

CÁSSIA REGINA DE AVELAR GOMES

**TENDÊNCIA GENÉTICA DE PESOS E GANHOS
EM PESO DO NASCIMENTO ATÉ OS 12 MESES
DE IDADE DE BOVINOS DA RAÇA GUZERÁ.**

1210001255



255

**ILHA SOLTEIRA/SP
2001**



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
Curso de Pós-Graduação em Zootecnia

CÁSSIA REGINA DE AVELAR GOMES

TENDÊNCIA GENÉTICA DE PESOS E GANHOS EM
PESO DO NASCIMENTO ATÉ OS 12 MESES DE
IDADE DE BOVINOS DA RAÇA GUZERÁ.

Orientador: Prof. Dr. Evaristo Bianchini Sobrinho

Proc. 071/2002-NPD 15

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"	
SERVIÇO TÉCN. DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CHEQUE A	DATA DE TOMBO
06/05/02	30/05/02
REGISTRADO POR	TOMBO
Ailza	Te. 1255
AQUISIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
hlocaçã Autor R\$ 10,00	

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da UNESP, para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA - Área de Concentração: Sistema de Produção Animal

sup - 0169000
sup - 54177



50405004
PRODUÇÃO ANIMAL

ILHA SOLTEIRA/SP

Março de 2001

G-633t

BCpIS - FEIS - UNESP



636.213 Avelar Gomes, Cássia Regina de

A633t Tendência genética de pesos e ganhos em peso do nascimento até os 12 meses de idade de bovinos da raça Guzerá / Cássia Regina de Avelar Gomes. -- Ilha Solteira, 2001
xi. 37 f.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Orientador: Evaristo Bianchini Sobrinho
Inclui bibliografia

I. Bovino de corte-Melhoramento genético /



“Tendência Genética de Pesos e Ganhos em Peso do Nascimento até os Doze Meses de Idade de Bovinos da Raça Guzerá”

Cássia Regina de Avelar Gomes

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA À FACULDADE DE ENGENHARIA DE
ILHA SOLTEIRA – UNESP COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ZOOTECNIA**

COMISSÃO EXAMINADORA:



Prof. Dr. Evaristo Bianchini Sobrinho - orientador



Prof. Dr. João Ademir de Oliveira



Prof. Dr. João Francisco Pereira Bastos

**Ilha Solteira – SP
março de 2001**

Cursos: Agronomia - Eng. Civil - Eng. Elétrica - Eng. Mecânica
Av. Brasil Centro, 56 - Cx. P. 31 - CEP 15385-000 - Pabx (018) 763-8100
Fax: (018) 762-2735 - Telex 11 19001 UJMF BR - E-mail scom@adm.feis.unesp.br
Ilha Solteira - SP - Brasil

DEDICATÓRIA

Se hoje este trabalho foi concluído devo a uma grande pessoa, mesmo que distante sempre se fez por perto, nunca deixou que me sentisse caminhando sozinha, sei que esta minha vitória é também sua vitória. Uma pessoa que todos que a conhecem tem profundo respeito e admiração por ser uma mulher corajosa, lutadora, encantadora, e uma MÃE maravilhosa. Então o que posso dizer é: Querida mamãe, obrigado por tudo.



AGRADECIMENTO

À DEUS,

Aos meus pais Hamilton e Márcia,

Aos meus irmãos Flávia, Andréa, Junior e
Fernanda,

Ao meu orientador Evaristo,

Aos funcionários desta seção de pós
graduação,

Ao eterno amigo Fábio Felipe de Andrade,

Ao grande amigo George Siqueira Machado,

A todos os meus amigos e colegas,

A todos que contribuíram direta e
indiretamente para a conclusão deste trabalho.



ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
1 - INTRODUÇÃO	1
2 – REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Parâmetros descritivos do crescimento	3
2.2. Peso ao nascimento	3
2.3. Peso à desmama	4
2.4. Peso aos 12 meses	5
2.5. Efeitos de fatores não genéticos	6
2.5.1. Sexo do bezerro	6
2.5.2. Ano de nascimento	7
2.5.3. Mês ou época de nascimento	8
2.5.4. Idade da vaca	8
2.6. Estimativa de parâmetros genéticos	9
2.6.1. Herdabilidade	9
2.6.2. Tendência genética	9
3 – MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1. Descrição dos dados	11
3.2. Descrição da fazenda	11
3.3. Caracteres analisados	12
3.4. Modelos matemáticos	13
3.5. Estimativas do coeficiente de herdabilidade	14
3.6. Estimativas da tendência genética	15
3.7.1. Método A	15
3.7.2. Método B	16
4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1. Parâmetros descritivos	17
4.2. Análise de variância	18
4.3. Efeito do Ano de Nascimento do Animal	21
4.4. Estimativa de parâmetros genéticos	26
4.4.1. Herdabilidade	26
4.4.2. Tendência genética	28
5 – CONCLUSÕES	30
4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32



LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Médias (kg) não ajustadas com o desvio padrão e ajustadas, pelo método dos quadrados mínimos de acordo com os modelos I e II, dos pesos (PN, P8 e P12) e ganhos de pesos (G8, G12 e G8-12) da raça Guzerá.....	17
TABELA 2. Análise de variância pelo método dos quadrados mínimos dos pesos ao nascimento (PN), aos 8 (P8) e 12 (P12) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá. (Modelo I).....	18
TABELA 3. Análise de variância pelo método dos quadrados mínimos dos pesos ao nascimento (PN), aos 8 (P8) e 12 (P12) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá. (Modelo II)	19
TABELA 4. Análise de variância pelo método dos quadrados mínimos dos ganhos de peso aos 8 (G8), aos 12 (G12) e do intervalo de 8 a 12 (G8-12) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá. (Modelo I).....	19
TABELA 5. Análise de variância pelo método dos quadrados mínimos dos ganhos de peso aos 8 (G8), aos 12 (G12) e do intervalo de 8 a 12 (G8-12) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá. (Modelo II)	20
TABELA 6. Média dos pesos (PN, P8, P12) em kg, em relação ao ano.....	22
TABELA 7. Média dos ganhos de peso (G8, G12, G8-12) em kg, em relação ao ano	23
TABELA 8. Estimativas dos componentes de variância entre touros (σ_T^2) e residual (σ_e^2) para os PN, P8 e P12 meses de idade. (Modelo I)	26
TABELA 9. Estimativas dos coeficientes de herdabilidade com os respectivos erros padrão (EP), para os pesos ao nascimento, aos 8 e aos 12 meses de idade do rebanho Guzerá	27
TABELA 10. Mudança fenotípica anual (\hat{b}_1), estimada através do coeficiente de regressão linear das constantes para os anos de nascimento dos bezerros sobre os anos e mudança genética anual (\hat{g}), estimada a partir do uso repetido de touros, pela diferença entre os coeficientes de regressão das médias das progênes nos modelos com (\hat{b}_1) e sem (\hat{b}_2) o efeito do touro.....	28
TABELA 11. Mudança genética anual (\hat{g}) em kg, estimada pelo uso repetido de touros, a partir do coeficiente de regressão dentro de touros, da produção da progênie pela média dos contemporâneos, sobre os anos (\hat{b}), e o ganho genético por ano (\hat{g}_1).	29

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Peso médio (kg) ao nascimento, em função do ano	24
FIGURA 2. Peso médio (kg) aos 8 meses de idade, em função do ano	24
FIGURA 3. Peso médio (kg) aos 12 meses de idade, em função do ano	24
FIGURA 4. Ganho de peso médio (kg) aos 8 meses de idade, em função do ano.....	25
FIGURA 5. Ganho de peso médio (kg) aos 12 meses de idade, em função do ano.....	25
FIGURA 6. Ganho de peso médio (kg) dos 8 aos 12 meses de idade, em função do ano.....	25



RESUMO

Sob o ponto de vista genético em uma população onde se pratica o acasalamento aleatório, não está progredindo nem regredindo geneticamente. A verificação deste fato, se dá, com o estudo das características genéticas do rebanho, cálculo do coeficiente de herdabilidade e correlações genéticas, ganho de peso, etc. O rebanho Guzerá da Fazenda Experimental de Ensino e Pesquisa do Campus de Ilha Solteira, UNESP, vem praticando acasalamentos, sem um programa definido para a escolha de tourinhos, desde 1987, embora tenham registros dos acasalamentos e de dados das progênes em relação a característica de corte. A última data do registro de leite é de 26 de outubro de 1995, desde então não mais teve a finalidade para dupla aptidão.

Este trabalho tem como objetivos organizar os dados do rebanho da Fazenda Experimental, já que estes não foram utilizados desde 1987; avaliar os parâmetros genéticos dos pesos do nascimento aos 12 meses; verificar qual o ganho de peso no período analisado; e estimar a mudança genética, através do uso repetido de touros, pela diferença esperada da progênie (DEP) e pela produção da progênie sobre os anos, para futuros acasalamentos.

As médias, em kg, e os erros padrão dos pesos ao nascimento, aos 8 e 12 meses de idade foram iguais a $27,56 \pm 3,86$, $152,79 \pm 30,37$ e $182,62 \pm 33,71$, e dos ganhos de peso dos 8, 12 e do intervalo de 8 a 12 meses de idade foram de $0,52 \pm 0,11$, $0,42 \pm 0,08$ e $0,31 \pm 0,24$, respectivamente. As estimativas de herdabilidade e seus respectivos erros padrão foram iguais a $0,16 \pm 0,04$, $0,24 \pm 0,06$, $0,15 \pm 0,05$, $0,24 \pm 0,06$, $0,16 \pm 0,05$ e $0,21 \pm 0,06$, para PN, P8, P12, G8, G12 e G8-12, respectivamente.

A mudança genética anual foi estimada por dois métodos alternativos, ambos foram baseados no uso repetido de touros, sendo que em um deles pela diferença entre os coeficientes de regressão das médias das progênes nos modelos com e sem o efeito do touro (método A), e o outro a partir do coeficiente de regressão dentro de touros da produção da progênie pela média sobre os anos (método B), verificamos que os resultados são similares entre os métodos. Para as características PN, P8, P12, G8, G12 e G8-12, pelo método A, os valores estimados foram -0,144, 1,635, 0,773, 0,007, 0,003 e 0,007, e pelo método B foram de -0,051, 1,338, 0,586, 0,006, 0,002 e 0,002, respectivamente. Exceto para o peso ao nascimento todas as outras características apresentaram um ganho genético positivo.

ABSTRACT

Under genetic point of view in a population where is practiced aleatory crossing, this is not progressing neither regressing genetically. The verification of this fact comes with the study of the flock's characteristics genetics, calculation of the herdability coefficient and genetic correlations, weight gain, etc.. Guzerá flock belowed to the Teaching and Research Experimental Farm of the Campus of Ilha Solteira, UNESP, comes practicing crossings, without a defined program for the choice of bulls, since 1987, although they have registrations of the crossings and the descendents' date in relation to court characteristic. The last date of the registration of milk is October 26, 1995, ever since not more it had the purpose for double aptitude.

This work has as objectives to organize the data of the flock of Experimental Farm, since these were not used since 1987; evaluating the genetic parameters of the weights at birth to the 12 months; verifying which the weight gain in the analyzed period; and to esteem genetic change, through the repeated use of bulls, for the waited difference of the descendents, and the production of the descendents over the years, for future crossings.

The averages and standard mistakes of the weights at birth, at the 8 and 12 months of age were the same to $27,56 \pm 3,86$, $152,79 \pm 30,37$ and $182,62 \pm 33,71$, and the gains of weight at 8, 12 and the interval of 8 to 12 months of age were of $0,52 \pm 0,11$, $0,42 \pm 0,08$ and $0,31 \pm 0,24$, respectively. The herdability estimates and its respective mistakes pattern were the same to $0,16 \pm 0,04$, $0,24 \pm 0,06$, $0,15 \pm 0,05$, $0,24 \pm 0,06$, $0,16 \pm 0,05$ and $0,21 \pm 0,06$, for PN, P8, P12, G8, G12 and G8-12, respectively.

The annual genetic change was esteemed by two alternative methods, both were set in the repeated use of bulls, in one of them for the difference among the coefficients of regression of the averages of the descendents in the models with and without the effect of the bull (method A), and the another starting from the regression coefficient inside of bulls of the production of the descendents for the average over the years (method B), we verified that the results are similar among the methods. For characteristic BW, W8, W12, G8, G12 and G8-12, for the method A, the dear values were $-0,144$, $1,635$, $0,773$, $0,007$, $0,003$ and $0,007$, and for the method B was of $-0,051$, $1,338$, $0,586$, $0,006$, $0,002$ and $0,002$, respectively. Except for the weight at birth all the other characteristics presented a positive genetic gain.



1. INTRODUÇÃO

No Brasil, os índices de produtividade do gado de corte são baixos, isto se deve a menor produtividade das raças zebuínas em relação ao gado europeu. Não cabe neste trabalho discutir as razões desta ocorrência, mas se fossem empregadas as técnicas mais simples de produção, esses índices poderiam ser sensivelmente melhorados. Por outro lado, a composição genética do rebanho brasileiro, embora seja composta por um grande número de raças, a base predominante recai nas raças zebuínas, onde o Nelore ocupa lugar de destaque, mesmo na região Sul do País, onde tradicionalmente são exploradas raças de origem européia.

O aumento da produtividade do rebanho é conseguido de duas formas: uma, temporária, que é a melhoria das condições de ambiente do rebanho, onde a produção cai quando essas cessam; a outra, permanente, consiste na mudança da constituição genética dos animais, alterando-se as frequências gênicas através de seleção. Para a eficiência da seleção, é imprescindível o conhecimento das estimativas do coeficiente de herdabilidade e das correlações genéticas das características economicamente importantes, uma vez que estes parâmetros não são constantes ao longo do tempo. Há também a necessidade do conhecimento da magnitude dos fatores de ambiente como orientador do manejo e identificação de melhores genótipos.

O estudo dos fatores genéticos e ambientais que atuam sobre o crescimento em bovinos de corte é de grande importância para o desenvolvimento desta atividade agropecuária. Existe uma alta correlação genética entre os pesos ao nascimento, aos 205 e 365 dias de idade, bem como as correlações destes pesos com os pesos tomados a idades mais avançadas.

O conhecimento das correlações fenotípicas e genéticas entre os pesos iniciais, permitem estabelecer padrões de crescimento e, em conexão com o



desempenho reprodutivo, permite o desenvolvimento de programas mais efetivos, além de melhorar os sistemas de produção.

As características de crescimento são as mais importantes na seleção de bovinos de corte. Segundo muitos pesquisadores, a seleção de animais que atinjam precocemente o peso ao abate deve ser feita em um período compreendido entre o nascimento e os 12 meses de idade. Informações detalhadas sobre o desenvolvimento dos animais neste período em relação aos seus pesos ao abate permitem selecionar animais ainda jovens.

A UNESP, Campus de Ilha Solteira, em sua Fazenda Experimental de Ensino e Pesquisa, vem dedicando desde 1977 à criação e a seleção da raça Guzerá. O rebanho inicial, foi constituído na sua totalidade, de material genético da linhagem JA, procedente das fazendas Itaóca e Canaã, localizadas no município de Cantagalo RJ, e posteriormente, foram comprados bovinos procedentes de rebanhos da região de Ilha Solteira. Optou na ocasião por esta raça zebuína por ser mais rústica, portanto menos sensível as adversidades do ambiente local, região de cerrado e inverno seco e sobretudo por apresentar, duplo propósito de carne e leite (Oliveira, 1987). A partir de 1987, não houve um programa de seleção de touros no rebanho para nenhuma das características.

Apesar disto, foram registrados as cobrições, o desempenho dos filhos, e deixando-se praticamente de lado os registros sob a produção leiteira (último registro de leite que se tem é de 26 de outubro de 1995) e evidente que não foram analisados os aspectos genéticos sobre o rebanho, tais como se houve algum progresso genético em relação ao ganho de peso.

O presente trabalho avaliou a influência de fatores não genéticos sobre os pesos do nascimento aos 12 meses de idade. Além disso, foram estimados os coeficientes de herdabilidade e a mudança genética das características, com a correção para os fatores de ambiente que influenciam estas características.



2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. PARÂMETROS DESCRITIVOS DO CRESCIMENTO

O crescimento pode ser entendido como um aumento irreversível de tamanho ou volume, geralmente acompanhado por um aumento de peso e de quantidade de protoplasma. Assim, crescimento é um fenômeno quantitativo e pode ser medido em vários intervalos de tempo (Ferraz Filho, 1996). Em relação ao crescimento, os bovinos apresentam dois períodos distintos: o do aleitamento, intervalo entre o nascimento e a desmama, e o pós-desmama, os quais tem sido objeto de vários estudos. No primeiro período o crescimento é analisado pelas características peso ao nascer, peso à desmama e ganho de peso. Neste intervalo, o ganho de peso é muito influenciado por fatores de ambiente sendo esta característica de baixa herdabilidade, onde se destaca, entre os efeitos de ambiente, aqueles ligados a habilidade materna. Este ganho de peso em gado em regime de pasto, depende muito da influência da mãe e em menor escala da aptidão do bezerro. Portanto, o peso do bezerro ao desmame depende da habilidade materna ficando uma pequena parte atribuída à capacidade própria do desenvolvimento do animal.

2.2. PESO AO NASCIMENTO

É uma característica importante de avaliação, embora sofra muita influência materna e pouca influência do genótipo do animal (Amaral et al. 1986). Em decorrência, é uma característica de baixa herdabilidade, dependendo muita das variações ambientais.

O peso ao nascimento constitui-se na informação direta mais precoce acerca do animal, sendo a medida do potencial do animal agregado à capacidade da mãe. Em geral, existe pequena correlação com os ganhos de peso nas idades mais



avançadas. Essa avaliação mede, em parte, o potencial genético do animal, mas grande parte da sua variação é devida ao ambiente intra-uterino (Cardellino, 1979; Campos e Silva, 1993; Rosa et al., 1997; Milagres, 1987; Lima, 1989).

O peso ao nascimento é um indicativo da capacidade da vaca parir filhos grandes sem problemas de parto e um indicador do tamanho e vigor do bezerro no início de seu desenvolvimento. Bezerros grandes, tendo mais capacidade de mamar, tendem manter persistente a lactação da vaca e desmamam mais pesados. Contudo, aumentos ilimitados do peso ao nascimento não são convenientes, pois acarretam dificuldades no parto (Brown e Galvez, 1969).

Alguns autores desaprovam que o peso ao nascimento possa ser um indicador da produtividade, por ser essa característica a que reflete a expressão da vaca, portanto, de pouco valor como medida da potencialidade do bezerro. Contudo Dawson et al. (1974) conferem a este peso um papel importante em programas de seleção, uma vez que ele influencia o tempo requerido pelo animal para atingir o peso ao abate.

De acordo com Alves Neto et al. (1980), o peso ao nascer de bovinos da raça Guzerá é de 29,31 kg. Já o peso encontrado por Marques et al. (1983) foi de 26,30 kg, e 28,20 kg foi o valor do peso citado por Rosa et al. (1984).

Na raça Nelore, no Brasil, os pesos médios ao nascimento variam entre 26,4 e 31,4 kg (Rosa et al., 1984). Oliveira (1987), usando o rebanho Guzerá da Fazenda Experimental da UNESP de Ilha Solteira, encontrou o valor de 27,28 kg.

Segundo diversos autores, o peso ao nascimento é influenciado significativamente pelo sexo do bezerro, mês e ano do nascimento, estação de parição e idade da vaca ao parto.

2.3. PESO AO DESMAME

É onde reflete a habilidade da mãe e o início da manifestação do mérito próprio do animal para desenvolver-se, sendo uma medida indicada para a avaliação genética das matrizes pelo índice de fertilidade (Lôbo, 1992).

Já o peso do nascimento até desmama está atrelado fortemente a habilidade da mãe, além da própria capacidade do indivíduo. O peso ou ganho de peso até a desmama podem estar correlacionados genética e positivamente com peso a idades posteriores, não esquecendo também, que a estação, mês de parição e idade da vaca são fatores importantes, pois os fatores climáticos agindo sobre as pastagens ou diretamente



sobre os animais provocam reações diferenciadas, por parte dos animais, e sabe-se que a produção de leite da vaca varia durante sua vida (Milagres, 1987; Campos e Silva, 1993; Rosa et al., 1997).

Segundo Oliveira Filho (1979) e Giannoni e Giannoni (1988), o peso à desmama é considerado de grande importância na exploração de gado de corte, uma vez que os ganhos de pesos alcançados pelos bezerros do nascimento à desmama são de baixo custo e mais econômicos do que os obtidos em idades mais avançadas. Esse peso em gado explorado exclusivamente em regime de pasto, depende muito da influência da mãe e, em menor escala, da aptidão individual do bezerro para ganho de peso.

Para Minyard e Dinkel (1965), a habilidade de uma vaca desmamar a cada doze meses um bezerro pesado, vigoroso e de boa qualidade é uma das mais importantes características econômicas na produção de bovinos de corte.

De acordo com Alves Neto et al. (1980), o peso a desmama, aos 205 dias, de bovinos da raça Guzerá é de 157,00 kg. Já o peso aos 180 dias encontrado por Marques et al. (1983) foi de 127,90 kg, e 141,40 kg foi o valor do peso aos 205 dias citado por Rosa et al. (1984).

2.4. PESO AOS 12 MESES

Sendo o crescimento um processo integrado, o período de crescimento pós-desmama deve ser analisado avaliando-se o desenvolvimento dos bovinos pelos seus pesos a idades constantes, assim como pelos ganhos de peso nos períodos considerados (Oliveira, 1987).

De acordo com Alves Neto et al. (1980), o peso aos 12 meses de bovinos da raça Guzerá é de 220,00 kg. Já o peso encontrado por Marques et al. (1983) foi de 187,20 kg, e 193,40 kg foi o valor do peso citado por Rosa et al. (1984).

Segundo Sarmiento et al., (2000), a média observada para a raça Guzerá para peso aos 365 dias de idade foi de $199,08 \pm 48,43$ Kg.

Ferraz Filho (1996), ressalta que no período pós-desmama, as medidas mais importantes para a melhoria do rebanho, são do peso ao ano (365 dias) e sobreano (550 dias). Os ganhos de peso a estas idades estão altamente correlacionados com a eficiência em ganho, e a herdabilidade do ganho em peso nestes períodos é relativamente alta. O peso ao ano tem um papel importante, pois, além de ser a primeira medida após o desmame, tem sido usado como um dos principais parâmetros da

avaliação do crescimento e desempenho de bovinos de corte criados a pasto, pois pode se constituir em uma medida de perspectiva quanto ao futuro do animal. Já o peso sobreano é um bom indicativo para a avaliação de ganhos compensatórios ou retomadas de peso, principalmente para animais que foram desmamados no início da estação seca que, por consequência disto, obtiveram baixos pesos aos 12 meses de idade.

2.5. EFEITO DE FATORES NÃO GENÉTICOS

Fatores de ambiente como ano, época de nascimento, sexo do produto e idade da vaca ao parto tem sido citados como importantes fontes de variação no desenvolvimento pré desmama de bezerros da raça Nelore (Euclides Filho et al., 1978; Nobre et al., 1985; Rosa et al., 1986).

Nobre et al. (1988), verificaram que os efeitos genéticos diretos e os efeitos genéticos materno foram antagônicos para os pesos ao nascimento, à desmama e a doze meses de idade nos animais da raça Nelore, mostrando a importância das influências maternas sobre o crescimento do animal, levando em conta que a intensidade do efeito materno tende a diminuir com a idade do animal.

2.5.1. SEXO DO BEZERRO

Normalmente os machos nascem mais pesados do que as fêmeas como consequência de sua maior habilidade de crescimento. Esta diferença, associada ao sexo e ao genótipo, expressa-se antes da gestação completar 200 dias (Rocha, 1996). Outro fator é a correlação existente entre comprimento da gestação e peso ao nascer. Assim, parte do maior peso dos machos deve-se ao seu período de gestação mais prolongado (1 dia a mais). Geralmente os machos pesam ao nascer cerca de 6% a mais que as fêmeas, em média, com uma variação de 3 a 9%.

No Brasil, a diferença significativa entre sexos quanto ao peso ao nascimento, foi constatada por inúmeros autores. Na raça Guzerá, pode-se citar os trabalhos de Miranda et al. (1974), Felício (1975), Marques et al. (1983) e Oliveira e Lôbo (1983), nos quais os machos pesaram de 1,5 a 3,3 kg a mais que as fêmeas.

Como consequência do maior peso de nascimento e maior potencial de crescimento, os machos também apresentam pesos à desmama e aos doze meses de idade superiores aos das fêmeas (Oliveira, 1987).



Alguns estudos têm demonstrado que, com o aumento da idade, persiste o dimorfismo sexual com relação a peso entre os machos e fêmeas, confirmando serem os machos mais pesados que as fêmeas, entre eles os de Miranda et al. (1971), Nobre et al. (1985), Rosa et al. (1986), Silva et al. (1987) e Eler et al. (1989).

Giannoni e Giannoni (1988), recomendam que as comparações entre animais devem ser feitas dentro do mesmo sexo. No caso de se fazerem comparações entre animais de sexo diferentes, o criador deve aplicar um fator de correção para o sexo do bezerro, quando tiver interesse em comparar, livre deste efeito, lotes de filhos de diferentes reprodutores. Essa correção pode ser feita somando-se ao peso das fêmeas a diferença média de peso entre bezerras machos e fêmeas ou, então dividindo-se o peso médio dos machos à desmama pelo peso médio das fêmeas à desmama, e este fator obtido, multiplicado pelo peso das fêmeas à desmama, dará a correção necessária para o sexo.

2.5.2. ANO DE NASCIMENTO

O ano de nascimento afeta o crescimento dos bovinos de vários modos. Em alguns casos, parte do efeito do ano reflete as mudanças no valor genético médio do rebanho. Newman et al. (1973), também destacaram que pode ocorrer uma confusão entre os efeitos do ano e mudanças no manejo dos animais. Já em outros estudos, Packer (1977), Oliveira (1987), Oliveira Filho (1979) e Gaskins Jr. (1974), verificaram que o efeito de ano foi associado à ação dos fatores climáticos, principalmente pluviosidade, temperatura e umidade do ar, sobre as pastagens, e obtiveram correlações que variam de 0,41 a 0,73 entre as médias anuais dos pesos e ganhos de peso no período da desmama aos 12 meses, e a precipitação pluviométrica anual. Segundo Packer (1977), existe a possibilidade do efeito do ano estar associado à diferenças na distribuição das idades das vacas. Verificou através de estudo das características de peso ao nascer, peso aos 120 dias e pesos aos 210 dias nas raças Nelore, Guzerá e Gir, que em relação à variável peso ao nascer, o ano de nascimento influenciou apenas nas raças Nelore e Guzerá, enquanto para o peso aos 120 dias o ano influenciou significativamente apenas na raça Guzerá. Sobre o peso aos 210 dias, o ano de nascimento influenciou a referida variável apenas nas raças Guzerá e Gir. Já Andrade et al. (1994), verificaram que o ano de nascimento foi significativo apenas sobre o peso ao nascimento.

Vários autores, tais como Milagres et al. (1985), Silva et al. (1983), Nobre et al. (1985) e Amaral et al. (1986), incluíram o efeito de ano em seus modelos de análise



estatística e relataram ser significativo esse efeito sobre os pesos ao nascimento, à desmama e aos doze meses de idade, em bezerros zebuínos. Oliveira Filho (1979) e Azevedo et al. (1986), obtiveram resultados concordantes em relação aos ganhos diários de peso do nascimento aos 205 dias e do nascimento aos 365 dias de idade.

2.5.3. MÊS OU ÉPOCA DE NASCIMENTO

Os efeitos da estação ou época de nascimento estão associados, de certo modo, a fatores climáticos como temperatura, luminosidade, precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar e vento, os quais agindo diretamente, causam alterações nas funções orgânicas do animal, e indiretamente sobre o animal, causam alterações na quantidade e qualidade das pastagens ou incidência nas enfermidades (parasitas) (Oliveira, 1987).

Euclides Filho et al. (1978), afirmaram que a estação de nascimento tem influência significativa sobre o peso ao nascer e a desmama, sendo que animais nascidos no período da seca tendem a desmamar mais pesados.

Em outros estudos também foi observada diferença significativa do efeito de mês de nascimento sobre o peso ao nascer na raça Guzará, sendo que o peso foi máximo quando o nascimento ocorreu em fevereiro e mínimo no mês de agosto (Miranda et al., 1974).

Na mesma raça, Torres et al. (1974), descreveram o efeito do mês de nascimento por uma equação do 4º grau, onde constatou um peso mínimo para bezerros nascidos em fins de março e começo de abril, e máximo para os nascidos em meados de outubro. Também observaram efeito do mês de nascimento sobre o ganho diário de peso do nascimento aos 205 dias em bezerros Guzará, onde o ganho de peso foi máximo para os bezerros nascidos em meados de setembro e mínimo para os nascidos em março.

2.5.4. IDADE DA VACA

Os pesos dos bezerros aumentam com a idade das mães até que estas atinjam 7-8 anos, sendo que vacas com idades superiores às citadas, tendem a desmamar bezerros mais leves (Euclides Filho et al., 1978; Nobre et al., 1985; Rosa et al., 1986).

Giannoni e Giannoni (1988), alertam que, ao utilizar tabelas feitas com o objetivo de correção da idade da vaca, o criador deve se precaver quanto às condições de



rebanho e ambiente em que os mesmos foram calculados. Portanto, deve-se realizar os ajustes para a idade da mãe, nas condições ambientais, corrigindo o peso do rebanho.

2.6. ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS

2.6.1. HERDABILIDADE

O coeficiente de herdabilidade, para o melhoramento animal, é um dos mais importantes parâmetros genéticos, pois ela mede o quanto da variação total é devida à variação genética, permitindo antever a possibilidade de sucesso com a seleção, uma vez que reflete a proporção da variação fenotípica que pode ser herdada (Silva, 1990).

Segundo Falconer (1987), o coeficiente de herdabilidade é uma das mais importantes propriedades de um caráter métrico, expressando a fração da variância total que é atribuída ao efeito médio dos genes e este é que determina o grau de semelhança entre parentes. A raiz quadrada do coeficiente de herdabilidade estima qual a precisão com que o valor fenotípico é indicativo do valor genético.

Para as características econômicas, as raças de corte apresentam estimativas da herdabilidade de moderada a alta, o que aumenta a possibilidade de progresso genético através dos testes de performance e desempenho (Garcia e Amstalden, 1979).

Amaral et al. (1986), constataram a redução progressiva nas estimativas de herdabilidade, do nascimento até os 12 meses de idade. Os coeficientes de herdabilidade, estimados pela correlação entre meios irmãos paternos, foram: peso ao nascer de 19,5%; peso aos 7 meses de 27,8%; e peso aos 12 meses de 23,8% e os erros padrões dos coeficientes de herdabilidade foram baixos, variando de 19,7 a 28,2 % do valor da estimativa, sugerindo boa confiabilidade nos parâmetros genéticos estimados desse rebanho da raça Nelore.

2.6.2. TENDÊNCIA GENÉTICA

Oliveira et al. (1995), estimaram por três procedimentos alternativos, as tendências genéticas observadas nos pesos ao nascer, aos oito e doze meses de idade, e nos ganhos de peso diários do nascimento até estas idades, de touros da raça Guzerá e constataram que as melhores estimativas obtidas foram através da regressão dentro de

touros, da produção da progênie, medida como razão da média dos contemporâneos, sobre o tempo, e pelas diferenças entre os valores genéticos médios anuais de touros. Nas características de crescimento até os doze meses de idade, constataram um pequeno ganho genético, que já era esperado por causa da variabilidade genética aditiva existente no rebanho. Já as estimativas das mudanças fenotípicas anuais teve um decréscimo na média, que se deve a problemas de origem ambiental.

Plasse et al. (1994), avaliaram as tendências fenotípicas, ambientais e genéticas para o peso ao nascer, à desmama e aos dezoito meses de um rebanho Brahma, onde as correlações ambientais foram as mais altas encontradas, sugerindo que a seleção de tourinhos pelo valor genético estimado seja feita à partir dos 18 meses de idade, e a eliminação de touros com base em sua progênie resultou em um progresso genético adequado.

Em um rebanho da raça Nelore, Brasil et al. (1990), estimaram a mudança genética e constataram que não houve ganho genético no período analisado, pois a tendência genética foi negativa, justificada pela presença de endogamia, seleção com ênfase no tipo racial, longo intervalo entre gerações, acasalamentos preferenciais, super estimativa da mudança das progênies de touros repetidos e problemas de amostragem decorrente do não controle seletivo até os 365 dias de idade.

Segundo Souza et al. (2000), a tendência genética estimada aos 205 dias, de bovinos da raça Guzerá de dois estados (GO e MG) foram de 80,7 e 45,9 g/ano, sendo que os animais apresentaram um peso médio de 152,23 e 154,20 kg e coeficientes de herdabilidade de 0,38 e 0,13, respectivamente. A diferença entre os valores estimados de herdabilidade mostram a importância de se avaliar os parâmetros genéticos para cada região específica.



3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. DESCRIÇÃO DOS DADOS

Os dados utilizados no presente trabalho foram de animais nascidos e criados no rebanho Guzerá da Fazenda Experimental de Ensino e Pesquisa do Campus de Ilha Solteira, UNESP, e referem-se a 3627 bezerros da raça Guzerá, nascidos no período 1976 a 1999. Foram considerados para análises bezerros nascidos em todos os meses do ano, sendo os mesmos progênes de 48 touros, que tiveram pelo menos 5 filhos, foram descartados os bezerros apresentam todos os pesos, do nascimento aos 12 meses de idade.

3.2. DESCRIÇÃO DA FAZENDA

A Fazenda de Ensino e Pesquisa do Campus de Ilha Solteira, situa-se no município de Selvíria, no Estado do Mato Grosso do Sul. A classificação climática AW permite enquadrar a região onde se localiza a fazenda como tropical de inverno seco, que é característico das zonas de cerrado.

A Fazenda possui uma área aproximada de 480 hectares, sendo as pastagens divididas em piquetes (40 no total) de 5 a 20 hectares cada, formadas principalmente por Braquiária (*Braquiária decumbens*, *B. humidicula*, *B. brizantha* e *B. ruziensis*), capim Jaraguá (*Hyparrhenia ruffa*), Colonião (*Panicum maximum*, variedade Tanzânia e Mombaça). O rebanho é criado em regime de pasto e por ocasião da seca, recebe uma suplementação de volumoso (silagem de milho), além de sal mineralizado o ano inteiro. As fêmeas lactantes permanecem nas pastagens a maior parte do tempo, sendo recolhidas ao estábulo para arraçãoamento.

Até 1995, as vacas em lactação eram ordenhadas uma vez ao dia com o bezerro ao pé, sendo que a cada quinze dias era efetuado o controle da produção de leite. Após a ordenha, os bezerros mamavam o leite residual ou deixava-se um teto sem a retirada do leite, destinado ao bezerro e, posteriormente, eram separados da mãe e conduzidos a piquetes. A ordenha das vacas ocorria por um período de no máximo sete meses, sendo que a desmama dos bezerros era feita em lotes a uma idade aproximada de oito meses. Após 1995, não mais foi realizado o controle leiteiro.

A inseminação artificial e a monta natural controlada são utilizados como métodos de reprodução. Na monta natural, o sistema de acasalamento é o da escolha sem critério preferencial de um lote de 20 a 30 vacas para cada reprodutor, com rodízio dos touros. Vacas com problemas de reprodução ou que falham dois anos consecutivos são descartadas. Os touros são selecionados segundo três critérios: características raciais, desenvolvimento ponderal e produção de leite da mãe.

Os bezerros são pesados ao nascer e depois geralmente, entre os dois últimos dias do mês findo e os dois primeiros dias do mês seguinte. Os nascidos até o dia 15, inclusive, são considerados como tendo um mês de idade no dia 28 do mesmo mês e os nascidos depois do dia 15, no dia 28 do mês posterior. Os machos são pesados até a idade de 30 meses e as fêmeas até atingirem o peso requerido para reprodução de 320 kg de peso vivo.

O rebanho passa por um manejo sanitário feito através de vacinações sistemáticas contra carbúnculo sintomático, brucelose, aftosa e paratifo. Semestralmente, são realizadas através das provas de soro-aglutinação para o diagnóstico de brucelose nas matrizes. Os bezerros são vermifugados aos 30, 60 e 180 dias de idade, e depois a cada 6 meses, no início e fim das águas. Quando necessário o rebanho é pulverizado contra carrapatos e bernes.

3.3. CARACTERÍSTICAS ANALISADAS

As características analisadas neste presente estudo foram as seguintes:

- PN = peso observado ao nascer;
- P8 = peso observado aos 8 meses de idade;
- G8 = ganho de peso diário até aos 8 meses de idade;
- P12 = peso observado aos 12 meses de idade;
- G12 = ganho de peso diário até aos 12 meses de idade;



G8-12 = ganho de peso diário dos 8 aos 12 meses de idade;

Os ganhos de peso diários foram estimados por:

$$G = \frac{P - PA}{N}$$

onde:

P = peso observado à idade considerada;

PA = peso observado anterior à idade considerada; e

N = diferença em dias entre a idade considerada e a anterior.

3.4. MODELOS MATEMÁTICOS

Para se estimar as constantes de ajustes e os parâmetros genéticos dos pesos foram realizadas análises de variância utilizando o método dos quadrados mínimos, pelos procedimentos GLM (SAS, 1990).

Os modelos matemáticos utilizados, bem como seus objetivos, são apresentados a seguir:

MODELO I

$$Y_{ijklm} = \mu + T_i + A_j + E_k + S_l + b_1(X_{ijklm} - \bar{X}) + b_2(X_{ijklm} - \bar{X})^2 + e_{ijklm}$$

Onde:

Y_{ijklm} = valor observado do animal m, filho do touro i, nascido no ano j, na estação k, do sexo l;

μ = média geral das observações;

T_i = efeito do i-ésimo touro;

A_j = efeito do j-ésimo ano do nascimento;

E_k = efeito da k-ésima estação de nascimento

S_l = efeito do l-ésimo sexo

X_{ijklm} = idade da mãe em anos ao parto, do animal m, filho do touro i, nascido no ano j, na estação k, do sexo l;

\bar{X} = média da idade da mãe ao parto;

b_1, b_2 = coeficiente de regressão associados a covariável X_{ijklm} , linear e quadrático, respectivamente;

e_{ijklm} = erro aleatório, normal e independentemente distribuído com média zero e variância σ^2

Com exceção do efeito de touro T_i todos os outros efeitos são fixos.

A solução deste modelo foi baseada no método dos quadrados mínimos, por meio do qual foram obtidas as estimativas dos componentes de variância e covariância entre touros, utilizados para estimar a herdabilidade e a correlação genética.

O modelo I forneceu as médias anuais ajustadas para o efeito de touro, além dos ajustes para os demais efeitos fixos. Neste caso, as mudanças que aconteceram entre anos, equivalem, então a mudança, associada a mudança nos efeitos de ambiente associados ao ano dentro de touros e estão no valor genético médio das vacas, mãe dos animais. A regressão linear dos pesos em função do ano de nascimento forneceu uma estimativa da tendência de ambiente mais metade da tendência genética.

MODELO II

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + F_j + e_{ijk}$$

Onde:

Y_{ijk} = observação do animal k , nascido no ano i , sob o conjunto j de efeitos fixos adicionais;

μ = média geral, constante inerente a todas as informações;

A_i = efeito do i -ésimo ano de nascimento, sendo $i = 1978, \dots, 1999$;

F_j = conjunto de efeitos fixos: sexo, época de nascimento e idade da mãe ao parto;

e_{ijk} = erro aleatório

O modelo II forneceu as médias anuais dos pesos ao nascimento (PN), aos 8 meses (P8) e aos 12 meses (P12) de idade, ajustados para todos os outros efeitos, sendo determinada pela soma dos efeitos genéticos e de ambiente. Assim, a mudança que acontece entre anos consecutivos é fenotípica. A média destas mudanças obtidas pela regressão linear dos pesos em função do ano de nascimento, fornece uma estimativa da tendência fenotípica.

3.5. ESTIMATIVAS DOS COEFICIENTES DE HERDABILIDADE

Os coeficientes de herdabilidade foram estimados pelo método da correlação entre meio-irmãos paternos, ou seja:

$$h^2 = \frac{4\sigma_T^2}{\sigma_T^2 + \sigma_e^2}$$

onde:

σ_T^2 = estimativa dos componentes de variância de touro,

σ_e^2 = estimativa do componente de variância residual.

O erro padrão da estimativa do coeficiente de herdabilidade foi calculado pela expressão apresentada por Swinger et al. (1964):

$$EP_{h^2} = 4 \sqrt{\frac{2(N-1)(1-t)^2[1+(k-1)t]^2}{k^2(N-S)(S-1)}}$$

onde:

N = número total de observações,

S = número de touros,

k = coeficiente do componente de variância entre touros, e

t = correlação intraclasse ($1/4 h^2$)

3.6. ESTIMATIVA DA TENDÊNCIA GENÉTICA

3.6.1. MÉTODO A - pelo uso repetido de reprodutores em anos sucessivos

Os coeficientes de regressão linear das constantes dos anos de nascimento dos bezerros sobre os anos, estimados pelo modelos II (\hat{b}_2) e I (\hat{b}_1), têm, segundo PACKER (1977), os seguintes valores:

$$E(\hat{b}_2) = g + a = f$$

$$E(\hat{b}_1) = \frac{1}{2}g + a$$

em que:

f = a mudança fenotípica anual;

g = a mudança genética média anual; e

a = a mudança média anual decorrente do ambiente.

Como consequência, a diferença entre \hat{b}_2 e \hat{b}_1 constitui um estimador da mudança genética, isto é:

$$\hat{g} = 2(\hat{b}_2 - \hat{b}_1)$$

3.6.2. MÉTODO B - pela comparação entre méritos genéticos médios anuais

Para se estimar a mudança no mérito genético dos bezerros atribuídas aos touros, Henderson (1975) propôs que se calculassem os méritos genéticos médios nos anos de nascimento dos bezerros, com base nas estimativas dos valores genéticos dos touros usados e nos números de filhos de cada um nos anos.

Os valores dos touros, isto é, a diferença esperada na progênie (DEP), foram estimadas por quadrados mínimos, por serem mais adequadas para análise dentro de rebanho. Obtiveram-se a estimativa da diferença esperada na progênie pela fórmula apresentada por Giannoni e Giannoni (1988):

$$DEP = b(\bar{X}_b - \bar{X}_h)$$

onde:

\bar{X}_h = média do rebanho;

\bar{X}_b = média do touro;

b = é o coeficiente de regressão que depende do número de filhos (n) e do coeficiente de herdabilidade (h^2);

$$b = \frac{nh^2}{4 + (n-1)h^2}$$

A contribuição dos touros para o mérito genético dos bezerros nascidos num dado ano foi calculado como:

$$SMG_j = \sum_i n_{ij} DEP_i / n_j$$

onde:

SMG_j = parte do mérito genético médio do j -ésimo ano determinada pela contribuição dos touros;

DEP_i = diferença esperada na progênie calculada para o i -ésimo touro;

n_{ij} = número de filhos do i -ésimo touro nascidos no j -ésimo ano;

n_j = número total de bezerros nascidos no j -ésimo ano.

A regressão das SMG sobre o tempo estima metade da mudança genética no rebanho, pressupondo-se que a contribuição dos touros seja igual à contribuição das fêmeas. Assim, a mudança genética foi dada por:

$$\hat{g} = 2b_{SMG.T}$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. PARÂMETROS DESCRITIVOS

As médias não ajustadas, ajustadas e os desvios padrões do peso e ganhos de peso diários, são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1. Médias (kg) não ajustadas com o desvio padrão e ajustadas, pelo método dos quadrados mínimos de acordo com os modelos I e II, dos pesos (PN, P8 e P12) e ganhos de pesos diários (G8, G12 e G8-12) da raça Guzerá.

Pesos	N	Média não ajustadas	Desvio padrão	Média ajustadas	
				Modelo 1	Modelo 2
PN	3308	27,5595	± 3,8641	27,4113	27,5100
P8	2706	152,7931	± 30,3704	152,9641	153,6846
P12	1975	182,6249	± 33,7087	183,8955	182,9830
G8	2707	0,5226	± 0,1143	0,5280	0,5265
G12	1792	0,4257	± 0,0899	0,4290	0,4267
G8-12	1973	0,3130	± 0,2466	0,3234	0,3113

O peso médio ao nascer foi de 27,56 kg, um pouco superior ao observado por Oliveira (1987), no mesmo rebanho. O peso encontrado foi menor que o encontrado por Rosa et al. (1984) e Alves Neto et al. (1980), e superior ao citado por Marques et al. (1983), em rebanhos Guzerá.

O peso médio ao desmame (aos 8 meses de idade) foi de 152,86 kg, sendo semelhante ao observado por Oliveira (1987), no mesmo rebanho. O peso

analisado foi menor que o encontrado por Rosa et al. (1984) e Alves Neto et al. (1980), e superior ao citado por Marques et al. (1983), em desmama com 180 dias de idade.

O peso médio aos 12 meses de idade, da ordem de 182,62 Kg, foi inferior ao encontrado por Sarmiento et al. (2000) que foi de 199,08 Kg.

O ganho de peso diário no período de aleitamento apresentou uma média de 0,5226 kg, que é superior à encontrada por Oliveira (1987).

Quanto ao valor de 0,4257, para o ganho de peso diário do nascimento aos 12 meses de idade, também foi superior ao encontrado por Oliveira (1987).

4.2. ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Os resultados das análises de variância por quadrados mínimos utilizado para avaliar os pesos ao nascimento, aos 8 e aos 12 meses de idade e de seus ganhos de peso diários, referentes aos modelos I (com efeito de touro) e II (sem efeito de touro), são apresentados na Tabela 2, 4, e 3, 5 respectivamente.

TABELA 2. Análise de variância pelo método dos quadrados mínimos dos pesos ao nascimento (PN), aos 8 (P8) e 12 (P12) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá (Modelo I)

Fonte de Variação	PN		P8		P12	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Touro	47	49,552 ***	45	3519,845 ***	39	2742,921 ***
Estação	1	283,600 ***	1	71292,098 ***	1	4004,303 ^{ns}
Ano						
Linear	1	255,958 ***	1	22095,251 ***	1	5189,564 *
Quadrática	1	269,519 ***	1	22152,373 ***	1	5336,965 *
Idade (vaca)						
Linear	1	229,871 ***	1	4849,822 *	1	425,877 ^{ns}
Quadrática	1	288,253 ***	1	9641,704 **	1	2884,265 ^{ns}
Sexo	1	2222,919 ***	1	78315,014 ***	1	165591,451 ***
Resíduo	3254	13,209	2655	782,081	1928	977,0431
Total	3307		2706		1973	

***significativo ($p < 0,0001$); ** significativo ($p < 0,01$); * significativo ($p < 0,05$); ^{ns} significativo ($p > 0,05$), todos pelo teste F.

TABELA 3. Análises de variância pelo método dos quadrados mínimos dos pesos ao nascimento (PN), aos 8 (P8) e 12 (P12) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá. (Modelo II)

Fonte de Variação	PN		P8		P12	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Estação	1	253,052 ***	1	96347,801 ***	1	4364,597 ^{ns}
Ano						
Linear	1	663,258 ***	1	30171,799 ***	1	37489,605 ***
Quadrática	1	697,289 ***	1	32589,502 ***	1	37969,726 ***
Idade (vaca)						
Linear	1	347,743 ***	1	4816,590 *	1	1705,611 ^{ns}
Quadrática	1	399,343 ***	1	9533,729 **	1	4936,571 *
Sexo	1	2337,461 ***	1	72793,016 ***	1	158853,475 ***
Resíduo	3301	13,726	2700	827,710	1967	1012,055
Total	3307		2706		1973	

***significativo ($p < 0,0001$); ** significativo ($p < 0,01$); * significativo ($p < 0,05$); ^{ns} significativo ($p > 0,05$), todos pelo teste F.

TABELA 4. Análises de variância pelo método dos quadrados mínimos dos ganhos de peso diários aos 8 (G8), aos 12 (G12) e do intervalo de 8 a 12 (G8-12) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá. (Modelo I)

Fonte de Variação	G8		G12		G8-12	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Touro	45	0,0610 ***	39	0,0209 ***	39	0,3058 ***
Estação	1	1,3356 ***	1	0,0422 *	1	0,9345 **
Ano						
Linear	1	0,2859 ***	1	0,0248 ^{ns}	1	0,2219 ***
Quadrática	1	0,2854 ***	1	0,0254 ^{ns}	1	0,9702 ***
Idade (vaca)						
Linear	1	0,0480 ^{ns}	1	0,0002 ^{ns}	1	0,0168 ^{ns}
Quadrática	1	0,1128 **	1	0,0108 ^{ns}	1	0,0074 ^{ns}
Sexo	1	0,9782 ***	1	1,0269 ***	1	0,7164 **
Resíduo	2655	0,0134	1928	0,0071	1747	0,0539
Total	2706		1973		1792	

***significativo ($p < 0,0001$); ** significativo ($p < 0,01$); * significativo ($p < 0,05$); ^{ns} significativo ($p > 0,05$), todos pelo teste F.

TABELA 5. Análises de variância pelo método dos quadrados mínimos dos ganhos de peso diários aos 8 (G8), aos 12 (G12) e do intervalo de 8 a 12 (G8-12) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá. (Modelo II)

Fonte de Variação	G8		G12		G8-12	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Estação	1	1,7738 ***	1	0,0446 *	1	1,1807 ***
Ano						
Linear	1	0,3736 ***	1	0,2275 ***	1	0,8104 **
Quadrática	1	0,4056 ***	1	0,2300 ***	1	0,8342 **
Idade (vaca)						
Linear	1	0,0405 ^{ns}	1	0,0043 ^{ns}	1	0,0020 ^{ns}
Quadrática	1	0,1015 *	1	0,0209 ^{ns}	1	0,0054 ^{ns}
Sexo	1	0,8860 ***	1	0,9769 ***	1	0,7164 **
Resíduo	2700	0,0142	1967	0,0074	1786	0,0594
Total	2706		1973		1792	

***significativo ($p < 0,0001$); ** significativo ($p < 0,01$); * significativo ($p < 0,05$); ^{ns} significativo ($p > 0,05$), todos pelo teste F.

Observa-se, tanto nos resultados das análises do modelo I e II, que houve, de maneira geral, concordância entre os resultados, relativa à significância das fontes de variação, e também verifica-se que, praticamente não houve diferença entre os quadrados médios de resíduo.

Para os pesos, todos os demais efeitos principais incluídos no modelo I e II, com exceção a estação do ano e idade da vaca ao parto com relação ao peso aos 12 meses, apresentaram influência significativa sobre as variáveis estudadas. Já para os ganhos de pesos, com exceção do ano de nascimento com relação ao ganho aos 12 meses, e idade da vaca para os ganhos de 12 e 8 a 12 meses analisados, tiveram influência significativa sobre as variáveis analisadas.

O efeito do ano de nascimento, foi significativo para os efeitos linear e quadrático, isto indica que houve uma queda nos pesos e ganhos e depois os mesmos aumentaram.

Como o ano de nascimento influenciou significativamente as características de desempenho analisadas neste estudo, cabe recomendar que as comparações de pesos e ganhos de pesos entre os animais devem ser realizadas dentro de ano.

4.3. EFEITO DO ANO DE NASCIMENTO DO ANIMAL

As análises de variância das Tabelas 2, 3, 4 e 5 evidenciam que o ano de nascimento influenciou significativamente todas as características estudadas.

Os efeitos significativos do ano de nascimento sobre os pesos e ganhos de pesos verificados neste estudo, indicam a necessidade de um ajuste prévio dos dados para o efeito do ano de nascimento, para a comparação de animais nascidos em anos diferentes, da avaliação de reprodutores e da obtenção de parâmetros genéticos, na raça Guzerá. Para minimizarmos este erro, incluímos o ano de nascimento no modelo matemático, como sugerido por Milagres et al. (1985), Silva et al. (1983), Nobre et al. (1985), Amaral et al. (1986), Oliveira Filho (1979) e Azevedo et al. (1986).

As médias e seus respectivos erros padrões, dos pesos e ganhos de peso diários em relação ao ano de nascimento são apresentadas na Tabela 6 e 7, respectivamente.

O peso ao nascimento variou de 26,37 kg em 1978 a 28,45 kg em 1999, apresentando uma amplitude de 2,08 kg, sendo que em 1998 teve a amplitude máxima de 3,84 kg. Para o peso aos 8 meses de idade a amplitude máxima foi de 46,17 kg entre 133,21 (1982) e 179,38 (1998). O menor peso aos 12 meses foi de 158,21 kg, em 1982 e o maior foi de 204,20 kg, em 1979, com uma amplitude de 45,99 kg.



TABELA 6. Média dos pesos (PN, P8 e P12) em kg, em relação ao ano.

Ano	Média \pm erro padrão		
	PN	P8	P12
78	26,3750 \pm 0,8062	165,0555 \pm 22,1185	205,3333 \pm 25,8751
79	27,0746 \pm 3,4916	165,8000 \pm 23,3647	204,2000 \pm 28,8454
80	27,4029 \pm 3,3719	164,2520 \pm 21,6744	195,8348 \pm 27,3551
81	28,1796 \pm 3,8532	156,8289 \pm 21,5971	184,2866 \pm 28,3630
82	27,2258 \pm 3,7851	133,2114 \pm 23,1274	158,2096 \pm 33,0235
83	26,8030 \pm 3,7445	138,0420 \pm 22,8700	172,6371 \pm 27,9502
84	26,8842 \pm 4,2547	146,3750 \pm 24,9431	186,3764 \pm 34,1268
85	27,6298 \pm 3,5756	142,7463 \pm 28,6257	198,9565 \pm 31,4518
86	27,7740 \pm 3,9921	142,9178 \pm 29,1646	183,8275 \pm 36,5103
87	27,7727 \pm 3,5011	148,0863 \pm 30,2335	188,7333 \pm 47,3450
88	27,0535 \pm 3,4194	143,0382 \pm 28,1041	184,1851 \pm 35,5241
89	26,4969 \pm 3,6453	153,2500 \pm 25,2270	176,8333 \pm 29,1005
90	26,5714 \pm 3,7794	159,9861 \pm 28,9851	186,5272 \pm 32,7611
91	26,7050 \pm 3,6484	174,7142 \pm 30,0843	187,5865 \pm 30,6222
92	26,6530 \pm 4,0143	162,7234 \pm 28,8523	181,0706 \pm 31,6316
93	27,7800 \pm 3,3402	141,1808 \pm 31,7456	162,7087 \pm 27,9098
94	27,7192 \pm 3,8275	152,2978 \pm 32,1833	182,6594 \pm 31,6229
95	28,7165 \pm 4,3678	146,6825 \pm 23,1363	192,1520 \pm 27,0838
96	28,5517 \pm 4,0266	156,0060 \pm 34,0941	188,6951 \pm 34,6533
97	27,8108 \pm 3,7502	164,6018 \pm 36,1073	195,2258 \pm 27,4840
98	30,2137 \pm 4,4687	179,3867 \pm 27,6693	-
99	28,4476 \pm 4,0071	147,1914 \pm 28,7769	-

TABELA 7. Média dos ganhos de peso diários (G8, G12 e G8-12) em kg, em relação ao ano.

Ano	Média ± erro padrão		
	G8	G12	G8-12
78	0,5900 ± 0,1062	0,4960 ± 0,0750	0,3646 ± 0,0923
79	0,5787 ± 0,0956	0,4858 ± 0,0769	0,3145 ± 0,1449
80	0,5709 ± 0,0875	0,4622 ± 0,0732	0,2771 ± 0,1521
81	0,5356 ± 0,0869	0,4271 ± 0,0751	0,2595 ± 0,1713
82	0,4426 ± 0,0937	0,3601 ± 0,0848	0,2550 ± 0,1886
83	0,4634 ± 0,0938	0,3988 ± 0,0756	0,3009 ± 0,1295
84	0,4984 ± 0,1004	0,4369 ± 0,0904	0,4109 ± 0,2767
85	0,4831 ± 0,1221	0,4727 ± 0,0879	0,4844 ± 0,4221
86	0,4824 ± 0,1174	0,4300 ± 0,0966	0,7048 ± 0,7198
87	0,5014 ± 0,1235	0,4388 ± 0,1281	0,5427 ± 0,4254
88	0,4861 ± 0,1238	0,4342 ± 0,1055	0,4555 ± 0,5017
89	0,5289 ± 0,1025	0,4150 ± 0,0797	0,2810 ± 0,1813
90	0,5554 ± 0,1161	0,4385 ± 0,0880	0,3342 ± 0,3084
91	0,6169 ± 0,1237	0,4408 ± 0,0828	0,1638 ± 0,1585
92	0,5672 ± 0,1185	0,4230 ± 0,0847	0,1986 ± 0,1215
93	0,4726 ± 0,1302	0,3701 ± 0,0744	0,2819 ± 0,1495
94	0,5202 ± 0,1317	0,4255 ± 0,0848	0,2545 ± 0,1464
95	0,4922 ± 0,0937	0,4476 ± 0,0714	0,3841 ± 0,1003
96	0,5309 ± 0,1406	0,4387 ± 0,0928	0,3220 ± 0,1482
97	0,5703 ± 0,1496	0,4585 ± 0,0737	0,2873 ± 0,1693
98	0,6215 ± 0,1143	-	-
99	0,4953 ± 0,1195	-	-

O ganho de peso diário ao nascimento variou de 0,59 kg em 1978 a 0,49 kg em 1999, apresentando uma amplitude de 0,10 kg, sendo que em 1991 teve a amplitude máxima de 0,18 kg. Para o ganho de peso aos 8 meses de idade a amplitude máxima foi de 0,13 kg entre 0,49 (1978) e 0,36 (1982). O menor ganho de peso aos 12 meses foi de 0,16 kg, em 1991 e o maior foi de 0,70 kg, em 1986, com uma amplitude de 0,54 kg.

As curvas estimadas e os valores observados dos pesos (PN, P8 e P12) e ganhos de pesos diários (G8, G12 e G8-12), em função do ano são apresentados na Figura 1,2,3,4,5 e 6, respectivamente.

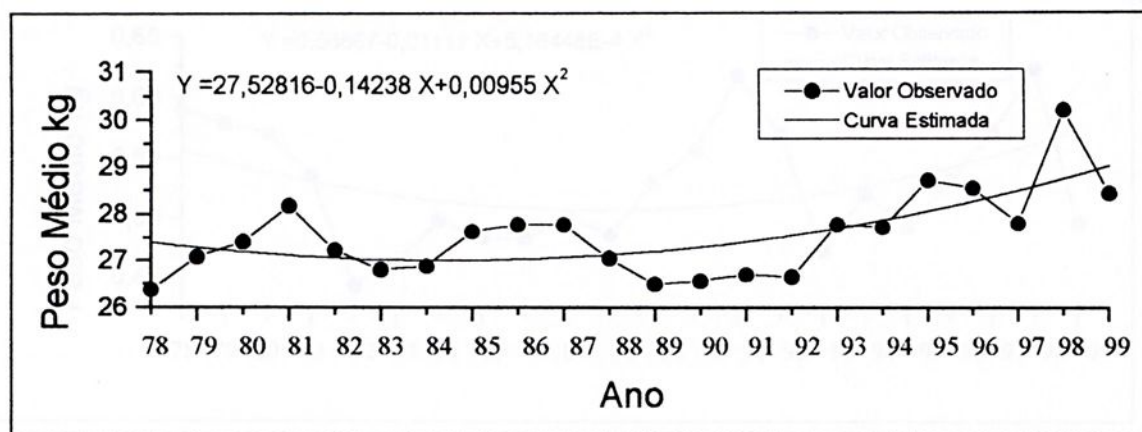


FIGURA 1. Peso médio (kg) ao nascimento, em função do ano.

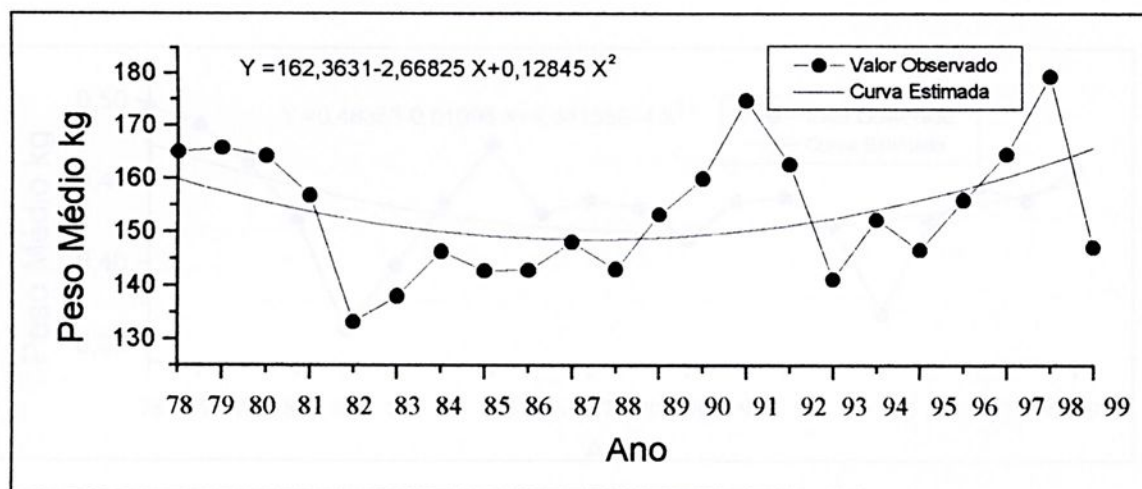


FIGURA 2. Peso médio (kg) ao 8 meses de idade, em função do ano.

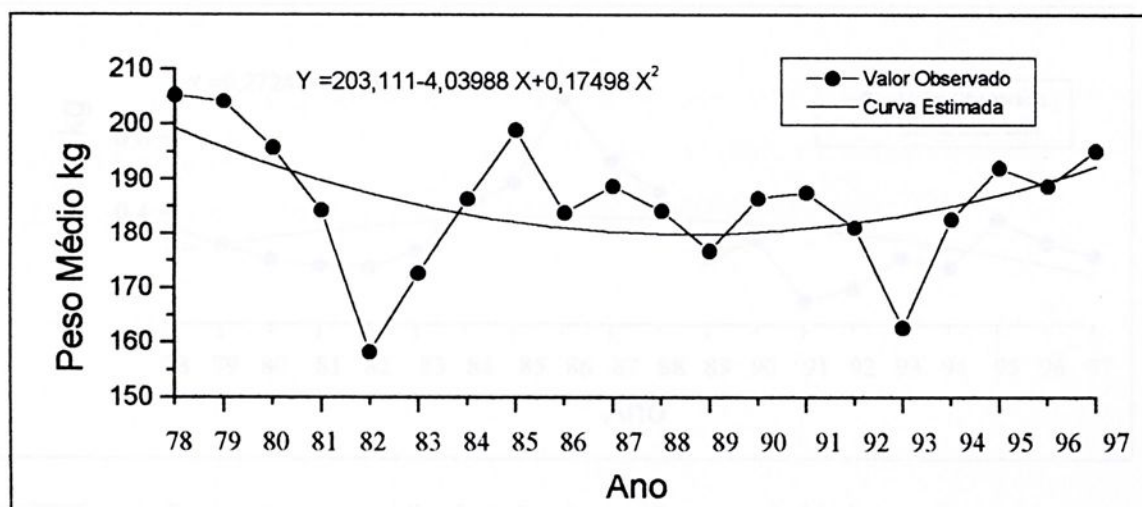


FIGURA 3. Peso médio (kg) ao 12 meses de idade, em função do ano.

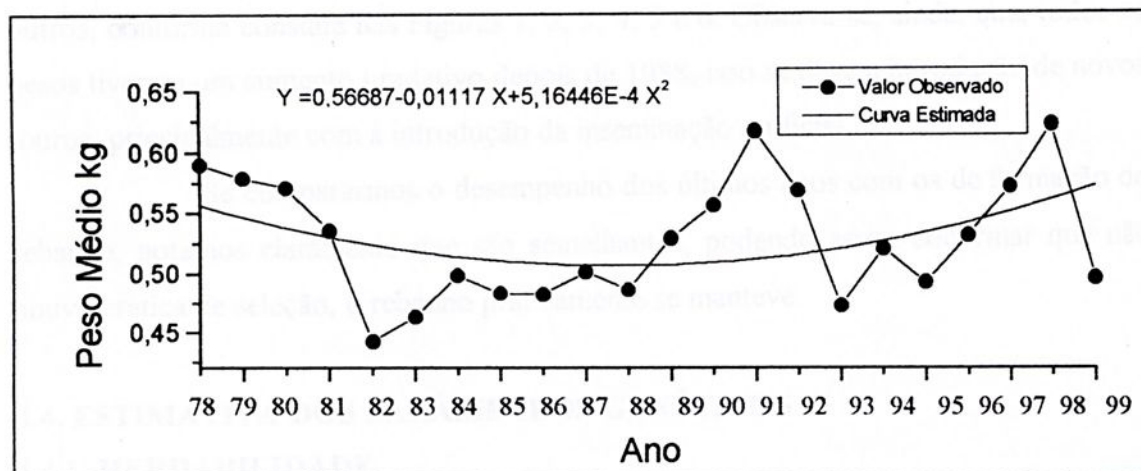


FIGURA 4. Ganho de peso médio (kg) ao 8 meses de idade, em função do ano.

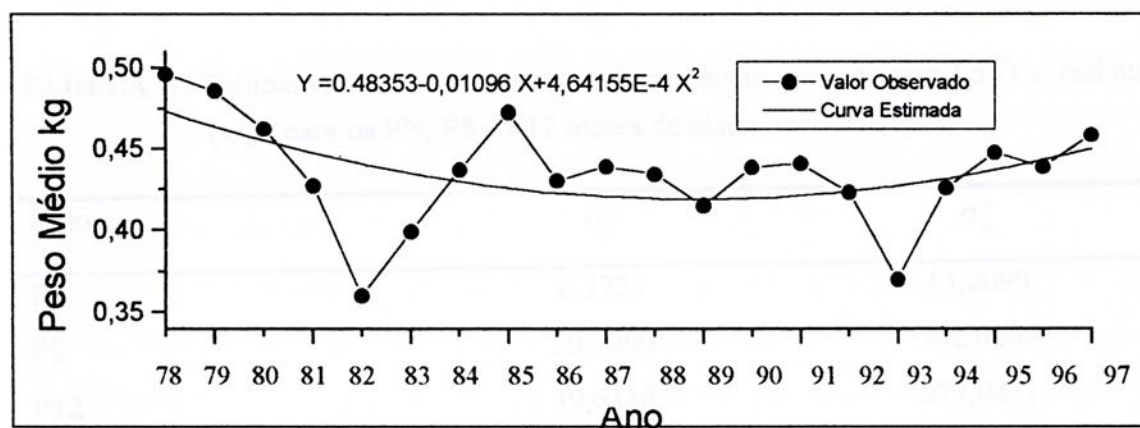


FIGURA 5. Ganho de peso médio (kg) ao 12 meses de idade, em função do ano.

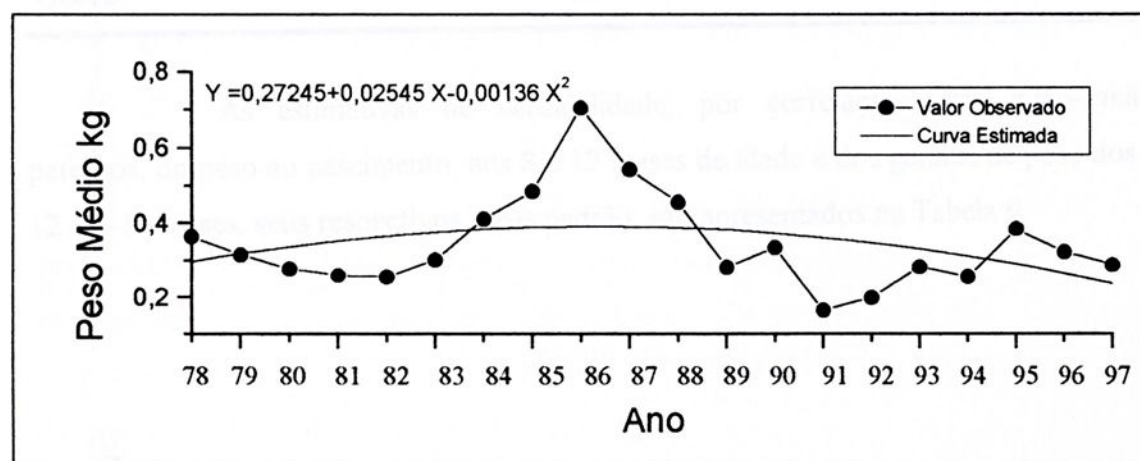


FIGURA 6. Ganho de peso médio (kg) dos 8 aos 12 meses de idade, em função do ano.

As diferenças entre anos foram significativas, sendo uns melhores que os outros, conforme constata nas Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Observa-se, ainda, que, todos os pesos tiveram um aumento gradativo depois de 1988, isso se deve a introdução de novos touros, principalmente com a introdução da inseminação artificial.

Se compararmos o desempenho dos últimos anos com os de formação do rebanho, notamos claramente que são semelhantes, podendo assim confirmar que não houve prática de seleção, o rebanho praticamente se manteve.

4.4. ESTIMATIVA DOS PARÂMETROS GENÉTICOS

4.4.1. HERDABILIDADE

Na Tabela 8 são apresentadas as estimativas de componentes de variância entre e dentro de touros para os pesos estudados.

TABELA 8. Estimativas dos componentes de variância entre touros (σ_T^2) e residual (σ_e^2) para os PN, P8 e P12 meses de idade. (Modelo I)

Pesos	σ_T^2	σ_e^2
PN	0,5727	13,2090
P8	50,7990	782,0809
P12	39,6318	977,0431
G8	0,00088	0,01341
G12	0,00031	0,00714
G8-12	0,00622	0,05391

As estimativas de herdabilidade, por correlação entre meio-irmãos paternos, do peso ao nascimento, aos 8 e 12 meses de idade e dos ganhos de peso dos 8, 12 e 8-12 meses, seus respectivos erros padrão, são apresentados na Tabela 9.

TABELA 9. Estimativas dos coeficientes de herdabilidade com os respectivos erros padrão (EP), para os pesos ao nascimento, aos 8 e aos 12 meses de idade do rebanho Guzerá.

Pesos	h^2	\pm EP
PN	0,1662	0,0451
P8	0,2439	0,0626
P12	0,1559	0,0533
G8	0,2472	0,0638
G12	0,1656	0,0552
G8-12	0,2144	0,0667

As estimativas dos coeficientes de herdabilidade obtidas para PN, P8 e P12 foram, respectivamente 0,16, 0,24 e 0,15. Esses resultados sugerem que a influência da variância genética aditiva sobre tais características é pequena, de modo que o valor fenotípico do indivíduo não deve ser, isoladamente, um indicador de seu valor genético, pois no peso ao nascer temos o efeito do ambiente intra uterino, no peso aos 8 meses há uma grande influência materna, e o peso aos 12 meses apresenta o efeito do resíduo dessa influência materna.

Comparando os valores encontrados por Amaral et al. (1986), em rebanho Nelore que foi de $0,046 \pm 0,09$ para o peso ao nascer; $0,18 \pm 0,05$ para o peso aos 7 meses; e $0,21 \pm 0,05$ para o peso aos 12 meses, verificamos que a estimativa de herdabilidade obtida neste estudo é inferior para peso a desmama e P12 e superior para o PN.

Os coeficientes de herdabilidade encontrados por Souza et al. (2000) em bovinos da raça Guzerá, aos 205 dias de idade, no estado de Goiás e de Minas Gerais, os quais são 0,38 e 0,13, respectivamente superior e inferior ao valor obtido neste estudo.

As estimativas dos coeficientes de herdabilidade foram feitas pela correlação entre meio-irmãos paternos, estando livres dos efeitos proporcionados pelo ambiente materno. A desvantagem é que o touro pode ter interação com o ano e, se parte das diferenças entre anos forem de origem genética, então a estimativa da herdabilidade pode estar sendo subestimada.

Outra justificativa para esses baixos valores de herdabilidade pode ser por causa da diversidade, de um ano para outro, nas condições alimentares em que

foram submetidos esses bezerros. Houve também uma degradação gradual da pastagem e, apesar dos ajustes feitos para o efeito de meio, não devemos esquecer que o fenótipo é a soma dos efeitos do genótipo e os de ambiente, então para o animal expressar seu potencial genético temos que oferecer um ambiente nutricional ótimo.

Os erros padrões dos coeficientes de herdabilidade foram baixos, sugerindo boa confiabilidade nos parâmetros genéticos estimados desse rebanho.

4.3.2. TENDÊNCIA GENÉTICA

As mudanças genéticas, de acordo com o método A, foram estimadas pelas diferenças entre os coeficientes de regressão linear das constantes de ano de nascimento dos bezerros sobre os anos, obtidos a partir da solução dos modelos matemáticos sem (modelo I) e com (modelo II) o efeito do touro.

Na Tabela 10 estão relacionados os referidos coeficientes de regressão linear, bem como as mudanças genéticas obtidas em função da solução do modelo II.

TABELA 10. Mudança fenotípica anual (\hat{b}_1) em kg, estimada através do coeficiente de regressão linear das constantes para os anos de nascimento dos bezerros sobre os anos e mudança genética anual (\hat{g}), estimada a partir do uso repetido de touros, pela diferença entre os coeficientes de regressão das médias das progênes nos modelos com (\hat{b}_1) e sem (\hat{b}_2) o efeito do touro.

Característica	\hat{b}_1 (kg)	\hat{b}_2 (kg)	\hat{g} (kg)
PN	0,1366	0,0642	-0,1446
P8	-0,0555	0,7618	1,6348
P12	-0,2153	0,1714	0,7733
G8	-0,0009	0,0028	0,0076
G12	-0,0011	0,0003	0,0029
G8-12	0,0052	0,0093	0,0077

$$\hat{g} = 2(\hat{b}_2 - \hat{b}_1)$$

As estimativas das mudanças genéticas em sua maioria foram positivas, o que sugere que houve um pequeno aumento na avaliação média dos valores genéticos dos animais em função do ano de seu nascimento.

As mudanças genéticas estimadas a partir da regressão dentro de touro, dos pesos e ganhos de pesos da progênie, calculados da média dos contemporâneos, sobre o tempo, são apresentados na Tabela 11.

TABELA 11. Mudança genética anual (\hat{g}) em kg, estimada pelo uso repetido de touros, a partir do coeficiente de regressão dentro de touros, da produção da progênie pela média dos contemporâneos, sobre os anos (\hat{b}), e o ganho genético por ano (\hat{g}_1).

Característica	\hat{b}	\hat{g}_1 (kg/ano)	\hat{g} (kg)
PN	-0,0253	0,0023	- 0,0506
P8	0,6692	0,0608	1,3385
P12	0,2827	0,0293	0,5859
G8	0,0031	0,0002	0,0063
G12	0,0011	0,0001	0,0022
G8-12	0,0011	0,0001	0,0023

$$\hat{g} = 2 \cdot \hat{b}$$

Pode-se observar que os resultados são similares nos dois métodos, sendo que o método B apresentou, estimativas um pouco inferior em relação ao método A. As estimativas dos pesos, exceto para o peso ao nascimento, que apresentou ganho negativo, mostraram um ganho genético positivo, sendo que para o peso aos 8 meses esse ganho foi maior que o dobro do peso aos 12 meses, e os ganhos de pesos apresentaram ganho genético positivo, embora de pequena magnitude. Houve redução no ganho genético dos 8 aos 12 meses de idade, o que já era esperado, por causa do efeito materno, os animais sentem a ausência da mãe após a desmama, e com isso podem perder peso, refletindo diretamente sobre o ganho.

A idade da vaca foi o principal fator para a mudança genética negativa, encontrada no peso ao nascimento, pois nesse rebanho observamos vacas com idades ao parto entre 2 a 17 anos.

5. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste presente estudo permitiram estabelecer as seguintes considerações a respeito do rebanho Guzerá analisado:

- Os pesos dos animais ao nascer, aos 8 e 12 meses de idade devem ser ajustados para os fatores de ambiente, sexo, ano, estação de nascimento e a idade da vaca ao parto, pois estes fatores apresentam efeito estatisticamente significativo sobre os diferentes pesos estudados. Pode-se realizar os ajustes através dos modelos matemáticos, dispensando assim os cálculos dos fatores de correção.
- As estimativas de herdabilidade foram de baixa a moderada magnitude, o que já era esperado nestas características analisadas, pois ainda tem influência materna, que sugere que a seleção realizada com base no desempenho individual tem pouco valor.
- Os métodos empregados foram eficientes na medição da mudança genética, fornecendo resultados similares.
- A mudança genética negativa no peso ao nascer, mesmo sendo de baixa magnitude, indica que houve uma diminuição desse peso, que pode ter sido ocasionada pela elevada idade das vacas ao parto.
- Houve um período de ganho negativo, até 1987. Depois desse ano ocorreu uma melhora no desempenho do rebanho, apresentando um ganho positivo, isto se deve a

introdução de novos touros, através da inseminação artificial e a melhoria de ambiente.

- As mudanças genéticas indicam baixos ou modestos ganhos genéticos para as características analisadas, tornando-se necessários outros estudos sobre decomposição da mudança.
- Comparando o desempenho do rebanho, podemos claramente observar que os pesos de 1999 são semelhantes aos de 1978, ano que foi formado, podendo assim confirmar que não houve prática de seleção.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES NETO, F.; DUARTE, F.A.M. e BEZERRA, L.A.F. Pesos médios em raças zebuínas no controle de desenvolvimento ponderal da Sociedade Rural Brasileira. Estado de São Paulo. Período 1973/1979. *A. Rural*, 9566:88-109, 1980.
- AMARAL, C.O.; LÔBO, R.B.; DUARTE, F.A.M.; ZANCANER, A. e BEZERRA, L.A.F. Coeficientes de herdabilidade e correlação genética entre características de crescimento em bovinos da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23, 1986, Campo Grande – MS, *Anais*, Viçosa, 1986, p. 309.
- ANDRADE, A.B.F. D.; PAZ, C.C.P.D.; FARO, L.E.; MASCIOLI, A.D.S.; LIMA, R.D., OLIVEIRA, J.A.L.D. e ALENCAR, M.M.D. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos dos pesos ao nascimento e à desmama e do ganho de peso pré-desmama em um rebanho Canchin. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994. Maringá – PR, *Anais*, Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994, p. 158.
- AZEVEDO, P.C.N.; CARNEIRO, G.G. e FONSECA, C.G. Correlações fenotípicas , genéticas e ambiente entre pesos e ganhos de peso em bovinos Tabapuã. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 15 (12), p. 145 – 156, 1986.
- BRASIL, L.H. de A.; PEREIRA, J.C.C.; PEREIRA, C.S.; OLIVEIRA, H.N. de. Intervalo entre gerações e tendências genéticas do peso aos 365 dias de idade em um rebanho da raça nelore. Belo Horizonte: *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, 42(1):57-66, 1990.



BROWN, C.J. e GALVEZ, V.M. Maternal and other effects on birthweight of beef calves. *J. Anim. Sci.*, 28(2):162-167, 1969.

CAMPOS e SILVA, L.O. Métodos de seleção e cruzamentos mais utilizados na pecuária de corte. FUNEP. Jaboticabal, 47 p., 1993.

CARDELLINO, R.A. Sugestão para um programa de melhoramento de gado de corte II, In: SIMPÓSIO SOBRE O MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS, v.3, Jaboticabal, *Anais*, 193 p., 1979.

DAWSON, W.M.; PHILLIPS, R.W. e BLACK, W.H. Birth weight as a criterion of selection en beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 6(3): 247-257, 1974.

ELER, J.P.; LÔBO, R.B. e ROSA, A.N. Influência de fatores genéticos e de meio em peso de bovinos da raça Nelore criados no Estado de São Paulo. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 18(2), p. 103-111, 1989.

EUCLIDES FILHO, K; SILVA, M. A.; MILAGRES, J.C.; GOMES, F. R. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de pesos e ganhos de peso durante o aleitamento. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, MG, 7, 1978.

FALCONER, D.S. *Introdução à genética quantitativa*. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 279p., 1987.

FELÍCIO, P.E. *Aspectos fenotípicos, genéticos e ambientais dos pesos ao nascer, aos 120 dias e aos 210 dias, das raças Nelore, Guzerá e Gir, da Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho*. Ribeirão Preto, SP, 1975, 96p. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado)

FERRAZ FILHO, P.B. *Tendência genética em pesos de bovinos da raça Nelore Mocha no Brasil*. Jaboticabal, SP, 1996, 173p. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP). Dissertação (Mestrado)



- GARCIA, O.S. e AMSTALDEN, J.A. A raça Santa Gertrudis, In: ANAIS DO SIMPÓSIO SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS, v.3, *Anais*, Jaboticabal, 193p., 1979.
- GASKINS Jr., C.T. An evaluation of a range cattle selection program. *Dissertation Abstracts International*, B, 35 (2), p. 612, 1974.
- GIANNONI, M.A. e GIANNONI, M.L. *Gado de leite: genética e melhoramento*. São Paulo: Ed. Legis Lumma Ltda., 374 p., 1988.
- HARVEY, W.R. User's guide for LSMLMW and MIXMDL PC-2 version. Ohio, *Ohio State University*, 90 p., 1990.
- HENDERSON, C.R. Comparison of alternative sire evaluation methods. *J. Anim. Sci.*, 41(3): 760-770, 1975.
- LIMA, F.P. et al. Parâmetros genéticos em características morfológicas em bovinos nelore, *B. Industr. Anim.*, Nova Odessa, v.46 (2), p.249-257, 1989.
- LÔBO, R.B. Programa de melhoramento genético da raça Nelore. *Universidade de São Paulo*, Departamento de Genética, Faculdade de Medicina Veterinária de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 58 p., 1992.
- MARQUES, L.F.A.; MILAGRES, J.C.; CASTRO, A.C.G. e FONTES, C.A.A. Fatores genéticos que influenciam o crescimento de gado Guzerá em regiões de Minas Gerais. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 12 (2), p. 200-212, 1983.
- MILAGRES, J.C. *Seleção dentro de rebanho - gado de corte*. Campo Grande, EMBRAPA - CNPGC, 22 p., 1987. (CIRCULAR TÉCNICA, 21).
- MILAGRES, J.C.; SILVA, L.O.; NOBRE, P.R.C. e ROSA, A.N. Influência de fatores de meio e herança sobre pesos de animais da raça Nelore no Estado de Minas Gerais. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 14 (4), p. 463-484, 1985.



MINYARD, J.A. e DINKEL, C.A. Heritability and repeatability of weaning in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 24; 1072-1074, 1965.

MIRANDA, J.J.F.; CARNEIRO, C.G.; TORRES, J.R.; GOMES, F.R. e SALVO, A.E.W. Influência do sexo, mês de nascimento e idade da vaca no peso de nascimento de bezerros da raça Guzerá. Belo Horizonte: *Arq. Esc. Vet.*, UFMG, 26 (2), p.183-193, 1974.

MIRANDA, J.J.F.; CARNEIRO, C.G.; PEREIRA, C.S.; GONTIJO, R.M.; TORRES, J.R. e VIDIGA, G.T. Efeito de sexo e de touro sobre ganho de peso de bezerros Gir em recría. *Arq. Esc. Vet.*, UFMG, 23 (2), p.197-205, 1971.

NEWMAN, J.A.; RAHNEFELD, G.W. e FREDEEN, H.T. Selection intensity and response to selection for yearling weight in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 53, p. 1-12, 1973.

NOBRE, P.R.C.; EUCLIDES FILHO, K. e ROSA, A.N. Repetibilidade e herdabilidade do peso ao nascer de gado nelore por estação de nascimento. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23ª, Campo Grande, MS, *Anais.*, p. 312, 1988.

NOBRE, P.R.C.; ROSA, A.N.; SILVA, L.O.C. da. Influência de fatores genéticos e de meio sobre os pesos de gado Nelore no Estado da Bahia- Brasil. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, MG, 14(3): 338-356. 1985.

OLIVEIRA, J.A. de; LÔBO, R.B. e OLIVEIRA, H.N. Tendência genética em pesos e ganhos em peso de bovinos da raça Guzerá. Brasília: *Pesq. Agropec. Bras.*, v. 30, n.11, p. 1355-1360, nov., 1995.

OLIVEIRA, J.A. de. *Avaliação genética de pesos e ganhos de peso do nascimento aos 365 dias de idade de bovinos da raça Guzerá.* Ilha Solteira – SP, 1987, 167p. Faculdade Engenharia de Ilha Solteira, UNESP. Tese (Livre Docência)



- OLIVEIRA, J.A. e LÔBO, R.B. Estudo genético do peso ao nascimento em bovinos da raça Guzerá. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 12 (40, p. 575-588, 1983.
- OLIVEIRA FILHO, E.B. *Avaliação genética do desenvolvimento ponderal de bovinos da raça Nelore criados no Estado de São Paulo*. São Paulo – SP, 1979, 219p. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. Tese (Livre Docência)
- PACKER, I.U. *Análise genética do crescimento até desmama de bezerros Canchin*. Piracicaba – SP, 1977, 173p. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Tese (Livre Docência)
- PLASSE, D.; VERDE, O.; BELTRÁN, J.; MÁRQUEZ, N.; CAPRILES, A.; ARRIOJAS, L.; SHULTZ, T.; BRASCHI, N.; BERNAVIDES, A. Tendências anuais de produção e influências genéticas y ambientales en un rebãno Brahman geneticamente cerrado. Venezuela: Facultad de Ciências veterinarias. *Arch Latinoam Prod. Anim.* 2(2):125-139, 1994.
- ROCHA, G.P. da. Manejo reprodutivo de bovinos de corte. Botucatu, Departamento de produção animal e exploração animal, 97 p., 1996. (Apostila).
- ROSA, A.N. et al. Revisão de critérios de seleção e julgamento em gado de corte. ABCZ, Uberaba, MG, 1997.
- ROSA, A.N.; SILVA, L.O.C. da.; NOBRE, P.C.R. Avaliação do desempenho de animais Nelore em controle de desenvolvimento ponderal no Estado do Mato Grosso do Sul - Brasil, *Rev. Soc. Bras. Zoot.* Viçosa. MG, 15(6): 515-532. 1986.
- ROSA, A.N.; SILVA, L.O.C.; NOBRE, P.R.C.; MARIANTE, A.S. e FIGUEIREDO, G.R. Resultados gerais do controle de desenvolvimento ponderal das raças zebuínas. *Informe Agropecuário*, 10(112): 17-28, 1984.
- RUSSEL, W.S. The growth of Ayrshire cattle: an analysis of linear body measurements. *Anim. Prod.*, v. 21, p. 217-226, 1976



SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE. Statistical analysis systems user's guide. 4 ed. Cary: SAS institute, v.2, 1990.

SARMENTO, J.L.R.; PIMENTA FILHO, E.C.; RIBEIRO, M.N.; MARTINS, G.^a; MARTINS FILHO, R. Estudo genético quantitativo do peso pós-desmama de bovinos nelore e guzerá no estado da Paraíba. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. *Anais*, Viçosa, 2000.

SILVA, L. O.C. Tendência genética e interação genótipo x ambiente em rebanhos Nelore, criados a pasto no Brasil Central. Viçosa, 1990, 113p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa.

SILVA, L.O.C.; ROSA, A.N.; NOBRE, P.R.C.; MILAGRES, J.C. e EVANGELISTA, S.R.M. Análise de pesos de bovinos Nelore criados no estado de São Paulo, Brasil. *Pesq. Agrop. Bras.*, 22 (11/12), p. 1245-46, 1987.

SILVA, L.O.C.; MILAGRES, J.C.; SILVA, M.A.; FONTES, C.A.A. e CASTRO, A.C.G. Efeitos de fatores de meio sobre pesos de animais Nelore a várias idades. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 12(2): 323-336, 1983.

SOUZA, J.C. et al. Estimativas de parâmetros e da tendência genética para o peso aos 205 dias de idade de zebuínos da raça Guzerá. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. *Anais*. Viçosa, 2000.

SWINGER, L.A.; HARVEY, W.R.; EVERSON, D.O. e GREGORY, K.E. The variance of intraclass correlation involving groups with one observation biometrics, 20, p. 818-826, 1964.

TORRES, J.R.; ANDRADE, V.J.; CARNEIRO, G.C.; GOMES, F.R.; RAGGI, L.A. e SALVO, A.E.W.. Efeitos de alguns fatores sobre o peso de bezerros da raça Guzerá aos 205 dias de idade. *Arq. Esc. Vet.*, UFMG, 26 (2), p.155-170, 1974.



