

FÁBIO ADRIANO GUIMARÃES PINTO

**ESTIMATIVAS DAS MUDANÇAS GENÉTICAS NOS
PESOS E GANHOS DE PESO DE ANIMAIS DA RAÇA
GUZERÁ DO NASCIMENTO AOS 30 MESES
DE IDADE**

1210001345



**ILHA SOLTEIRA/SP
2002**



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

FÁBIO ADRIANO GUIMARÃES PINTO

ESTIMATIVAS DAS MUDANÇAS GENÉTICAS NOS PESOS
E GANHOS DE PESO DE ANIMAIS DA RAÇA GUZERÁ DO
NASCIMENTO AOS 30 MESES DE IDADE

Orientador: Prof. Dr. Evaristo Bianchini Sobrinho

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Unesp, como requisito para a obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA. Área de concentração: Sistema de Produção Animal.

Proc. 0053/2003-NRD 010/03

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA" SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CHEGADA 26.02.03	DATA DE TOMBO 31.03.03
EMPRESA Ailza	TOMBO Tr. 1345
AQUISIÇÃO Doação Autor 13.10.00	CLASSIFICAÇÃO P659e

mp - 186070
mp - 54774

ILHA SOLTEIRA/SP
Agosto de 2002



50405004 PRODUÇÃO ANIMAL

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação/Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da FEIS/UNESP

Pinto, Fábio Adriano Guimarães

P659c Estimativas das mudanças genéticas nos pesos e ganhos de peso de animais da raça Guzerá do nascimento aos 30 meses de idade / Fábio Adriano Guimarães Pinto. -- Ilha Solteira : [s.n.], 2002
x, 41 p.

Tese (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de concentração: Sistema de Produção Animal, 2002.

Orientador: Evaristo Bianchini Sobrinho

Bibliografia: p. 36-41

1. Guzera (Zebu) 2. Bovino-Genética.



ESTIMATIVAS DAS MUDANÇAS GENÉTICAS NOS PESOS E GANHOS DE PESO DE ANIMAIS DA RAÇA GUZERÁ DO NASCIMENTO AOS 30 MESES DE IDADE

Fabio Adriano Guimarães Pinto

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À UNESP - CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA
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
Outubro de 2002

**“Ciência e opinião são coisas distintas, enquanto a primeira exprime
inteligência, a segunda expressa desconhecimento.”**

Hipócrates



Este trabalho é dedicado a:

José Carlos e Joana, meus pais;

Carina, minha esposa;

e a Rafaela e Enzo, meus filhos.



AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Evaristo Bianchini Sobrinho pelo incentivo e paciência, além de constante orientação e ensinamento.

Aos Profs. Dr. João Francisco Pereira Bastos e Dr. Hélio Takachi Okuda, pela importante crítica, e observações no decorrer do trabalho.

Ao Prof. Dr. João Ademir de Oliveira por compor a banca examinadora e suas correções e conselhos sobre o trabalho.

Aos colegas de curso, Gustavo, José Carlos, Fabiano, Cássia, Tito, Tércio, Guilherme, Eronildes, Rosana, Suzana e Heloísa pelo incentivo e bom convívio.

Aos amigos André Leite Jolvino e Danilo Figueira Guimarães pela paciência, motivação e constante auxílio durante parte do desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Antônio Fernando Bergamaschine, pelas boas horas de aprendizado e esclarecimentos.

Ao bibliotecário João Josué Barbosa pela ajuda quanto às normas de confecção deste trabalho.

Aos funcionários do setor de bovinocultura da Fazenda de Ensino e Pesquisa de Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira por ajuda e colaboração na coleta de dados.

Aos docentes e funcionários do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira pelo auxílio e incentivo.

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
1- INTRODUÇÃO.....	1
2 – REVISÃO DA LITERATURA.....	4
2.1. Parâmetros descritivos do crescimento.....	4
2.2. Fatores não genéticos.....	5
2.2.1. Sexo do bezerro.....	5
2.2.2. Ano de nascimento.....	6
2.2.3. Estação ou época de nascimento.....	7
2.2.4. Idade da vaca ao parto.....	7
2.3. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos.....	8
2.3.1. Coeficiente de herdabilidade.....	8
2.3.2. Tendência genética.....	9
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1. Material.....	10
3.1.1. Origem dos dados.....	10
3.1.2. Alimentação e manejo.....	10
3.1.3. Classificação e codificação dos dados.....	11
3.2. Métodos.....	12
3.2.1. Análises estatísticas.....	12
3.2.2. Estimativa do coeficiente de herdabilidade.....	13

3.2.3. Estimativa da tendência genética.....	14
3.2.3.1 Método A – pelo uso repetido de touros em anos sucessivos	14
3.2.3.2 Método B – pela comparação entre méritos genéticos médios	15
anuais	
4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1. Parâmetros descritivos.....	17
4.2. Estimativas de parâmetros genéticos.....	31
4.2.1. Herdabilidade.....	31
4.2.2. Tendência genética.....	33
5 – CONCLUSÕES	35
6 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	36



LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Estatísticas descritivas dos dados do rebanho.....	18
TABELA 2. Médias (kg) não ajustadas com o desvio padrão, médias ajustadas (com e sem efeito do touro) dos pesos (PN, PD, P12, P18, P24 e P30) e ganhos de pesos (GPD, GP12, GP18, GP24 e GP30) de animais da raça Guzerá.....	18
TABELA 3. Resumo das análises de variância por quadrados mínimos dos pesos ao nascimento (PN), à desmama (PD), aos 12 (P12), aos 18 (P18), aos 24 (P24) e aos 30 (P30) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá. (Modelo I).....	20
TABELA 4. Resumo das análises de variância por quadrados mínimos dos pesos ao nascimento (PN), a desmama (PD), aos 12 (P12), aos 18 (P18), aos 24 (P24) e aos 30 (P30) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá. (Modelo II).....	21
TABELA 5. Resumo das análises de variância por quadrados mínimos dos ganhos de peso a desmama (GPD); aos 12 (GP12); aos 18 (GP18); aos 24 (GP24) e aos 30 (GP30) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá. (Modelo I).....	22
TABELA 6. Resumo das análises de variância por quadrados mínimos dos ganhos de peso a desmama (GPD); aos 12 (GP12); aos 18 (GP18); aos 24 (GP24) e aos 30 (GP30) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá. (Modelo II).....	23
TABELA 7. Média dos pesos diários (PN, PDESM, P12, P18, P24 e P30) em kg, em relação ao ano.....	25
TABELA 8. Média dos ganhos de pesos diários (GPD, GP12, GP18, GP24 e GP30) em kg, em relação ao ano.....	26
TABELA 9. Estimativas dos componentes de variância entre touros (σ_T^2) e residual (σ_e^2) para os pesos (PN, PD, P12, P18, P24 e P30) e ganhos de pesos (GPD, GP12, GP18, GP24 e GP30).....	31

TABELA 10.	Estimativas de herdabilidade com os respectivos erros-padrões (EP), para os pesos (PN, PD, P12, P18, P24 e P30) e ganhos de pesos (GPD, GP12, GP18, GP24 e GP30) dos animais da raça Guzerá.....	31
TABELA 11.	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.....	33
TABELA 12.	Mudança genética anual (\hat{g}) em kg, estimada a pelo uso repetido de touros, a partir do coeficiente de regressão dentro de touros, da produção da progênie pela média dos contemporâneos, sobre os ano (\hat{b}), e o ganho genético por ano (\hat{g}_1).....	34



LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Peso médio (kg) ao nascimento, em função do ano.....	27
FIGURA 2. Peso médio (kg) a desmama, em função do ano.....	27
FIGURA 3. Peso médio (kg) aos 12 meses de idade, em função do ano.....	27
FIGURA 4. Peso médio (kg) aos 18 meses de idade, em função do ano.....	28
FIGURA 5. Peso médio (kg) aos 24 meses de idade, em função do ano.....	28
FIGURA 6. Peso médio (kg) aos 30 meses de idade, em função do ano.....	28
FIGURA 7. Ganho de peso médio (kg) à desmama, em função do ano.....	29
FIGURA 8. Ganho de peso médio (kg) aos 12 meses de idade, em função do ano.....	29
FIGURA 9. Ganho de peso médio (kg) aos 18 meses de idade, em função do ano.....	29
FIGURA 10. Ganho de peso médio (kg) aos 24 meses de idade, em função do ano.....	30
FIGURA 11. Ganho de peso médio (kg) aos 30 meses de idade, em função do ano.....	30



RESUMO

O peso de bovinos da raça Guzerá da Fazenda de Ensino e Pesquisa do Campus de Ilha Solteira, Unesp, no período de 1978 a 1998 foi o objeto de estudo deste trabalho, que visou verificar o ganho genético no peso do rebanho. As características estudadas foram peso ao nascimento (PN), peso a desmama (PD), peso aos doze meses (P12), peso aos dezoito meses (P18), peso aos vinte e quatro meses (P24), peso aos trinta meses (P30), ganho de peso a desmama (GPD), ganho de peso aos doze meses (GP12), ganho de peso aos dezoito meses (GP18), ganho de peso aos vinte e quatro meses (GP24) e ganho de peso aos trinta meses (GP30) retirados do banco de dados composto por 3468 animais.

As estimativas do coeficiente de herdabilidade com seu desvio-padrão para as características de peso ao nascimento, a desmama, P12, P18, P24 e P30 e respectivos ganhos de pesos foram de $0,18 \pm 0,13$; $0,30 \pm 0,19$; $0,17 \pm 0,14$; $0,22 \pm 0,17$; $0,19 \pm 0,16$; $0,31 \pm 0,22$; $0,30 \pm 0,19$; $0,16 \pm 0,14$; $0,21 \pm 0,17$; $0,19 \pm 0,16$ e $0,31 \pm 0,22$.

A mudança genética anual foi estimada por dois métodos alternativos (A e B, respectivamente), baseados no uso repetido de touros. O método A estimou a diferença entre os coeficientes de regressão da média das progênes dos modelos com e sem efeito de touro. O método B estimou o coeficiente de regressão dentro de touros da produção da progênie pela média sobre os anos. Para as características PN, PD, P12, P18, P24, P30, GP12, GP18, GP24 e GP30 encontrou-se os seguintes valores $-0,0082$; $0,34$; $0,198$; $0,026$; $0,04$; $-0,094$; $0,0015$; $0,000572$; $0,000066$; -8.10^6 ; $0,00126$; $-0,00236$; $0,02157$; $0,0010$; $0,08203$; $0,02025$; $-0,13736$; $-0,00034$; $0,00011$; $0,00016$; $-0,00019$; $0,00012$ pelos métodos A e B respectivamente. Em ambos os métodos os resultados foram similares e apresentaram baixa magnitude de ganho genético. Com exceção do peso ao nascimento, peso aos trinta meses e ganho de peso aos vinte e quatro meses houve um ganho genético positivo.

Palavras-chave: tendência genética, ganho genético, Guzerá.



ABSTRACT

The bovine's weight of the Guzerá breed from the Research and Teaching farm at Campus of Ilha Solteira, Unesp, was the object of study of this work, from 1978 to 1998, which aimed to check the genetic gain on the weight of herd. The parameters studied, taken from the database composed of 3468 animals, were: birth weight (BW), weaning weight (WW), twelve-month (W12), eighteen-month (W18), twenty-four-month (W24) and thirty-month-old weight (W30); weight gain in weaning (WGW); twelve-month (GW12), eighteen-month (GW18), twenty-four-month (GW24) and thirty-month gain weight (GW30).

The estimates of heredity with their standard-deviation to the characters of birth weight, weaning, W12, W18, W24 e W30 and respective weight gain were de 0,18 \pm 0,13; 0,30 \pm 0,19; 0,17 \pm 0,14; 0,22 \pm 0,17; 0,19 \pm 0,16; 0,31 \pm 0,22; 0,30 \pm 0,19; 0,16 \pm 0,14; 0,21 \pm 0,17; 0,19 \pm 0,16 and 0,31 \pm 0,22.

The annual genetic change was estimated by using two alternative methods (A and B respectively), based on the repeated use of bulls. The A method has estimated the difference between the regression coefficient of the average of the model progenies with and without bull effect. The B method has estimated the regression coefficient inside the bulls of the progeny production by the average over the years. To the characters BW, WW, W12, W18, W24, W30, GW12, GW18, GW24 and GW 30 these figures were found -0,0082; 0,34; 0,198; 0,026; 0,04; -0,094; 0,0015; 0,000572; 0,000066; -8.10^6 ; 0,00126; -0,00236; 0,02157; 0,0010; 0,08203; 0,02025; -0,13736; -0,00034; 0,00011; 0,00016; -0,00019; 0,00012 by A and B methods respectively. In both methods, the results were similar showing low magnitude of genetic gain. Except the birth weight, thirty-month weight and twenty-month gain weight, there was a positive genetic gain.

Keywords: genetic tendency, genetic gain, Guzerá.

1. INTRODUÇÃO

No presente momento a incapacidade de sistematicamente elevar a produtividade e reduzir os custos ao longo de toda a cadeia produtiva da carne bovina, tem deixado os produtos de origem avícola ou suína levar boas vantagens em relação ao aumento de consumo no atual mercado.

Inúmeros fatores são responsáveis e podem ser citados, desde a mineralização ineficiente no campo até a dificuldade de manipulação de cortes em balcões frigoríficos; porém, a necessidade de material genético superior para ganho de peso e precocidade tem grande importância neste fato, e a sua busca ainda é necessária na realidade da pecuária de corte brasileira, entretanto, a elevação na média de peso ao abate de animais de um determinado rebanho não reflete necessariamente as alterações genéticas de tais indivíduos, significando uma evolução da característica. Tal fato pode ser decorrente de alterações ambientais ou de interações genéticas e de ambiente.

Como alterações ambientais, cita-se aquelas que envolvem a nutrição, manejo, sanidade, assim como condições climáticas que influenciam diretamente o animal ou indiretamente através das taxas de produção das pastagens. Já as alterações genéticas são decorrentes de seleção dos pais.

A necessidade de se conhecer e avaliar todos os fatores responsáveis que influenciam os pesos dos animais de um determinado rebanho nas diversas idades, possibilitam a adoção de normas de manejo, alimentação e seleção mais adequadas para aumento da produtividade.

Assim sendo, a principal meta de um programa de melhoramento genético para uma determinada característica em uma população é a identificação dos genótipos superiores e sua multiplicação para aumentar a média de produção na população em



questão. Sendo o peso a mais importante característica da bovinocultura de corte, o objetivo dos programas de seleção e melhoramento genético é a obtenção e perpetuação do patrimônio genético de animais que ganhem peso rapidamente e que permitam um abate precoce.

Sabe-se que os ganhos alcançados com o melhoramento genético no rebanho são lentos e cumulativos. Entretanto, o aumento da média da população pode ser conseguido com maior rapidez através da exploração da heterose, ou seja, através do cruzamento entre animais diferentes, sendo que o produto deste cruzamento terá melhor desempenho que a média dos pais.

A decomposição da mudança fenotípica, em sua parte genética e de ambiente é de fundamental importância para a avaliação das causas do aumento da característica estudada, assim como para determinar o progresso genético produzido pelos reprodutores utilizados no rebanho.

A herdabilidade de tal característica e suas correlações fenotípicas, genéticas e ambientais também se constituem em elementos básicos para definir o progresso genético de mesmo rebanho. Ao longo de um determinado tempo, pelas análises dos dados coletados, será possível estabelecer se houve uma melhora ou piora em relação ao desempenho das características estudadas.

A Fazenda Experimental de Ensino e Pesquisa, pertencente a Unesp, Câmpus de Ilha Solteira, dedica-se desde sua implantação em 1977, a criação e seleção de zebuínos da raça Guzará. Este rebanho inicialmente foi constituído de animais da linhagem J.A., provenientes das fazendas Itaóca e Canaã, situadas no município de Cantagalo no Estado do Rio de Janeiro, assim como de animais provenientes de propriedades dos municípios de Uberaba - MG, Andradina - SP e Pereira Barreto - SP.

Optou-se por criar animais desta raça, porque se apresentavam mais adaptados às condições locais, região de cerrado, clima de inverno seco e também por ter aptidão tanto para carne como para leite. Como o progresso genético para a característica de ganho de peso ocorrido no rebanho nos últimos anos era desconhecido, houve a necessidade de avaliá-lo para se conhecer as conseqüências dos acasalamentos dos animais e dos touros que imprimiram ganho genético.

O estudo da tendência genética da característica de peso constitui um recurso estatístico para quantificar os efeitos de seleção no melhoramento genético do rebanho, agindo assim como um indicador de acerto ou erro da metodologia de seleção aplicada.



O presente trabalho avaliou os fatores não genéticos que influenciaram os pesos e ganho de pesos do nascimento até os 30 meses de idade dos animais em questão no período de 1977 até 1998, e ainda foram estimados os coeficientes de herdabilidade e a mudança genética nos pesos e nas diferentes idades, com a correção para fatores de ambiente que influenciaram estas características.



2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Características descritivas do crescimento em bovinos

O crescimento de bovinos apresenta dois períodos distintos: o de aleitamento e o de pós-desmama.

O período de aleitamento é basicamente analisado pela característica de peso ao nascer, peso a desmama e ganho de peso até a desmama. Neste intervalo tem se demonstrado que o ganho de peso é uma característica de pequena herdabilidade e está muito influenciado por fatores ambientais como aqueles ligados à habilidade materna, ou seja, a capacidade da mãe em atender as necessidades da progênie.

Pouco se atribui em mérito próprio a capacidade de desenvolvimento do animal neste período, sendo que o peso ao nascimento sofre grande influência materna e pequena influência do genótipo do próprio animal (AMARAL et al., 1986). Isto se deve às condições do ambiente uterino e à capacidade da mãe em disponibilizar todos os itens necessários para o desenvolvimento adequado do feto ao longo da gestação. Entretanto, segundo DAWSON et al. (1947), este parâmetro deve ser considerado quando existe um programa de seleção, já que influencia no tempo requerido para atingir o peso de abate.

Segundo PEREIRA (1994), quando do peso a desmama, a habilidade materna da vaca é responsável por 60% do crescimento do bezerro no período de aleitamento.

O peso, a principal característica visada na bovinocultura de corte, é consequência de uma da interação genética do indivíduo com o ambiente em que vive. A composição genética de tal indivíduo é determinada na concepção pelo conjunto de genes que recebeu de seus genitores, sendo que cada um é responsável somente por metade do conjunto.

Na fase pós-desmama, o peso serve para seleção dos próprios animais, além de fornecer informações para avaliar o mérito genético do touro, pois avalia a capacidade de ganho em peso de seu pai (GIANNONI & GIANNONI, 1983).

No período pós-desmama, as idades comumente utilizadas para a avaliação de peso são aqueles obtidos aos 365 dias e aos 550 dias, devido aos ganhos de peso estarem altamente correlacionados com a eficiência em ganho e a herdabilidade do ganho em peso ser relativamente alta. A idade de 365 dias é um bom indicativo para a seleção precoce do peso (DUARTE et al., 1972; OLIVEIRA, 1979).

Estudos neste mesmo rebanho realizados por AVELAR GOMES (2000) e MUCARI (2002), revelaram pesos médios a desmama iguais a 152,86 e 150,13 kg respectivamente, sendo superiores aqueles encontrados por CUBAS (2001).

Avaliando pesos ao ano AVELAR GOMES (2000) e MUCARI (2002) encontraram médias similares em torno de 182 kg, diferindo de FIGUEIREDO et al.(1978).

MARCONDES et al. (2000) estudando 60.470 pesos de animais da raça Nelore, observaram para peso ao sobreano uma média de $317,2 \pm 49,4$ kg sendo sua herdabilidade em torno de 26%.

RIBEIRO et al. (2001) encontraram valores semelhantes para a média de peso, entretanto, a herdabilidade verificada por estes autores foi em torno de 40%.

Em rebanho de animais da raça Guzerá no Estado da Paraíba, PIMENTA FILHO et al. (2001), acharam como médias ao ano e ao sobreano, $199,08 \pm 48,43$ kg, $252,32 \pm 64,90$ kg, respectivamente. Os coeficientes de herdabilidade foram de 0,39 e 0,40 para as características estudadas.

Em concordância aos autores antes citados, GARNERO et al. (2001), estudando 53.433 pesos de animais da raça Nelore, observaram uma herdabilidade de 0,36.

2.2. Fatores não genéticos

2.2.1. Sexo do bezerro

Sabe-se que o peso do gado de corte é influenciado pelo sexo do animal em todas as idades e talvez isso aconteça devido a maior capacidade de ganho apresentado pelos machos.

Dentre os trabalhos realizados com peso a desmama em zebuínos, podemos destacar o de ANDRADE (1973), feito com um rebanho de animais da raça Guzerá, onde obteve um maior peso para os machos aos 205 dias de idade. MARQUES et al. (1983) verificaram, em animais da raça Guzerá, que os machos apresentaram um ganho de peso diário superior ao das fêmeas, do nascimento a desmama, sendo que a diferença a favor dos machos foi de 47,0 g/dia.

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

O estudo da influência do sexo sobre o peso do animal tem como objetivo não só quantificar a diferença entre os sexos, mas também o de possibilitar ajustes a fim de que se possam realizar comparações livres deste efeito, conforme EUCLIDES FILHO (1985), MILAGRES (1987), SILVA (1990) e SOUZA (1992).

TROVO (1983), NOBRE et al. (1985) e SOUZA et al. (1994), entre outros, verificaram que o efeito de sexo do bezerro sobre a característica de peso ao desmame em animais da raça Nelore, apresentaram uma variação ao redor de 10%.

2.2.2. Ano de nascimento

O efeito de ano de nascimento sobre o peso dos animais esta diretamente ligado às variações de ambiente. Tais variações têm reflexos diretos sobre a qualidade e disponibilidade de alimento e assim influencia o desempenho animal. As causas de variações sobre o crescimento exercidas pelo ano de nascimento podem refletir variações do meio em anos sucessivos ou mesmo modificações genéticas no rebanho decorrentes da seleção (SILVA, 1990).

Fatores edafoclimáticos estão associados com o efeito do ano (PACKER, 1977; OLIVEIRA, 1979; OLIVEIRA FILHO, 1979). Efeito significativo de ano sobre peso ao nascer foi encontrado em um estudo com animais da raça Guzerá (OLIVEIRA & LÔBO, 1983).

LIMA et al. (1994) encontraram efeito significativo de ano sobre os pesos ao nascimento, a desmama e ao sobreano em estudo com animais da raça Nelore e cruzados zebuínos na região oeste do Estado de São Paulo.



2.2.3. Estação ou época de nascimento

No decorrer de um ano, em uma região específica, verifica-se que ocorrem alterações nas condições de ambiente; um mês é diferente do outro. Com o passar dos meses, ocorre uma variação das condições de ambiente. Isso faz com que em determinadas épocas ocorram temperaturas elevadas com altos índices pluviométricos, ou o contrário, temperaturas baixas com baixos índices pluviométricos. Em condições do Brasil Central é sabido que o ano é caracterizado por uma estação chuvosa, que disponibiliza alimento viçoso e de boa qualidade, e por outra estação seca, onde há ausência de alimento ou alimento de baixa qualidade.

Indiretamente o lactante sofre estas conseqüências, pois depende em grande parte da produção de leite da genitora.

Fatores climáticos como a temperatura, luminosidade, precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar e vento, estão de certo modo associados aos efeitos de estação de nascimento e tem importância no nível de produtividade do rebanho (OLIVEIRA, 1987).

Considerando a época do nascimento, as ações do meio ambiente influenciam diretamente o desempenho animal em determinadas fases de seu desenvolvimento, quando criados exclusivamente a pasto (SILVA, 1990).

Devido às variações nos pesos terem como causa a estação de nascimento, as comparações devem ser realizadas com animais de mesma época. Quando de comparações de indivíduos de época distinta, os pesos deverão sofrer correção (EUCLIDES FILHO, 1985; MILAGRES, 1987).

2.2.4. Idade da vaca ao parto

Pode-se observar que a influência da mãe sobre a progênie é uma característica de fundamental importância para o desenvolvimento da mesma. Baseia-se em duas fases distintas, onde a primeira ocorre dentro do útero e é pouco perceptível. Esta fase inicia-se com a concepção e vai até o nascimento; a mãe deve ter todo o preparo necessário para oferecer condições que sejam propícias para o desenvolvimento fetal, podendo ser destacadas o ambiente uterino favorável, higidez e bom estado corpóreo, entre outros. A segunda fase da influência materna é caracterizada pelo período pós-natal, que compreende o intervalo de tempo do nascimento até a desmama. Neste período é

facilmente perceptível a alteração na prole, onde basicamente a amamentação é a principal característica da mãe influenciando o desenvolvimento ponderal do bezerro.

Um forte indicador da produção de uma vaca é a capacidade de desmamar anualmente bezerras vigorosas e pesadas. Isto se caracteriza pela capacidade de produzir leite em boa qualidade e quantidade suficiente para atender todas as necessidades nutricionais da prole. As vacas de boa habilidade materna são as de melhores produções (PIMENTA FILHO, 1986).

À medida que avança na idade, a vaca tende a desmamar bezerras mais pesadas, estabilizando-se na faixa de 5 a 10 anos, quando volta a decrescer (OLIVEIRA, 1987).

Entretanto, ao se comparar efeito da idade da vaca com o desempenho da progênie, deve se atentar para comparações feitas entre vacas com idades diferentes. Neste caso há a necessidade de alterar as observações para uma idade padrão, o que permite comparar as produções em condições semelhantes retirando assim a influência não genética da diferença entre a idade das vacas.

Os fatores de correção, aditivos ou multiplicativos têm o efeito de igualar as médias das diferentes idades; todavia, eles divergem no que se refere a seus efeitos sobre a variância dentro dos grupos corrigidos. Em bovinos de corte essa correção é indispensável na avaliação de reprodutores e nos programas de seleção de touros (OLIVEIRA, 1987).

2.3. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos

2.3.1. Coeficiente de herdabilidade

A herdabilidade é um dos mais importantes parâmetros genéticos utilizados no campo do melhoramento animal, pois é ela que permite antever a possibilidade de sucesso com a seleção, uma vez que reflete a proporção da variância fenotípica que pode ser herdada (RAMALHO et al., 1990).

Nos indivíduos, somente os valores fenotípicos podem ser medidos diretamente, não sendo possível mensurar os valores genotípicos. Os componentes genéticos do caráter medido na população podem ser estimados por intermédio da variância. Estimando-se a participação da variabilidade genética na variabilidade fenotípica, e utilizando com eficácia na população em questão, aumentam-se às chances de sucesso em programas de melhoramento animal (SILVA, 1990).

Segundo FALCONER (1987), a herdabilidade expressa 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 herdabilidade não é apenas uma propriedade do caráter métrico, mas também da população e das circunstâncias ambientais a que foram submetidos os indivíduos, pois, sendo o valor da herdabilidade da grandeza de todos os componentes de variância, uma modificação em qualquer um deles afetará o valor da herdabilidade.

2.3.2. Mudança genética

A mudança na média de produção é determinada pela mudança fenotípica, a qual engloba as mudanças genéticas e de ambiente. Entende-se por mudança genética ou tendência genética a variação na produção por unidade de tempo, em decorrência de modificação no valor genético médio, enquanto que a ambiental envolve a variação por unidade de tempo em virtude da alteração do ambiente médio.

Como métodos de transferência genética nas populações são citados: seleção sob ambiente constante; observações repetidas no mesmo indivíduo; população controle; acasalamentos repetidos; comparações de animais contemporâneos de diferentes gerações e uso repetido de reprodutores (OLIVEIRA, 1987).

Segundo LÔBO (1992), as razões para estimação de mudanças genéticas e de ambiente são: avaliar os resultados do programa de melhoramento genético adotado; tornar mais eficiente a avaliação de touros pela eliminação do efeito da mudança genética promovidas por touros de valor genético negativo; permitir a estimativa do parâmetro genético e obter estimativas mais acuradas para fatores de correção de idade da vaca.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

3.1.1. Origem dos dados

No Campus de Ilha Solteira, a Universidade Estadual Paulista - Unesp, possui a Fazenda Experimental de Ensino e Pesquisa, onde em suas atividades de pecuária dedica-se desde 1977 a criação e seleção de animais da raça Guzerá, sendo este rebanho devidamente registrado na ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE ZEBU. O rebanho inicial foi constituído basicamente de material genético de linhagem J.A., pertencente às Fazendas Itaóca e Canaã, localizadas no Município de Cantagalo no Estado do Rio de Janeiro, assim como de animais provenientes de propriedades dos municípios de Uberaba - MG, Andradina - SP e Pereira Barreto - SP.

A classificação climática enquadra a região onde se localiza a propriedade, como de clima tropical de inverno seco, que é característico das zonas de cerrados.

3.1.2. Alimentação e manejo

O rebanho foi criado em regime de pasto, recebendo sal mineralizado durante todo o ano. Quando da época seca os animais receberam suplementação de volumoso (silagem de milho). Diversas forrageiras foram utilizadas nas pastagens como, Colômbia (*Panicum maximum*, variedade Tanzânia e Mombaça), Capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), predominando, no entanto, várias espécies de braquiária (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicula*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria ruziziensis*).

A inseminação artificial e a estação de monta foram utilizadas como métodos de cobertura que fazem parte do manejo reprodutivo. Na monta natural, os touros eram



selecionados segundo três critérios: características raciais, desenvolvimento ponderal e produção de leite da mãe. O sistema de acasalamento foi feito sem critério preferencial, escolhendo-se um lote de 20 a 30 vacas para cada reprodutor, havendo, entretanto, rodízio dos touros. Vacas que ficavam dois anos consecutivos sem prenhez ou apresentavam quaisquer outros problemas reprodutivos eram descartadas.

O controle sanitário do rebanho foi feito por meio de vacinações profiláticas contra Carbúnculo Sintomático, Brucelose, Aftosa e Paratifo. Uma vez a cada semestre foi realizada prova de soroaglutinação nas matrizes. Constantes desverminações foram realizadas; os bezerros receberam vermífugos aos 30, 60 e 180 dias de idade, e depois a cada seis meses, no início e fim das águas. Quando necessário o rebanho foi pulverizado com produto para combater ectoparasitos.

Os bezerros eram pesados ao nascer e daí a cada dois meses (entre os dois últimos dias do mês e os dois primeiros dias do mês seguinte). Os animais nascidos até o 15º dia do mês eram considerados como tendo um mês de idade e participavam da pesagem realizada no 28º dia do mesmo mês. Os animais nascidos após o 15º dia do mês só entraram na pesagem do mês seguinte. Os machos foram pesados até a idade de 36 meses e as fêmeas até atingirem o peso requerido para a reprodução, por volta dos 320 kg de peso vivo.

3.1.3. Classificação e codificação dos dados

As informações do rebanho devidamente armazenadas até 1998 constam no banco de dados dos arquivos zootécnicos da Fazenda Experimental de Ensino e Pesquisa do Campus de Ilha Solteira, o qual foi desenvolvido no pólo computacional da mesma unidade.

Inicialmente, tinha-se a pesagem de 3.483 animais, progênie de 65 touros com até 36 meses de idade no período de 1977 até março de 1998.

Os dados armazenados continham: número do bezerro, número do pai, número da mãe, sexo do bezerro, data de nascimento do bezerro, data de nascimento da mãe e pesagens bimestrais do nascimento até 36 meses de idade.

Para obtenção de melhor consistência do conjunto de dados neste estudo foram descartados os pesos dos animais que possuíam dados ausentes como, nº do pai, nº da mãe, idade da mãe em dias e sexo. Para os touros, foram descartados todos aqueles

animais que possuíam menos de 5 filhos, além daqueles animais que possuíam RGN diferente do RGD, até então considerados como animais distintos.

Os caracteres de interesse econômicos abordados no presente estudo foram: peso ao nascer, (PN); peso a desmama, (PD); peso aos 12 meses de idade, (P12); peso aos 18 meses de idade, (P18); peso aos 24 meses de idade, (P24); peso aos 30 meses de idade, (P30) e o ganho de peso diário do nascimento até a desmama (GPD), ganho de peso até os 12 meses de idade (GP12), ganho de peso até os 18 meses de idade (GP18), ganho de peso até os 24 meses de idade (GP24) e os ganho diários de peso até os 30 meses de idade (GP30).

3.2. Métodos

3.2.1. Análises estatísticas

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 e VARCOMP (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 (linear e quadrático);

E_k = efeito da k-ésima estação de parição;

S_l = efeito do l-ésimo sexo;

X_{ijklm} = idade da mãe em dias 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 e b_2 = coeficientes de regressão associados a covariável X_{ijklm} , linear e quadrático;

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

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

Com exceção de T_i , todos os outros efeitos são fixos.

Com o uso deste modelo, foram obtidos os componentes de variância e covariância entre touros que foram usados para estimar a herdabilidade. A regressão linear dos pesos em função do ano de nascimento forneceu uma estimativa da tendência de ambiente mais a 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 das observações;

A_i = efeito do ano de nascimento;

F_j = conjunto de efeitos fixos (sexo, estação de parição, idade da mãe)

e_{ijk} = erro aleatório;

Este modelo forneceu as médias anuais dos pesos ajustados para os demais efeitos, assim a mudança que aconteceu foi fenotípica. A média destas mudanças obtidas pela regressão dos pesos em função dos anos, forneceu uma estimativa da tendência fenotípica.

3.2.2. Estimativa do coeficiente de herdabilidade

A estimativa do coeficiente de herdabilidade foi feita pela correlação intraclass entre meios irmãos paternos, usando a seguinte fórmula:

$$h^2 = \frac{4\hat{\sigma}_t^2}{\hat{\sigma}_t^2 + \hat{\sigma}_e^2}$$

onde: $\hat{\sigma}_t^2$ e $\hat{\sigma}_e^2$ são os componentes de variância de touro e do resíduo, ambos estimados no modelo I.

O erro padrão das estimativas do coeficiente de herdabilidade foi estimado pela fórmula de SWIGER et al. (1964).

$$EP_h^2 = 4 * \sqrt{\frac{2 * (N - 1) * (1 - t) * [1 + (1 - k) * t]^2}{k^2 * (N - s) * (s - 1)}}$$

onde:

N = número de observações;

s = número de touros;

k = número médio de filhos por touros;

t = correlação intra-classe de meio-irmãos paternos, $t = \frac{\sigma^2_t}{\sigma^2_t + \sigma^2_e}$

3.2.3. Estimativa da tendência genética

3.2.3.1 MÉTODO A – pelo uso repetido de touros em anos sucessivos

Para analisar a decomposição das mudanças fenotípicas, foi adotado o coeficiente de regressão dos pesos em função do ano de nascimento.

Segundo SMITH (1962), se a mudança anual da média de uma população for simbolizada por $(a+g)$, onde a e g são as contribuições de ambiente e genética respectivamente, então, a mudança anual nas progênes dos touros (considerando que nos mesmos as mudanças nos valores genéticos são nulas) pode ser representada por $a+1/2g$, isto é, a contribuição do ambiente mais à mudança genética ocorrida nas fêmeas, que corresponde à metade da mudança genética total. Conseqüentemente, a diferença entre ambas estima a metade da mudança genética anual.

Para estimar as mudanças genéticas nos caracteres estudados foram utilizadas as médias dos anos de nascimento dos bezerros obtidas nas soluções dos modelos com e sem o efeito de touro, ou seja, os modelos I e II respectivamente.

Os coeficientes de regressão das constantes dos anos de nascimento dos bezerros sobre os anos estimados pelos modelos I e II têm, segundo PACKER (1977), os seguintes valores esperados:

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

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

onde:

f representa a mudança fenotípica anual,

g a mudança genética média anual

a a mudança anual decorrente do ambiente.

A diferença entre $E(\hat{b}_2)$ e $E(\hat{b}_1)$ constitui um estimador da metade da mudança genética, isto é:

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

3.2.3.2 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, diferença esperada na progênie (DEP), foi estimada por quadrados mínimos, por serem mais adequadas para análise dentro de rebanho. Obteve-se estimativa da diferença esperada de progênie pela fórmula apresentada por GIANNONI & GIANNONI (1988):

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

onde:

\bar{X}_h = média dos demais animais do rebanho;

\bar{X}_b = média dos filhos do touro;

b = é o coeficiente de regressão dependendo 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 calculada como:

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

onde:

SMG_j = parte do mérito genético médio no *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 nascido 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:

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

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Características descritivas

Inicialmente obteve-se do banco de dados dos arquivos zootécnicos da Fazenda Experimental de Ensino e Pesquisa do Campus de Ilha Solteira, a pesagem de 3.483 animais com até 30 meses de idade, progênes de 65 touros no período de 1977 a 1998.

Os dados armazenados continham: número do bezerro, número do pai, número da mãe, sexo do bezerro, data de nascimento do bezerro, data de nascimento da mãe e pesagens do nascimento até 30 meses de idade.

Os caracteres de interesses econômicos abordados no presente estudo foram: peso ao nascer, (PN); peso a desmama, (PD); peso aos 12 meses de idade, (P12); peso aos 18 meses de idade, (P18); peso aos 24 meses de idade, (P24); peso aos 30 meses de idade, (P30) e o ganho de peso até a desmama (GPD), ganho de peso até os 12 meses de idade (GP12), ganho de peso até os 18 meses de idade (GP18), ganho de peso até os 24 meses de idade (GP24) e o ganho de peso até os 30 meses de idade (GP30).

As estatísticas descritivas dos dados do rebanho podem ser observadas na Tabela 1.



TABELA 1. Estatísticas descritivas dos dados do rebanho.

Variáveis	n	Mínimo	Máximo	Média	C.V.
n° de touros	65				
n° de vacas	842				
Idade da vaca (dias)	3259	692	6228	2435,37	43,13
PN	3217	14	43	27,43	13,79
PD	2491	79	246	155,61	19,18
P12	2103	85	295	183,29	18,20
P18	1878	100	415	235,59	17,74
P24	1626	148	497	290,52	16,15
P30	1409	225	628	361,43	14,66
GPD	2466	0,20	0,92	0,53	22,94
GP12	2079	0,15	0,74	0,43	20,97
GP18	1862	0,14	0,71	0,38	19,80
GP24	1607	0,17	0,66	0,36	17,96
GP30	1390	0,22	0,67	0,37	15,67

As médias não ajustadas, ajustadas segundo os modelos I e II e os desvios padrões do peso e ganhos de peso ao nascimento, a desmama, aos 12 meses, 18 meses, 24 meses e 30 meses de idade, são apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2. Médias (kg) não ajustadas com o desvio padrão e ajustadas, com e sem efeito do touro, dos pesos (PN, PD, P12, P18, P24 e P30) e ganhos de pesos (GPD, GP12, GP18, GP24 e GP30) de animais da raça Guzerá.

Pesos	n	Média não ajustadas	Desvio padrão	Média ajustadas	
				Modelo 1	Modelo 2
PN	3067	27,46	3,57	27,36	27,51
PD	2255	155,83	27,39	157,4753	158,59
P12	1974	183,03	30,75	185,85	186,73
P18	1794	235,66	38,39	239,45	239,34
P24	1565	290,32	42,47	293,44	294,61
P30	1348	361,00	43,00	365,44	366,22
GPD	2240	0,5350	0,11	0,5440	0,5465
GP12	1961	0,4320	0,08	0,4397	0,4427
GP18	1788	0,3854	0,07	0,3924	0,3921
GP24	1552	0,3652	0,06	0,3715	0,3697
GP30	1338	0,3701	0,05	0,3747	0,3762

O peso ao nascimento de 27,46 kg, se encontra semelhante ao de AVELAR GOMES (2000) e inferior ao encontrado por OLIVEIRA (1987) no mesmo rebanho. Convém ressaltar que o número de dados da amostra analisada pelo último autor foi inferior aquela analisada por AVELAR GOMES (2000), que também é semelhante à analisada neste trabalho.

O peso médio a desmama (este procedimento ocorre normalmente em torno de 240 dias no rebanho) de 155,83 kg foi semelhante aos encontrados por AVELAR GOMES (2000), MARTINS FILHO (1994), SOUZA & RAMOS (1995), FERRAZ FILHO (1996), MARCONDES et al. (2000), e MUCARI (2002). CUBAS et al. (2001), trabalhando com bezerros de raça Nelore x Guzerá, encontraram média de $147,6 \pm 1,61$ kg, sendo inferior aos encontrados na literatura.

O peso aos 12 meses com média 183,03 kg, apresentou-se inferior ao encontrado por FIGUEIREDO et al. (1978), que foi de 201,9 kg para animais da raça Nelore. PEROTTO (2001), estudando peso e ganho de peso de bovinos de raça Nelore x Guzerá nascidos no período de 1985 a 1997, achou a média de $190,59 \pm 2,07$ kg. A média desta característica é coerente com aquelas encontradas por AVELAR GOMES (2000) e MUCARI (2002), quando do estudo do mesmo rebanho, sendo 182,62 kg e 182,49 kg, respectivamente.

O peso aos 18 meses apresentou médias de $235,66 \pm 38,39$, as quais são semelhantes aquelas encontradas por RIBEIRO et al. (2001), porém inferior aos pesos verificados por FIGUEIREDO et al. (1978). MARCONDES et al. (2000), trabalhando com critérios de seleção para características de crescimento em animais da raça Nelore, utilizou um banco de dados composto de 60470 animais, verificaram para peso ao sobreano a média de $317,2 \pm 49,4$ kg. Estes últimos autores em recente trabalho com animais da raça Nelore (MARCONDES et al., 2002) acharam média para peso aos 550 dias de idade igual a 310 ± 56 kg.

O ganho de peso diário a desmama $0,535 \pm 0,11$ kg, apresentou-se semelhante ao de AVELAR GOMES (2000) e CUBAS (2001), porém OLIVEIRA (1987), encontrou resultados inferiores neste mesmo rebanho.

O ganho de peso diário aos 12 meses, com valor de 0,432 kg, assemelhou-se ao de AVELAR GOMES (2000); porém, foi inferior ao encontrado por CUBAS (2001) e superior ao encontrado por OLIVEIRA (1987).

Os resultados das análises de variância por quadrados mínimos utilizado para avaliar as características de PN, PD, P12, P18, P24, P30, GPD, GP12, GP18, GP24, e GP30, segundo o Modelo I (efeito de touro) e II (sem efeito de touro), são apresentados nas Tabelas 3, 4, 5 e 6 respectivamente. Como neste estudo não se usou dados balanceados, as análises apresentadas realizadas pelo SAS, foram do tipo III.



TABELA 3. Resumo das análises de variância por quadrados mínimos dos pesos ao nascimento (PN), peso a desmama (PD), aos 12 (P12), aos 18 (P18), aos 24 (P24) e aos 30 (P30) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá (Modelo I).

Fonte de Variação	PN		PD		P12		P18		P24		P30	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Touro	43	48,5981***	41	3555,45***	40	2730,84***	39	4727,87***	37	5010,70***	34	6842,90***
Estação	1	282,5057***	1	82674,27***	1	3411,09***	1	1786,96ns	1	1478,37ns	1	8907,07*
Ano												
Linear	1	200,6056***	1	23762,52***	1	9677,50**	1	66397,99***	1	7394,50*	1	1053,32ns
Quadrática	1	205,0222***	1	24357,79***	1	10081,63**	1	64024,68***	1	7375,11*	1	1930,71ns
Idade (vaca)												
Linear	1	232,6283***	1	3844,47ns	1	1262,12ns	1	2910,52ns	1	183,46ns	1	6947,64ns
Quadrática	1	270,6090***	1	7556,36**	1	4124,89*	1	4335,31ns	1	1192,30ns	1	10237,61ns
Sexo	1	19966,6276***	1	67817,10***	1	165022***	1	300624,91***	1	439760,92***	1	809527,09***
Resíduo	3017	12,8429	2207	750,22	1927	945,81	1748	1474,07	1521	1804,47	1307	1849,18
Total	3066		2254		1973		1793		1564		1347	

***significativo ($p < 0,001$); ** significativo ($p < 0,01$); * significativo ($p < 0,05$); ^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

TABELA 4. Resumo das análises de variância por quadrados mínimos dos pesos ao nascimento (PN), peso a desmama (PD), aos 12 (P12), aos 18 (P18), aos 24 (P24) e aos 30 (P30) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá (Modelo II).

Fonte de Variação	PN		PD		P12		P18		P24		P30	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Estação	1	210,53***	1	94624,85***	1	7989,89**	1	3229,61ns	1	174,81ns	1	10024,79*
Ano	20	1393,37***	20	16255,89***	19	14939,21***	19	23872,76***	18	16647,24***	20	20037,14***
Idade (vaca)												
Linear	1	227,81***	1	7245,71**	1	1468,38ns	1	3499,88ns	1	171,75ns	1	2641,15ns
Quadrática	1	256,47***	1	12335,67***	1	4036,63*	1	5615,84*	1	1246,47ns	1	4867,07ns
Sexo	1	1916,70***	1	63531,42***	1	163212,13***	1	329608,37***	1	482338,49***	1	801592,97***
Resíduo	3042	13,15	2230	686,21	1950	964,62	1770	1356,53	1542	1707,02	1323	1795,99
Total	3066		2254		1973		1793		1564		1347	

***significativo ($p < 0,001$); ** significativo ($p < 0,01$); * significativo ($p < 0,05$); ns não significativo ($p > 0,05$)



TABELA 5. Resumo das análises de variância por quadrados mínimos dos ganhos de peso a desmama (GPD); aos 12 (GP12); aos 18 (GP18); aos 24 (GP24) e aos 30 (GP30) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá (Modelo I).

Fonte de Variação	GPD		GP12		GP18		GP24		GP30	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Touro	41	0,0603***	40	0,0198***	39	0,0157***	37	0,0099***	34	0,0084***
Estação	1	1,6101***	1	0,0450*	1	0,0105ns	1	0,0009ns	1	0,0078ns
Ano										
Linear	1	0,3806***	1	0,0735**	1	0,2132***	1	0,0125ns	1	0,0009ns
Quadrática	1	0,3895***	1	0,0755**	1	0,2052***	1	0,0125ns	1	0,0018ns
Idade (vaca)										
Linear	1	0,0452ns	1	0,0060ns	1	0,0049ns	1	0,0002ns	1	0,0069ns
Quadrática	1	0,0964**	1	0,0230ns	1	0,0082ns	1	0,0016ns	1	0,0101*
Sexo	1	0,8537***	1	1,0412***	1	0,8998***	1	0,8555***	1	0,9456***
Resíduo	2192	0,0126	1914	0,0070	1742	0,0049	1508	0,0035	1297	0,0022
Total	2239		1960		1787		1551		1337	

***significativo ($p < 0,001$); ** significativo ($p < 0,01$); * significativo ($p < 0,05$); ns não significativo ($p > 0,05$)

TABELA 6. Resumo das análises de variância por quadrados mínimos dos ganhos de peso a desmama (GPD); aos 12 (GP12); aos 18 (GP18); aos 24 (GP24) e aos 30 (GP30) meses de idade dos bovinos da raça Guzerá (Modelo II).

Fonte de Variação	GPD		GP12		GP18		GP24		GP30	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Estação	1	1,8049***	1	0,0842***	1	0,0164ns	1	1,8 . 10 ⁻⁶ ns	1	0,0089*
Ano	20	0,2832***	19	0,1127***	19	0,0815***	18	0,0316***	20	0,0250***
Idade (vaca)										
Linear	1	0,0968**	1	0,0064ns	1	0,0071ns	1	0,0002ns	1	0,0021ns
Quadrática	1	0,1709***	1	0,0213ns	1	0,0125ns	1	0,0018ns	1	0,0041ns
Sexo	1	0,8030***	1	1,0401***	1	0,9903***	1	0,9383***	1	0,9389***
Resíduo	2215	0,0114	1937	0,0064	1764	0,0045	1529	0,0033	1313	0,0021
Total	2239		1960		1787		1551		1337	

***significativo (p < 0,001); ** significativo (p < 0,01); * significativo (p < 0,05); ns não significativo (p > 0,05)



De maneira geral, foi constatado haver relativa concordância em relação aos resultados das análises de variância no modelo I (com efeito, de touro) quanto do modelo II (sem efeito de touro). Não somente entre as significâncias das fontes de variações, mas também nos quadrados médios do resíduo podemos constatar semelhança e proximidade.

Sabemos que o Brasil Central possui duas estações distintas, uma seca e outra chuvosa; estas influem determinantemente no desempenho animal principalmente em sistema de criação a pasto, pois determina qual será a qualidade e a quantidade do alimento. Como o rebanho instrumento deste estudo está sob tais influências constatamos nas Tabelas 3 e 4, que estes efeitos fixos tiveram influência ($p < 0,0001$) sobre os pesos, com exceção para P18 e P24 em ambos os modelos, assim como constatado por SILVA (1990) e OLIVEIRA (1987).

Os fatores de ambiente além de sofrerem variações ao longo dos meses também sofrem variações ao longo dos anos. As condições edafoclimáticas são grandes responsáveis pelas mudanças nas condições de pastagens. Determinam assim qualidade e abundância ou redução das pastagens influenciando o desempenho animal. Assim, o efeito ano foi significativo, concordando com PACKER (1977), OLIVEIRA & LÔBO (1983), LIMA et al. (1994) e CUBAS et al. (2001), exceção para P30 no modelo I. Diante da significância encontrada para este efeito é recomendado somente fazer comparação de desempenho entre animais do mesmo ano, ou corrigir este efeito.

Observamos que o efeito idade da vaca (linear e quadrático), começou a não ter significância a partir de P12, isto em concordância com PIMENTA FILHO (1986), OLIVEIRA (1987). CUBAS et al. (2001), estudando bezerros de raça Nelore, verificaram importante influência desse efeito no desempenho ponderal dos animais até a desmama. O fato de se observar não significância a partir dos P12 no presente estudo reforça a hipótese de que a partir deste período, o animal esta por conta do seu próprio mérito e seu desempenho depende exclusivamente de si. A influência materna se dá até por volta da desmama e tem grande importância no peso do animal à desmama.

O efeito sexo também foi significativo, em concordância com o que foi publicado por TROVO (1983), NOBRE et al. (1985), SOUZA et al. (1994) e EUCLIDES FILHO (1985).

As médias dos pesos e ganho de pesos em relação aos anos podem ser visualizadas nas Tabelas 7 e 8, respectivamente.

TABELA 7. Médias diárias dos pesos (PN, PD, P12, P18, P24 e P30) em kg, em relação ao ano.

Ano	Média ± erro padrão											
	PN		PD		P12		P18		P24		P30	
78	26,375	±0,806	166,813	±26,997	202,727	±32,681	267,522	±39,583	313,625	±58,683	399,350	±55,121
79	27,024	±3,331	169,923	±24,244	204,936	±30,916	278,367	±46,095	321,660	±49,021	396,541	±54,292
80	27,308	±3,380	167,773	±22,532	195,974	±27,267	246,118	±31,000	289,619	±39,628	371,151	±45,697
81	28,163	±3,837	160,459	±22,121	183,948	±28,315	224,693	±33,740	288,644	±40,464	376,469	±51,391
82	27,224	±3,810	136,867	±22,673	159,614	±30,766	210,360	±42,847	261,654	±51,602	372,900	±58,621
83	26,705	±3,679	139,425	±23,216	172,952	±28,522	225,518	±40,669	289,293	±43,353	356,460	±53,740
84	26,960	±4,127	148,457	±25,675	185,873	±35,456	223,337	±30,121	280,769	±35,667	368,629	±34,040
85	27,767	±3,583	142,545	±32,757	198,275	±32,185	237,967	±47,037	326,581	±38,293	381,293	±39,352
86	27,836	±3,908	153,939	±31,134	186,893	±33,163	235,609	±52,932	292,217	±63,555	405,273	±53,815
87	27,791	±3,479	149,045	±31,060	187,500	±47,829	212,957	±42,901	300,879	±53,746	372,862	±32,414
88	27,157	±3,307	151,234	±28,022	184,643	±35,018	228,167	±30,207	273,656	±42,844	351,508	±38,842
89	26,460	±3,691	155,789	±27,718	180,654	±28,503	234,765	±40,005	294,800	±48,162	393,543	±47,692
90	26,571	±3,779	166,662	±28,002	185,800	±31,830	256,167	±53,781	302,538	±49,155	366,681	±49,769
91	26,723	±3,631	178,533	±31,556	189,414	±30,133	249,951	±37,635	301,492	±41,182	370,890	±58,532
92	26,607	±4,039	167,056	±29,273	181,120	±31,699	234,889	±42,127	287,209	±56,959	339,250	±51,604
93	27,780	±3,340	143,393	±26,503	162,874	±27,505	221,945	±40,480	283,313	±39,328	334,748	±40,734
94	27,601	±3,603	156,691	±32,807	181,737	±31,884	246,016	±33,525	289,983	±39,779	347,327	±44,368
95	28,688	±4,363	152,772	±23,902	192,103	±27,268	239,855	±32,022	276,781	±36,960	369,825	±48,122
96	28,552	±4,027	159,785	±30,861	188,411	±34,502	248,665	±41,518	303,365	±37,403	311,318	±43,957
97	27,877	±3,864	169,985	±32,356	196,182	±26,715	247,864	±31,346	313,625	±58,683	352,988	±57,153
98	31,227	±4,956	159,550	±28,543	202,727	±32,681	267,522	±39,583	321,660	±49,021	338,143	±27,492



TABELA 8. Médias diárias dos ganhos de pesos (GPD, GP12, GP18, GP24 e GP30) em kg, em relação ao ano.

Ano	Média ± erro padrão									
	GPD		GP12		GP18		GP24		GP30	
78	0,585	±0,091	0,498	±0,071	0,441	±0,072	0,382	±0,081	0,410	±0,068
79	0,596	±0,100	0,492	±0,084	0,466	±0,085	0,411	±0,069	0,410	±0,061
80	0,586	±0,091	0,469	±0,074	0,405	±0,055	0,363	±0,055	0,381	±0,050
81	0,551	±0,090	0,433	±0,077	0,364	±0,061	0,363	±0,057	0,386	±0,056
82	0,457	±0,092	0,368	±0,084	0,339	±0,078	0,325	±0,072	0,384	±0,065
83	0,469	±0,096	0,406	±0,079	0,368	±0,074	0,365	±0,062	0,366	±0,058
84	0,506	±0,104	0,441	±0,096	0,363	±0,055	0,353	±0,050	0,378	±0,038
85	0,475	±0,138	0,473	±0,090	0,390	±0,088	0,416	±0,053	0,391	±0,044
86	0,528	±0,126	0,443	±0,091	0,385	±0,097	0,368	±0,088	0,419	±0,059
87	0,508	±0,128	0,442	±0,132	0,343	±0,079	0,377	±0,075	0,383	±0,034
88	0,511	±0,113	0,428	±0,092	0,369	±0,055	0,346	±0,062	0,360	±0,044
89	0,538	±0,114	0,427	±0,079	0,386	±0,074	0,372	±0,068	0,406	±0,051
90	0,584	±0,111	0,444	±0,086	0,426	±0,097	0,385	±0,069	0,377	±0,055
91	0,632	±0,129	0,452	±0,082	0,413	±0,068	0,381	±0,056	0,382	±0,064
92	0,585	±0,120	0,429	±0,086	0,386	±0,076	0,362	±0,080	0,347	±0,056
93	0,483	±0,108	0,376	±0,074	0,360	±0,073	0,354	±0,055	0,342	±0,044
94	0,539	±0,135	0,429	±0,087	0,405	±0,061	0,365	±0,056	0,356	±0,049
95	0,518	±0,096	0,455	±0,073	0,391	±0,059	0,345	±0,051	0,377	±0,052
96	0,547	±0,126	0,445	±0,094	0,408	±0,076	0,382	±0,053	0,315	±0,047
97	0,593	±0,135	0,468	±0,073	0,403	±0,055	0,382	±0,081	0,361	±0,063
98	0,535	±0,123	0,498	±0,071	0,441	±0,072	0,411	±0,069	0,341	±0,034



As curvas estimadas e os valores observados dos pesos (PN, PDESM, P12, P18, P24 e P30) e os ganhos de pesos diários (GPD, GP12, GP18, GP24 e GP30), em função do ano são apresentados nas Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, e 11 respectivamente.

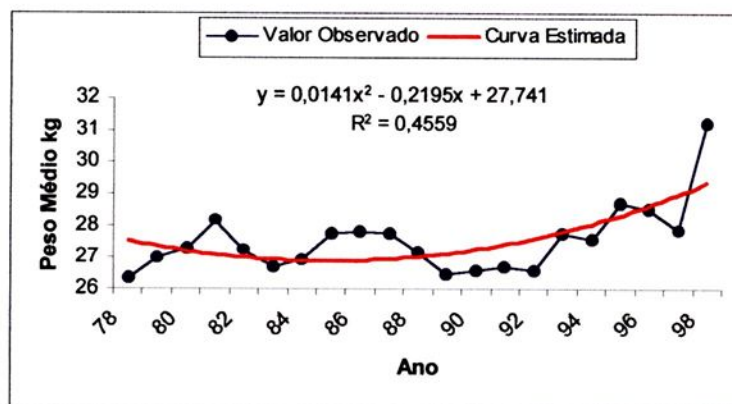


FIGURA 1. Peso médio (kg) ao nascimento, em função do ano.

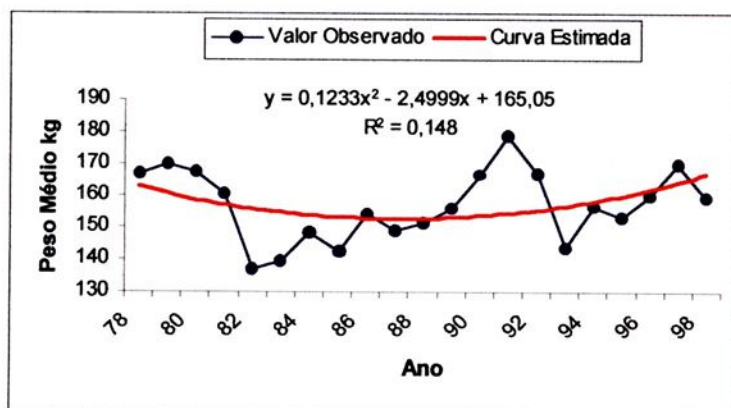


FIGURA 2. Peso médio (kg) a desmama, em função do ano.

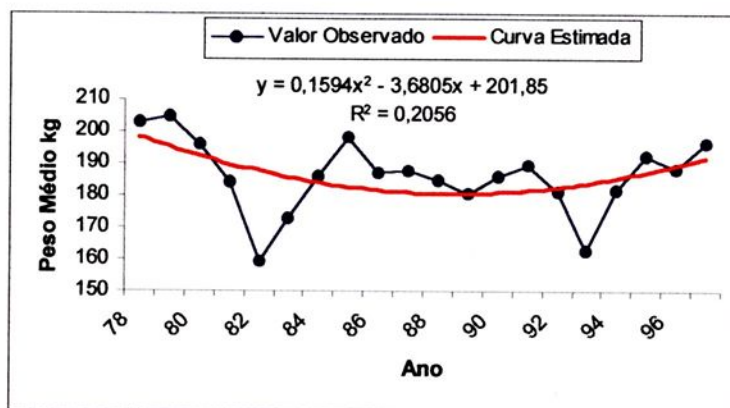


FIGURA 3. Peso médio (kg) aos 12 meses de idade, em função do ano.

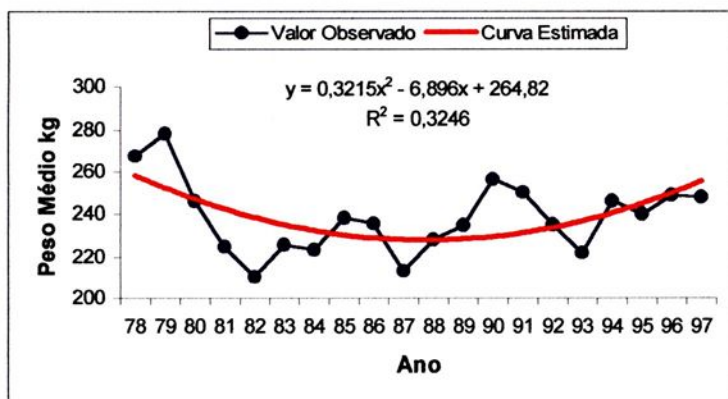


FIGURA 4. Peso médio (kg) aos 18 meses de idade, em função do ano.

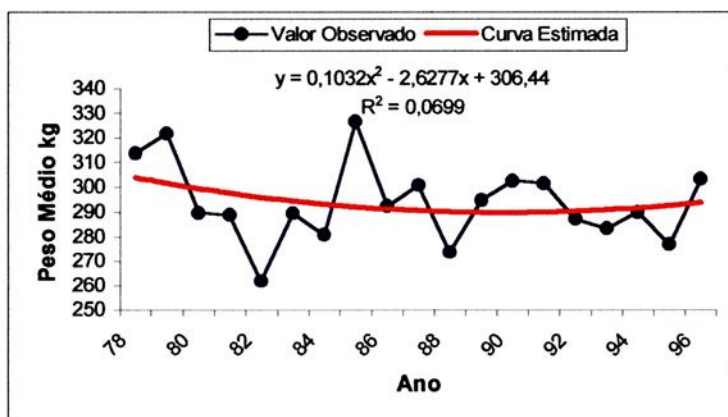


FIGURA 5. Peso médio (kg) aos 24 meses de idade, em função do ano.

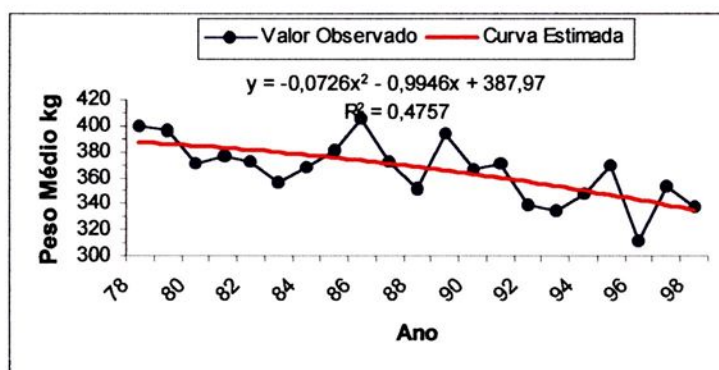


FIGURA 6. Peso médio (kg) aos 30 meses de idade, em função do ano.

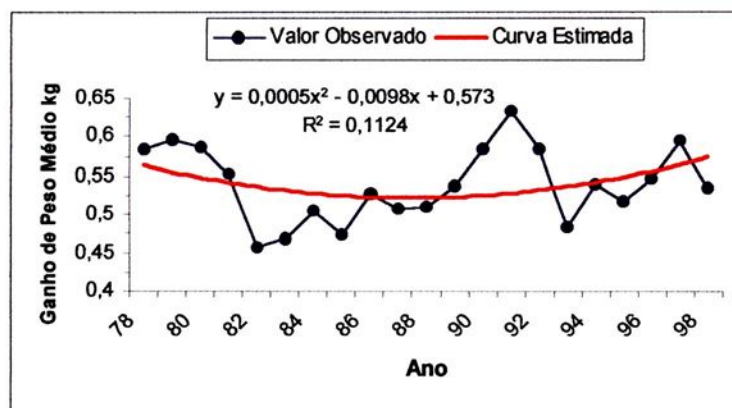


FIGURA 7. Ganho de peso médio (kg) à desmama, em função do ano.

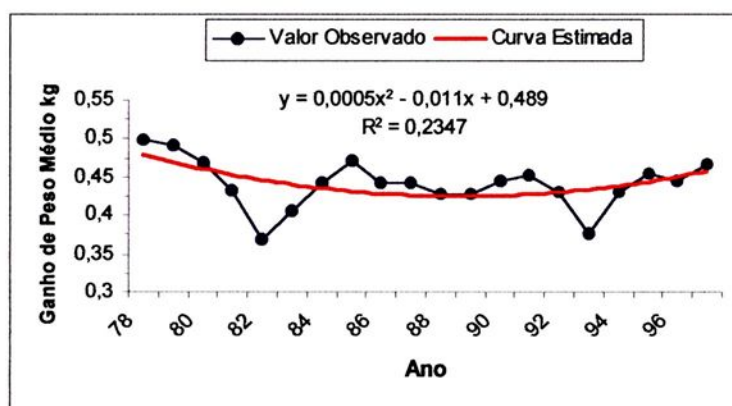


FIGURA 8. Ganho de peso médio (kg) aos 12 meses de idade, em função do ano.

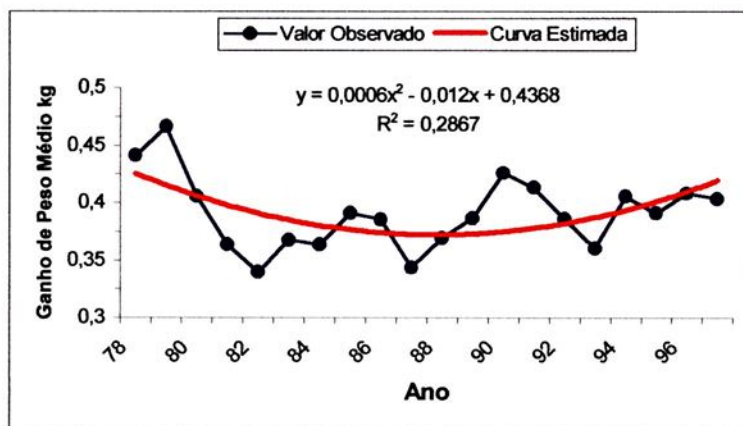


FIGURA 9. Ganho de peso médio (kg) aos 18 meses de idade, em função do ano.

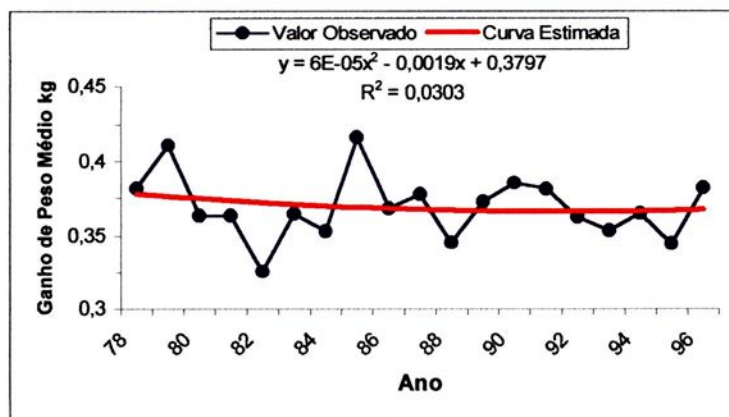


FIGURA 10. Ganho de peso médio (kg) aos 24 meses de idade, em função do ano.

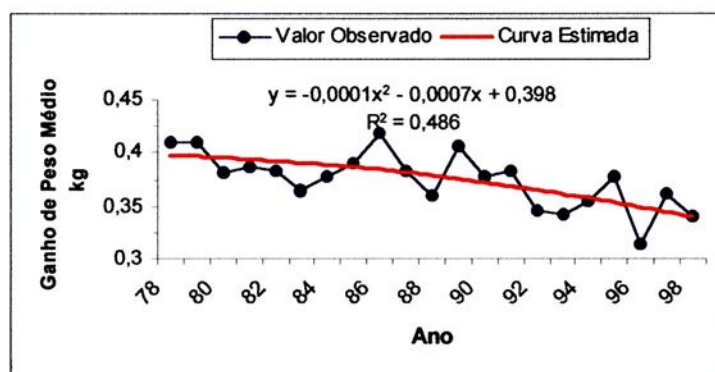


FIGURA 11. Ganho de peso médio (kg) aos 30 meses de idade, em função do ano.

A representação gráfica das médias anuais de pesos e ganho de pesos mostra diferenças, onde observamos um comportamento variável da curva devido a não uniformidade das médias.

Ocorreu grande variação de ano para ano; percebe-se assim, a não uniformidade dos pesos e ganho de pesos dos animais em estudo. De maneira geral, as médias tenderam a aumentar a partir do ano de 1988; desde a implantação do rebanho, ocorreu o uso de novos touros através da inseminação artificial.

O melhor ajuste para a linha de tendência das características estudadas onde se obteve o maior coeficiente de determinação da linha (R^2), foi para GP30, P30, PN e P18, respectivamente.

4.2. Estimativa dos parâmetros genéticos

4.2.1. Herdabilidade

Na Tabela 9 são apresentadas as estimativas de componentes de variância entre e dentro de touros para os pesos estudados.

TABELA 9. Estimativas dos componentes de variância entre touros (σ_T^2) e residual (σ_e^2) para os pesos (PN, PD, P12, P18, P24 e P30) e ganhos de pesos (GPD, GP12, GP18, GP24 e GP30).

Pesos	n	σ_T^2	σ_e^2
PN	3067	0,6053	12,8429
PD	2255	62,4257	750,2252
P12	1974	44,1533	945,8199
P18	1794	86,6709	1474,0733
P24	1565	93,4514	1804,4776
P30	1348	156,5232	1849,1875
GPD	2240	0,00106	0,01267
GP12	1961	0,00031	0,00709
GP18	1788	0,00028	0,00498
GP24	1552	0,00018	0,00353
GP30	1338	0,00019	0,00225

As estimativas de herdabilidade do peso ao nascimento, a desmama, aos 12, aos 18, aos 24 e aos 30 meses de idade e seus ganhos de peso, por correlação entre meio-irmãos paternos, com respectivos erros-padrões, são apresentados na Tabela 10.

TABELA 10. Estimativas de herdabilidade com os respectivos erros-padrões (EP), para os pesos (PN, PD, P12, P18, P24 e P30) e ganhos de pesos (GPD, GP12, GP18, GP24 e GP30) dos animais da raça Guzerá.

Pesos	n	h^2	EP
PN	3067	0,1800	0,13
PD	2255	0,3073	0,19
P12	1974	0,1784	0,14
P18	1794	0,2221	0,17
P24	1565	0,1970	0,16
P30	1348	0,3122	0,22
GPD	2240	0,3088	0,19
GP12	1961	0,1676	0,14
GP18	1788	0,2129	0,17
GP24	1552	0,1941	0,16
GP30	1338	0,3115	0,22

Os dados da Tabela 10 mostram coeficientes de herdabilidades estimados com baixa a moderada magnitude. Por tais condições as características fenotípicas provenientes das variações genéticas nos animais em questão foram baixas a medianas, daí a importância de não se realizar seleção somente baseado em caracteres visuais; nesta situação o meio ambiente exerce forte influência.

Por esta razão o fenótipo do indivíduo nesta fase, não deve ser considerado como um bom indicador do seu valor genético.

Os maiores valores estimados para os coeficientes de herdabilidades foram de 0,3073, 0,3122, 0,3088 e 0,3115 para PD, P30, GPD GP30, respectivamente. Para PD e GPD observamos uma amostra maior de indivíduos; exceção ocorre com P30 e GP30. Para a herdabilidade do PD, citam-se os seguintes autores com resultados semelhantes: SOUZA et al. (1994) e MARCONDES et. al. (2000).

Os valores de herdabilidade (0,3073; 0,1784 e 0,2221, respectivamente para PD, P12 e P18) do presente estudo foram inferiores dos calculados por RIBEIRO (2001), em seu estudo com animais Nelore no Estado da Paraíba, e em relação as médias encontradas por PIMENTA FILHO et al. (2001), em estudo das estimativas de herdabilidade de efeitos direto e materno das características de crescimento de bovinos Guzerá, somente as médias de PD foi similar, sendo as médias de P12 e P18 superiores.

GARNERO et al. (2001) acharam resultados semelhantes para P12 e P18, em estudo comparando critérios de seleção para crescimento na raça Nelore, dentre os caracteres avaliados (peso aos 120, 240 e 550 dias, além perímetro escrotal aos 550 dias) o peso ao 550 dias de idade apresentou maior herdabilidade estimada

MARCONDES et al. (2000), acharam estimativas de herdabilidade para peso ao nascimento e peso ao sobreano iguais a 0,24 e 0,26 , respectivamente. O índice encontrado ao nascimento se diferiu da estimativa encontrada neste estudo que foi de 0,18.

PANETO et al. (2002), em estudo com peso e ganho de peso de animais Nelore, encontraram estimativas iguais a 0,32; 0,16 e 0,23 para 240, 365 e 550 dias de vida respectivamente. Tais estimativas se assemelharam aquelas aqui encontradas, sendo 0,3088, 0,1676 e 0,2129, respectivamente para GPD, GP12 e GP18.

Os erros-padrões não apresentaram valores discrepantes; entretanto, foram de alta magnitude, de maneira uniforme, indicando confiabilidade na estimativa dos parâmetros genéticos.

4.2.2. Mudança Genética

A mudança genética é uma medida que permite avaliar a mudança sofrida em uma característica ao fim de um período devido a alterações no patrimônio genético do indivíduo. Quando positiva indica acréscimo na média da característica estudada e quando negativa indica decréscimo.

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 efeito (Modelo II) de touro.

Na Tabela 11 estão relacionados os referidos coeficientes de regressão linear, bem como as mudanças genéticas obtidas em função da solução do modelo II.

TABELA 11. 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.

Característica	n	\hat{b}_1 (kg)	\hat{b}_2 (kg)	\hat{g} (kg)
PN	3067	0,0403	0,0362	-0,0082
PD	2255	0,53	0,70	0,34
P12	1974	0,056	0,155	0,198
P18	1794	0,486	0,499	0,026
P24	1565	0,073	0,093	0,04
P30	1348	-2,2677	-2,2871	-0,094
GPD	2240	0,002016	0,00276	0,0015
GP12	1961	0,000079	0,000365	0,000572
GP18	1788	0,000840	0,000873	0,000066
GP24	1552	0,000060	0,000056	-8.10 ⁶
GP30	1338	-0,00268	-0,00205	0,00126

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

$$n = n^\circ \text{ de animais}$$

O presente resultado de \hat{g} em quilos mostrou que o ganho genético ao final do período estudado foi positivo, exceto para PN, P30 e GP24.

Uma provável causa para o ganho de peso aos 24 meses de idade ter sido negativo poderia ser o número de dados que compõem a amostra.

Observa-se que os ganhos genéticos de GP12, GP18 e GP24 se aproximam de zero, sugerindo que a média de ganho de peso inicial não sofreu nenhum acréscimo genético ao longo do período de seleção.

Pelo Método B as mudanças genéticas foram estimadas por meio de regressão dos méritos genéticos médios anuais dividido e touro sobre os anos.

A tendência genética calculada pelo Método B é apresentada na Tabela 12.

TABELA 12. Mudança genética anual (\hat{g}) em kg, estimada por meio de regressão pelo uso repetido de touros, a partir do coeficiente de regressão dentro de touros, da produção da progênie pela média dos contemporâneos, sobre os ano (\hat{b}), e o ganho genético por ano (\hat{g}_1).

Característica	n	\hat{b}	\hat{g}_1 (kg/ano)	\hat{g} (kg)
PN	3067	-0,00118	-0,00011	-0,00236
PD	2255	0,01079	0,001027	0,02157
P12	1974	0,0005	0,00005	0,0010
P18	1794	0,04102	0,003906	0,08203
P24	1565	0,01013	0,000964	0,02025
P30	1348	-0,06868	-0,00654	-0,13736
GPD	2240	-0,00017	-0,000016	-0,00034
GP12	1961	0,00006	0,00000547	0,00011
GP18	1788	0,00008	0,0000078	0,00016
GP24	1552	-0,000095	0,00000389	-0,00019
GP30	1338	0,000006	0,00000591	0,00012

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

Embora o GPD apresentou-se negativo, devemos considerar que é uma diferença de baixa magnitude, estando o número muito próximo de zero. Os outros parâmetros que se apresentaram negativos, estão em situação semelhante.

De maneira geral, este método apresentou estimativas genéticas inferiores aquela encontradas pelo Método A. Os resultados são similares em ambos os métodos; tal fato sugere eficiência na avaliação dos parâmetros genéticos.

Ao longo do período de 21 anos encontramos resultados positivos, embora se apresentem com baixa magnitude em ambos os métodos. Isto evidencia que o melhoramento genético dos caracteres estudados foram pequenos devendo-se atentar para o tipo de seleção a ser utilizada.

5. CONCLUSÕES

O estudo dos dados de pesos e ganho de pesos dos animais da raça Guzerá na Fazenda Experimental de Ensino e Pesquisa da Unesp, Câmpus de Ilha Solteira, permitiu fazer as seguintes considerações:

1. As estimativas de herdabilidades foram baixas a moderadas. Cabe ressaltar que as características analisadas durante a fase de aleitamento, são de moderada herdabilidade devido a grande influência da mãe neste período.
2. Os erros-padrões das herdabilidades foram altos, talvez, em função do não balanceamento dos dados.
3. O ganho genético foi pequeno, apresentando-se com baixa magnitude, e indicando que as médias das características estudadas sofreram pouco acréscimo genético no período estudado. Os valores para PN, P30 e GP24 foram negativos, mas com pouca magnitude. Com tal condição deve-se evitar seleção genética por avaliação do fenótipo.
4. Os métodos empregados para estimativa da mudança genética do banco de dados foram eficientes, haja visto que os resultados finais foram semelhantes.



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, C.O.; LÔBO, R.B.; DUARTE, F.A.M.; ZANCANER, A.; BEZERRA, L.A.F. Coeficientes de herdabilidade e correlação genética entre características de crescimento em bovinos da raça nelore. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23, 1986, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1986. p. 309.

ANDRADE, V.J. **Efeito de meio de herança sobre o peso de bezerros da raça guzerá aos 205 dias de idade.** Belo Horizonte, 1973. 104p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais

AVELAR GOMES, C.R. **Tendência genética de peso e ganho em peso do nascimento até os 12 meses de idade de bovinos da raça guzerá.** Ilha Solteira, 2000. 33p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

CUBAS, A.C.; PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J.J.S. Desempenho até a desmama de bezerros Nelore e cruzas com Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.30, n.3, p.694-701, 2001.

DAWSON, W.M.; PHILLIPS, R.W.; BLACK, W.H. Birth weight as a criterion of selection in beef cattle. **Journal Animal Science**, New York, v.6 n.3, p.247-257, 1947.



DUARTE, F.A.M.; ZANCANER, A.; KERR, W.E. Correlação entre o peso aos 24 meses e meses antecedentes num rebanho nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 24, 1972, São Paulo. **Anais...**Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1972. p.159.

EUCLIDES FILHO, K. **Programa de seleção para gado de corte: uma proposição.** 26. ed. Campo Grande: EMBRAPA - CNPGC, 1985. 19p.

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

FERRAZ FILHO, P.B. **Análise e tendência genética de pesos em bovinos da raça nelore mocha no Brasil.** Jaboticabal, 1996. 163p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.

FIGUEIREDO, G.R.; SILVA, M.A.; MILAGRES, J.C.; LUDWIG, A.; ROSA, A.N. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de peso e ganhos de pesos de animais nelores após a desmama. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.7, n.2, p. 286-300, 1978.

GARNERO, A.V.; LÔBO, R.B.; BEZERRA, L.A.F. et al. Comparação entre alguns critérios de seleção para crescimento na raça nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.30, n.3, p.714-718, 2001.

GIANNONI, M.A.; GIANNONI, M.L. **Genética e melhoramento de rebanho nos trópicos.** São Paulo: Nobel, 1983. 463p.

LIMA, R.; ALENCAR, M.M.; OLIVEIRA, J.A.L.; BARBOSA, P.F. Pesos ao nascimento, à desmama e ao sobreano de animais nelore e cruzados $\frac{1}{2}$ nelore + $\frac{1}{4}$ tabapuã + $\frac{1}{4}$ gir. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. **Anais...**Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. p.150.



LÔBO, R.B., **Programa de melhoramento genético da raça nelore**. Ribeirão Preto: USP-FMRP, 1992. 58p. (Relatório)

MARCONDES, C.R.; BERGMANN, J.A.G.; ELER, J.P. et al. Análise de alguns critérios de seleção para características de crescimento na raça nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.52, n.1, 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352000000100018&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 11 set. 2001

MARCONDES, C.R.; GAVIO, D.; BITTENCOURT, T.C.C. Estudo de modelo alternativo para estimação de componentes de (co)variância e predição de valores genéticos de características de crescimento em bovinos da raça Nelore. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, MG, vol.54, no.1, p.93-99, 2002.

MARQUES, L.F.A.; MILAGRES, J.C.; SILVA, M.A.; CASTRO, A.C.G. Fatores genéticos que influenciam o crescimento do gado guzerá em regiões de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.12, n.2, p. 200-212, 1983.

MARTINS FILHO, R.; OLIVEIRA, S.M.P.D.; LÔBO, R.B. Características de crescimento de bovinos das raças zebuínas criados no nordeste do Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. **Anais...Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 1994. p.182.

MILAGRES, J.C. **Seleção dentro de rebanho - gado de corte**. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 1987. 22p. (Circular Técnica, 21).

MUCARI, T.B. **Estimativas de parâmetros genéticos de pesos em um rebanho da raça guzerá**. Jaboticabal, 2002. 76p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.



NOBRE, P.R.C. Influência de fatores genéticos e de meio sobre os pesos de gado nelore no estado da Bahia – Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.14, p. 338-357, 1985.

OLIVEIRA, J.A. **Avaliação genética de pesos e ganho de pesos do nascimento aos 365 dias de idade de bovinos da raça guzerá**. Ilha Solteira, 1987. 167p. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

OLIVEIRA, J.A., **Estudo genético quantitativo do desenvolvimento ponderal do gado canchin**. Ribeirão Preto, 1979 146p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA FILHO, E.B. **Avaliação genética do desenvolvimento ponderal de bovinos da raça nelore criados no estado de São Paulo**. São Paulo, 1979. 219p. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, J.A.; LÔBO, R.B. Estudo genético do peso ao nascimento em bovinos da raça guzerá. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.12, n.4, p. 575-588, 1983.

PACKER, I.U. **Análise do crescimento até a desmama de bezerros canchin**. Piracicaba, 1977. 173p. Tese (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

PANETO, J. C.C.; LEMOS, D.C.; BEZERRA, L.A.F. Estudo de Características Quantitativas de Crescimento dos 120 aos 550 Dias de Idade em Gado Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, vol.31, no.2, p.668-674, 2002.

PEREIRA, J.C.C. Saiba o valor correto de cada termo usado para o melhoramento genético. **DBO-Nelore**, Mar., p.19-34, 1994.



PEROTTO, D.; CUBAS, A.C.; ABRAHÃO, J.J.S. Ganho de peso da desmama aos 12 meses e peso aos 12 meses de bovinos Nelore e cruzas com Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, vol.30, no.3, p.730-735, 2001.

PIMENTA FILHO, E.C., **Mudança genética no peso aos 365 dias de idade de bovinos nelore no estado de São Paulo**. Ribeirão Preto, 1986. 61p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

PIMENTA FILHO, E.C.; MARTINS, G.A.; SARMENTO, J.L.R. et al. Estimativas de herdabilidade de efeitos direto e materno de características de crescimento de bovinos guzerá, no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.30, n.4, p.1220-1223, 2001.

RAMALHO, M.; SANTOS, J.B.; PINTO, C.B. **Genética na agropecuária**, São Paulo: Globo, 1990. 359p.

RIBEIRO, M.N.; PIMENTA FILHO, E.C.; MARTINS G.A. et al. Herdabilidade para efeitos direto e materno de características de crescimento de bovinos nelore no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, MG, v.30, n.4, p.1224-1227, 2001.

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

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

SMITH, C. Estimation of genetic change in farm livestock using field records. **Animal Production**, Bletchley, v.4, p.239-251, 1962.

SOUZA, J.C. **Estimativa do peso aos 24 meses de bovinos de corte, usando curvas de crescimento**. Jaboticabal, 1992, 93p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento

Genético). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.

SOUZA, J.C.; FERRAZ FILHO, P.B.; VALENCIA, E.F.T.; RAMOS, A.D.A.; MUNIZ, C.A.D.S. Estudo comparativo do peso ao desmame de bezerros filhos de touros zebu e europeu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. **Anais...**Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. p.181.

SOUZA, J.C.; RAMOS, A.A. Efeitos de fatores genéticos e de meio sobre o peso de bovinos da raça nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.24, p. 164-172, 1995.

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

TROVO, J.B.F. **Interações genótipo x ambiente em características de crescimento de bovinos nelore**. Ribeirão Preto, 1983, 71p. Dissertação (Mestrado em Genética). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.



