle. *Indian vet. J.*, **46**(7):674-8, 1969.
- SINGH, M.; ACHARYA, R.M.; DHILLON, J.S. Inheritance of different measures of reproductive efficiency and their relation with milk production in Hariana cattle. *Indian J. Dairy Sci.*, **21**:249-54, 1968.
- SINGH, D.; ACHARYA, R.M.; SUNDARESAN, D. Effectiveness of different selection indexes for genetic advancement in Hariana cattle. *Indian J. Anim. Sci.*, **39**(6):473-87, 1969.
- SOLANKI, J.V.; PATEL, M.M.; SHUKLA, R.K. Study on genetic and phenotypic correlation between some economically important traits of Gir cattle. *Guz. J. vet.*, **7**(1):21, 1973.
- SOOF, M.S.A. & SINGH, B.P. Inheritance of economic traits in Hariana cattle. *Indian J. Anim. Sci.*, **40**(5):484-8, 1970.
- SOUZA, C.D.; BHAT, P.N.; MUKUNDAN, G. Studies on growth, reproduction and production traits in Gir and its halfbred with Friesian. *Indian J. Dairy Sci.*, **31**(4):395-7, 1978.
- STONAKER, H.H. Estimates of genetic changes in an indian herd of Red Sindhi dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, **36**(5):688, 1953.
- SWIGER, L.A.; HARVEY, W.R.; EVERSON, D.O.; GREGORY, K.E. The variance of intraclass correlation