

RABIA ANTÓNIO CANDA

**SELEÇÃO PARA CARACTERÍSTICAS DE LEITE E CORTE EM ANIMAIS
DA RAÇA GUZERÁ NOS REBANHOS DE DUPLO PROPÓSITO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, para a obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2014

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

C216s
2014 Canda, Rabia António, 1985-
Seleção para características de leite e corte em animais da
raça Guzerá nos rebanhos de duplo propósito / Rabia António
Canda. – Viçosa, MG, 2014.
xi, 100f. : il. ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Paulo Sávio Lopes.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Bovino - Seleção. 2. Zebu. 3. Bovino - Registros de
desempenho. 4. Bovino de leite. 5. Bovino de corte. 6. Guzerá
(Zebu). I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de
Zootecnia. Programa de Pós-Graduação em Genética e
Melhoramento. II. Título.

CDD 22. ed. 636.2081

RABIA ANTÓNIO CANDA

**SELEÇÃO PARA CARACTERÍSTICAS DE LEITE E CORTE EM ANIMAIS
DA RAÇA GUZERÁ NOS REBANHOS DE DUPLO PROPÓSITO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, para a obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 30 de janeiro de 2014

Frank Ângelo Tomita Bruneli

Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto
(Coorientadora)

Paulo Sávio Lopes
(Orientador)

DEDICATÓRIA

À minha filha Ana Olinda: “*filha, me desculpe pela ausência*”!

À minha mãe Ana Canda, que nunca me faltou, apoiou sempre e incondicionalmente.

Ao meu pai (*em memória*).

A eles dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus pelo dom da vida, pela saúde e graças a cada novo amanhecer.

Ao meu Anjo da guarda que sempre me impediu de desistir, me deu o impulso para levantar e continuar diante de cada dificuldade: fico lhe devendo mais essa.

À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade de realização do curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) - Gado de Leite e a Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ) especialmente a equipe do PMGZ (Carlos Henrique Cavallari Machado, Henrique Torres Ventura e Everton José), pela concessão e compilação dos dados essenciais à realização deste estudo.

Ao Professor Paulo Sávio Lopes e a Dra. Maria Gabriela C. D. Peixoto, que foram mais que meros orientadores de Mestrado, orientaram-me para a vida; pela confiança depositada, pelo suporte, pela disponibilidade, pela amizade e principalmente pela santa paciência, os meus mais profundos agradecimentos.

Ao Frank Ângelo T. Bruneli, À Glaucyana Gouvêa dos Santos, pelos ensinamentos, acolhimento, apoio e amizade.

Aos meninos da EMBRAPA Diana Fernandes, Felipe Dantas e Fernanda Moniz, agradeço-lhes “pelos galhos quebrados”.

À família Cardoso Freitas, Edna e família, Nancy Taera e Alexander Mera, pelo apoio na fase mais crítica desta jornada.

Aos amigos e colegas de curso, Vinicius Junqueira, André Mauric, e Edson Costa, pela recepção, orientação, apoio e amizade ao longo da minha temporada na Instituição.

Aos meus amigos que, ainda que distantes, sempre se fizeram presentes ao longo desta caminhada André Nhambir, Genoveva Mahumane e Rosa Zimba.

Ao Horácio Zimba, amigo e companheiro de todas as horas pela motivação e apoio incondicional ao longo destes dois anos de curso.

Aos meus irmãos, minha família, que só sua existência é de grande impulso.

Aos novos amigos que aqui fiz e que levarei para toda vida, pela amizade e companheirismo.

A todos que, direta ou indiretamente, tenham contribuído para que este trabalho fosse concretizado,

Os meus sinceros AGRADECIMENTOS.

BIOGRAFIA

RABIA ANTÓNIO CANDA, filha de Candido Jasse Canda e de Ana António Davadava Canda, nasceu a 18 de Fevereiro de 1985, na Província de Maputo em Moçambique.

Em fevereiro de 2004, iniciou o curso de licenciatura (equivalente à graduação) em Medicina Veterinária na Faculdade de Veterinária da Universidade Eduardo Mondlane em Moçambique. Tendo graduado em outubro de 2010.

Em Maio de 2011, ingressou para carreira docente da disciplina de Melhoramento animal do curso de Produção animal na Escola Superior de Desenvolvimento Rural da Universidade Eduardo Mondlane em Vilanculos-Moçambique.

Em Fevereiro de 2012 iniciou o curso de Mestrado em Genética e Melhoramento, na área de Melhoramento animal, na Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais-Brasil.

A 30 de Janeiro de 2014, submeteu-se ao exame final de defesa de dissertação para a obtenção do título de *Magister Scientiae* em Genética e Melhoramento na Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

SUMÁRIO

Resumo-----	ix
Abstract-----	xi
Introdução geral-----	1
Objetivos-----	3
Revisão de literatura-----	4
Referências bibliográficas-----	28
Capítulo 1	
Tendência genética para características sob seleção em rebanhos de duplo propósito da raça Guzerá-----	
	36
Resumo	37
Introdução-----	39
Metodologia-----	42
Resultados e discussão-----	45
Considerações finais-----	56
Referências bibliográficas-----	57
Capítulo 2	
Associação entre características de corte e leite em rebanhos de duplo propósito da raça guzerá-----	
	60
Resumo	61
Introdução-----	62
Metodologia-----	64
Resultados e discussão-----	68
Considerações finais-----	78
Referências bibliográficas-----	79
Anexos-----	81

Lista de Tabelas:

Nº Tabela	Título
Tabela 1	Desempenho produtivo e reprodutivo de vacas da raça Guzera
Tabela 2	Estimativas de herdabilidade de características de gado leiteiro
Tabela 3	Peso (em kg) as diferentes idades segundo o sexo e regime alimentar na raça Guzera
Tabela 4	Estimativa média de herdabilidade para peso ao nascer nas raças Zebuínas
Capitulo 2	
Tabela 1	Correlação entre DEP das características de corte e leite dentro dos rebanhos
Tabela 2	Correlação entre DEP de características de corte e leite em animais com DEP positiva para leite
Tabela 3	Relação de touros provados e positivos para leite
Tabela 4	Correlação entre DEP de características de corte e leite em animais com DEP positiva para ambas

Lista de figuras:

Nº figura	Título
Figura 1	Tendência fenotípica da produção de leite, gordura e proteína em 305 dias de lactação de vacas Guzera
Figura 2	Tendência fenotípica e genética da produção de leite em rebanhos da raça Guzera após o lançamento do 1º sumário
Figura 3:	Tendência fenotípica e genética da produção de gordura em rebanhos da raça Guzera após o lançamento do 1º sumário
Figura 4:	Tendência fenotípica e genética da produção de proteína em rebanhos da raça Guzera após o lançamento do 1º sumário
Figura 5:	Tendência para peso aos 205, 365 e 550 dias em rebanhos Guzera
Figura 6:	Tendência fenotípica e genética para peso aos 205 dias de idade
Figura 7:	Tendência fenotípica para peso aos 365 dias, e genética para peso aos 450 dias.
Figura 8:	Tendência fenotípica para peso aos 550 dias, e genética para peso aos 450 dias.
Figura 9:	Tendência fenotípica e genética para ganho de peso diário.

Lista de siglas e abreviaturas:

EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária
PNMGuL	Programa Nacional de Melhoramento de Guzerá para Leite
ABCZ	Associação Brasileira dos Criadores de Zebu
MOET	Múltipla ovulação e transferência de embriões
Kg	Quilogramas
Kg/Ano	Quilogramas por ano
DEP	Diferença esperada na progênie
PL305	Produção de leite em 305 dias de lactação
PP305	Produção de proteínas em 305 dias de lactação
PG305	Produção de gordura em 305 dias de lactação
P205	Peso aos 205 dias de idade
P365	Peso aos 365 dias de idade
P550	Peso aos 550 dias de idade

RESUMO

CANDA, Rabia António, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Janeiro de 2014. **Seleção para características de leite e corte em animais da raça Guzerá nos rebanhos de duplo propósito.** Orientador: Paulo Sávio Lopes. Coorientadora: Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto.

Utilizaram-se neste estudo os fenótipos e as estimativas de diferença esperada na progênie (DEP) para as características produtivas de leite e carne em bovinos da raça Guzerá provenientes das avaliações genéticas da raça realizadas pelo Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite (PNMGuL) e pela Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ), respectivamente. O fenótipo e as DEP para produção de leite, gordura e proteínas foram estimados a partir de 7.636 lactações aos 305 dias de 4.924 vacas e, para peso à desmama (205 dias), ao ano (365 dias) e ao sobreano (550 dias), foram estimados a partir de 172,764 registros ponderais. As análises foram realizadas por meio do MTDFREML, utilizando-se o modelo animal. Os modelos de análise incluíam, para as características de leite, os efeitos fixos de rebanho, ano de parto, época de parto, grau de sangue e idade da vaca ao parto; e, como efeitos aleatórios, além do erro, foram considerados o efeito de animal (vaca, mãe e pai) e o efeito de meio permanente. As avaliações genéticas para as produções de gordura e proteína foram realizadas em análises bicaracterísticas, usando a produção de leite como segunda característica. Para as características de corte, incluíram-se os efeitos genéticos aditivo direto, aditivo materno e de ambiente permanente e os efeitos fixos de grupo contemporâneo e de idade da vaca. Consideraram-se ainda, como covariáveis, a idade do animal na data da medida e o seu grau de sangue. Para os estudos de tendência fenotípica e genética, foram utilizados os procedimentos MEANS e REG, disponíveis no pacote computacional SAS[®]. Para a obtenção das tendências, foram estimadas as médias fenotípicas e das DEP, de acordo com o ano de nascimento. Para a tendência fenotípica das características de produção de leite, foram analisadas as médias calculadas referentes ao período de 1994 a 2009 e, para as características de peso, de 1993 a 2009. Para as médias de DEP para características de leite e corte, o período de análise foi de 2000 a 2009. Na estimativa das correlações entre as características produtivas de corte e de leite, foram utilizados os valores das DEP em análises bicaracterísticas, por meio da correlação linear simples de Pearson, utilizando-se o procedimento CORR do pacote

estatístico SAS[®]. O coeficiente de regressão da produção de leite foi 24,3 kg/ano para o fenótipo e 5,2 kg/ano para a DEP; para a produção de gordura, foi -2,3 kg/ano para o fenótipo e 0,2 kg/ano para a DEP; e, para a proteína, o coeficiente para o fenótipo foi de -1,1 kg/ano e 0,1 kg/ano para a DEP. Para o peso à desmama, o coeficiente para o fenótipo foi de 2 kg/ano e 0,6 kg/ano para a DEP; para o peso ao ano e ao sobreano, os coeficientes para o fenótipo foram 6,3 kg/ano e 8,3 kg/ano, respectivamente; e, para a DEP aos 450 dias, foi de 1,3 kg/ano. Embora abaixo do potencial, as alterações genéticas têm levado a mudanças nas médias fenotípicas. De modo geral, as correlações entre DEP se mostraram positivas, com valores de baixos a moderados, diferenciando-se entre fêmeas e machos, uma vez que os valores obtidos para os machos foram superiores aos das fêmeas. Essas correlações provavelmente são um indicativo de que a seleção simultânea para ambas as características não implicaria prejuízos a nenhuma das características separadamente. Cautela, porém, deve-se ter ao se tirar conclusões acerca dessas correlações, pois foram acessadas a partir das DEP, e não das características.

ABSTRACT

CANDA, Rabia Antônio, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, January, 2014.
Selection for milk and growth traits in Guzera animals in herds of dual purpose.
Adviser: Paulo Sávio Lopes. Co-Adviser: Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto.

Phenotypes and EPD estimates for milk and growth traits of Guzera cattle, from the database of National Program for Improvement of Guzera for Milk (PNMGuL) and the Brazilian Association of Zebu Breeders (ABCZ), were used in this study. The EPD were estimated for dairy traits (milk, fat and protein yield) from 7636 lactations adjusted for 305 days of 4924 cows and for growth traits (weights at 205, 365 and 550 days of age) from 172,764 records. Analyses were performed with the MTDFREML program, using animal model. For milk traits the models included calving year, season of birth, genetic groups as fixed effects, age at calving as covariate, and animal and permanent environmental as random effects. Genetic evaluations for fat and protein yield were performed using a bi-trait analysis with milk yield as second trait. For growth traits, animal, maternal and permanent environmental were included as random effects and contemporary group as fixed effect. Genetic and phenotypic trends were performed using REG and MEANS procedures, available on SAS Statistical Software. The trends were obtained evaluating phenotypic and EPD averages, by birth year. Phenotypic trends for dairy traits were evaluated from 1994 to 2009 and for growth traits from 1993 to 2009. Genetic trends for dairy and growth EPDs were evaluated from 2000 to 2009. Pearson correlations between dairy and growth EPDs were performed using the CORR procedure of SAS. The phenotypic and genetic trends were, respectively, 24.3 Kg/year and 5.2 Kg/year for milk yield, -2.3 kg/year and 0.2 kg/year for fat yield, -1.1 kg/year and 0.1 kg/year for protein yield, and 2.0 kg/year and 0.6 kg/year for 205 days weight. The phenotypic trends were 6.3 kg/year and 8.3 kg/year for 365 and 550 days weight, respectively, and genetic trends was 1.3 kg/year for 450 days weight. In general, the genetic changes have altered phenotypic means, although lower than expected. The EPD correlations between dairy and growth traits were positive with low to moderate magnitude, and differences were observed between males and females, being the values higher for males. These correlations are indicating that probably selection for both simultaneously do not result in losses for dairy or growth traits. However, caution should be taken because correlations were obtained using EPD values.

INTRODUÇÃO GERAL

Sistemas de produção especializados e intensivos tendem a ser cada vez mais criticados, por oferecerem riscos ambientais, por possuírem elevados custos e por não respeitarem o bem-estar animal, aspectos já considerados em vários países importadores.

Por volta do ano 2000, com o corte de subsídios aos pecuaristas na Europa, os produtores europeus de leite, para terem acesso aos incentivos remanescentes, foram obrigados a criar os bezerros com suas mães. O objetivo era que as crias, consumindo parte do leite, diminuíssem a produção comercializável. Ademais, com a impossibilidade de aumentar o lucro com a venda do leite, o valor de venda dos bezerros e a diminuição dos custos de alimentação passaram a ter importância fundamental na receita. Assim, as raças cujos machos são viáveis para a engorda tomaram o espaço daquelas exclusivamente leiteiras, convertendo muitos rebanhos especializados a rebanhos de duplo propósito (Penna, S.D).

Os animais da raça Guzerá, originários da Índia, onde são utilizados com duplo propósito, para trabalho e produção de leite, também têm sido explorados com duplo propósito no Brasil, para produção de carne e leite. Outro aspecto relevante é que, em virtude da adversidade climática encontrada em diversas regiões brasileiras, as raças zebuínas — tanto as puras como aquelas resultantes de cruzamento — têm se destacado progressivamente para a produção de proteína de origem animal.

A raça Guzerá também é amplamente utilizada na produção de animais mestiços, sobretudo em cruzamentos entre raças europeias e zebuínas. Como no Brasil quase 25% do leite produzido provém de fazendas que adotam sistema de duplo propósito (Madalena, 2001), a disponibilização de recurso genético provado para ambas as características, como feito para a raça Guzerá, tem grande importância nesses sistemas.

A seleção simultânea para produção de leite e carne e o desenvolvimento de programas de melhoramento que atendam a ambos os objetivos podem ser importantes para o melhoramento das raças zebuínas consideradas de dupla aptidão e também para considerável parte de criadores. Lôbo (2000) avaliaram esquemas de seleção para dupla aptidão (corte, leite, corte-fertilidade, leite-fertilidade, corte-leite, corte-leite-fertilidade) e verificaram que o critério mais eficiente para aumentar tanto

o lucro genético total do sistema de produção quanto o valor líquido do programa inclui características de corte, leite e fertilidade.

No século passado, foram estabelecidos para a raça Guzerá programas de melhoramento genético baseados na seleção para características de corte e leite, de forma a explorar seu potencial para dupla aptidão (Peixoto, 2012). Esses programas, no entanto, foram conduzidos de forma independente. Entretanto, muitos rebanhos da raça participam dos dois programas, de modo que seus animais possuem avaliações genéticas para ambas as características.

Diante dos elevados custos de produção de leite no Brasil, é preciso buscar alternativas para produção de animais adequados ao ambiente e às características socioeconômicas de cada região. Nenhum país dispõe de população bovina comercial tão numerosa e com recursos genéticos que ofereçam tão amplas oportunidades para avanços em produtividade lucrativa. O maior patrimônio da pecuária brasileira pode estar na qualidade do rebanho, com mais de 100 milhões de zebuínos adaptados à produção no trópico (Pereira, 2000).

Objetivos

Geral:

Avaliar a tendência genética de características produtivas de carne e leite, bem como a associação entre elas, em rebanhos de duplo propósito da raça Guzerá sob seleção.

Específicos:

- Obter a curva de tendência genética e fenotípica, independente e conjunta, e a taxa de ganho genético para as características em estudo.
- Estimar a correlação entre as DEP para as características produtivas em estudo.
- Avaliar se a seleção para os dois objetivos tem acarretado prejuízos ao progresso genético individual de características produtivas de leite e de carne.

REVISÃO DE LITERATURA

Produção de leite

A medida padrão de produção de leite mais usada nas avaliações genéticas de vacas e touros é a produção até os 305 dias de lactação (P305). A produção de cada mês, calculada com base na produção de leite no dia do controle (PLDC), é acumulada com o total de meses anteriores, para estimação da produção até 305 dias (Ferreira, 2003).

Vários autores definiram a produção de leite no dia do controle como o somatório de todas as pesagens de leite de uma vaca, durante um período de 24 horas. Dependendo do manejo adotado pelo criador e do nível de produção dos animais, as ordenhas podem ser realizadas duas ou três vezes ao dia. Entretanto, na maioria dos trabalhos que envolvem a produção de leite, os autores consideraram que as vacas foram ordenhadas duas vezes ao dia. Quando isso não ocorre, a produção é ajustada a duas ordenhas, de forma que todos os animais estejam na mesma base de comparação (Ferreira, 1999).

Um ponto importante no estudo da produção de leite no dia de controle é a definição da ordem dos controles ao longo da lactação, a qual é realizada com base nos intervalos, em dias, desses controles e, em alguns casos, como forma de modelar da melhor forma possível a curva de lactação (Ferreira, 1999).

Meyer et al. (1989), ao estimarem parâmetros genéticos para os controles mensais de produção de animais da raça Holandesa de primeira lactação, definiram intervalos de 30 dias entre os controles, considerando o primeiro controle de 1 até 30 dias de lactação; o segundo, de 31 a 60 dias; e assim, sucessivamente, até o décimo controle, que foi de 271 a 300 dias de lactação.

A produção de leite é a característica econômica padrão na avaliação de um sistema de produção para exploração leiteira. A duração do período de lactação (PL), definido como tempo decorrido do parto à secagem do leite da vaca, constitui outra característica economicamente importante e positivamente correlacionada à produção leiteira, em condições adequadas de alimentação e manejo. Entretanto, um período de lactação muito prolongado geralmente está relacionado a baixa eficiência reprodutiva e depende, principalmente, de bom manejo e alimentação adequada das vacas, uma vez que a herdabilidade para esta característica é baixa. É desejável que o período de lactação seja de cerca de 305 dias, a fim de que a vaca atinja

simultaneamente, um parto por ano e tenha um período seco de aproximadamente 60 dias, considerado ideal para recuperação anatomofisiológica da glândula mamária (Rangel et al., 2009).

Considerando rebanhos leiteiros especializados, criados em ambientes de clima temperado, essa meta é factível. No entanto, quando se consideram rebanhos leiteiros submetidos a ambientes tropicais, essa meta é questionável. O período de lactação de animais puros e mestiços tem apresentado pequena variabilidade genética aditiva. Consequentemente, a estimativa de herdabilidade dessa característica tem sido de baixa magnitude (Barbosa et al., 1994).

Em consequência da grande extensão territorial do País e da adversidade climática, as raças zebuínas têm se destacado progressivamente na atividade leiteira, tanto em sistemas com exploração de raça pura como em sistemas de cruzamento. Visto que nesta atividade a produção de leite é a característica de maior importância econômica, é imprescindível que os pesquisadores forneçam aos criadores as informações necessárias para promoverem o aprimoramento genético dos seus rebanhos (Cobuci et al., 2000; Rangel et al., 2009).

Apesar de sua relevância para a Região Nordeste do Brasil, o gado zebuíno, ainda não atingiu, em termos econômicos, adequados níveis de produção de leite e desempenho reprodutivo. A melhoria da produção e produtividade das raças zebuínas, no entanto, pode ser conseguida por mudanças nas condições de meio ambiente, no manejo geral e alimentação e no melhor aproveitamento do potencial genético existente. Na Tabela 1 são apresentadas as médias de produção da raça Guzerá ajustadas para a idade adulta (7-8 anos).

Tabela 1 - Desempenhos produtivos e reprodutivos de vacas da raça Guzerá

Característica	Média
Produção de leite – 305 dias (kg)	2130 ± 1138
Produção de gordura – 305 dias (kg)	104 ± 50
Produção de proteína – 305 dias (kg)	68 ± 34
Duração da lactação (dias)	278
Idade ao primeiro parto (meses)	43
Intervalo de partos (meses)	14,9

Fatores que afetam a produção de leite

Segundo Alves (2008), a produção de leite é influenciada por fatores *fisiológicos e ambientais*. Os *fatores fisiológicos* podem ser hereditários, ou seja, estão relacionados à composição genética dos animais, ou não-hereditários, ou seja, incluem o estágio da lactação, a idade, a ordem da lactação, o tamanho da vaca, o nível nutricional, entre outros fatores. Os *fatores ambientais*, por sua vez, incluem o ano, a estação de parição ou mês de parição e a frequência de ordenhas. Dessa forma, conhecer esses fatores é essencial para que se possa atuar de maneira eficaz, permitindo, assim, diminuir os problemas e obter maior produção de leite com menores custos (Rangel, 2008).

Fatores ambientais

Diversos fatores ambientais podem influenciar em maior ou menor grau a produção de leite e o período de lactação das vacas. Esses fatores muitas vezes mascaram a habilidade verdadeira ou genética do animal, tornando-se necessário, por meio de procedimentos estatísticos, ajustá-los, isto é, minimizá-los de forma a se obter uma estimativa mais acurada. Podem ser citados como os efeitos de ambiente mais comuns:

a) *Ano e mês e/ou época de parto*

Em regiões de clima tropical ou temperado, os fatores ano e mês e/ou época de parto têm sido causas importantes de variação na produção de leite. Diferenças de pluviosidade, temperatura, produção de forragem, entre outros, são fatores interrelacionados e estreitamente associados às variações na produção diária de leite (Pereira, 2012). Normalmente, são de difícil interpretação, já que envolvem uma série de fatores, como variações no manejo, clima, disponibilidade e qualidade dos volumosos, na disponibilidade de capital, na assistência técnica, na composição genética dos animais e nas instalações. Em sistemas de produção voltados para o melhoramento de características produtivas de leite e que, conseqüentemente, propiciam condições para que os animais expressem seu potencial, é de se esperar progresso nas características produtivas ano após ano (Ferreira, 1999; Souza, 2010).

Noro et al. (2006) avaliaram os efeitos do ano sobre a produção de leite em 259 rebanhos da raça Holandesa vinculados a cooperativas no Rio Grande do Sul e verificaram que a maior produção de leite ocorreu entre 1999 e 2001. Os autores

observaram que esse resultado esteve relacionado aos melhores preços do leite nesses anos, o que pode ter influenciado a alimentação dos animais. Entretanto, observaram também decréscimo na produção no ano 2003 e atribuíram esse fato à queda nos investimentos em alimentação nos rebanhos gaúchos, consequência da defasagem do preço do leite e do momento propício à cultura da soja, que constitui a linha primária dos produtores da região.

A época de parição envolve fatores que influenciam diretamente o animal ou o sistema de produção. Entre estes fatores, citam-se temperatura, luminosidade, umidade, qualidade e disponibilidade de alimentos, manejo e fatores econômicos, como o preço do leite e a disponibilidade de capital. Boas condições de criação reduzem os efeitos da época de parição sobre a produção de leite, mas não os elimina (Ferreira, 1999; Souza, 2010).

No Brasil, o clima predominante é o tropical, caracterizado por temperaturas elevadas e estações do ano bem definidas, com inverno seco e verão chuvoso. O período de verão, além da alta pluviosidade, é caracterizado por altas temperaturas, maior infestação parasitária e maior ocorrência de perda embrionária, além de menor preço do leite. No entanto, nesse período há maior disponibilidade e qualidade dos pastos. No inverno, o ambiente propicia maior conforto aos animais, favorecendo a produção de leite, entretanto, há escassez qualiquantitativa de pastagens (Junqueira et al., 2008).

Segundo Antunes (2008), a época do parto (que indiretamente determina o estresse calórico) influencia diretamente no volume de leite produzido, pois longos períodos de exposição ao calor reduzem a ingestão de matéria seca (IMS), a produção de leite e a eficiência reprodutiva. Além disso, o estresse calórico prolonga o período de balanço energético negativo pós-parto e aumenta o período de serviço, principalmente em vacas de alta produção de leite. Dessa forma, nos sistemas menos especializados, isto é, com menor preocupação com a alimentação do rebanho no período de seca, é preciso estruturar a propriedade para que não falem alimentos volumosos para os animais neste período, a fim de evitar que a produção de leite seja limitada pela nutrição inadequada. De modo geral, o confinamento dos animais permite maior controle das condições ambientais.

Madalena et al. (1979) estudaram o efeito da época de parição em animais Holandeses e mestiços Holandês × Gir e observaram que vacas paridas na época chuvosa apresentaram maior produção inicial e maior taxa de declínio, ou seja,

menor persistência que as paridas na época seca. Dessa forma, a maior produção é verificada para vacas paridas na seca. De acordo com Souza (2008), animais que iniciam a lactação em diferentes épocas do ano estão sujeitos a condições diferentes de ambiente no pico de lactação, o que pode influenciar na produção total de leite na lactação.

Conforme relatado por Silva et al. (2000), a importância da época de parto, representada pelo mês ou pela estação em que ocorre, tem sido explicada pelas variações climáticas, pela disponibilidade e qualidade de plantas forrageiras, pelas alterações na zona de conforto térmico do animal, além das cotas de fornecimento de leite impostas aos criadores pelos laticínios. Milagres et al. (1988), em pesquisa com dados de vacas mestiças das raças Holandesa, Pardo-Suíça e Jersey com Zebu, no estado de Minas Gerais, observaram maiores produções nas lactações iniciadas na estação seca (abril a setembro), em comparação àquelas iniciadas na estação chuvosa (outubro a março), e atribuíram esse efeito à boa suplementação alimentar dos animais na época seca e no início da lactação. Resultados semelhantes também foram encontrados por Rojas Vidal (1986) e Conceição Jr.(1991).

b) *Efeito de rebanho*

A maior parte da variação na produção de leite entre rebanhos com animais de potencial genético semelhante é, aparentemente, devida às diferenças no nível de nutrição e manejo a que estão submetidos os animais. Vários efeitos combinados constituem o efeito de rebanho, entre eles, o tipo de solo, a topografia, a qualidade e as divisões das pastagens, as aguadas e as técnicas de manejo (Ferreira, 1999).

McDowell et al. (1976) concluíram que o efeito de rebanho sobre a produção de leite foi significativo, com variação de 2.620 a 7.670 kg entre a menor e a maior produção. Esses autores relataram que as diferenças entre rebanhos poderiam ser explicadas pela qualidade dos touros (2,2%), pela qualidade e quantidade das forragens e pelo tamanho do rebanho, bem como pela intensidade de seleção neles praticada. De acordo com Texeira (1998), o efeito de rebanho é responsável por 20 a 30% das diferenças na produção de leite, enquanto os efeitos de rebanho, ano e época e suas interações são responsáveis por 30 a 50% da variação entre produções ajustadas à idade e ao período de lactação.

Vasconcellos et al. (2003), avaliando os efeitos genéticos e ambientais sobre a produção de leite, relataram efeito significativo ($P < 0,01$) de grupo genético sobre a

produção leiteira. Segundo esses autores, o mesmo efeito foi também relatado por Junqueira Filho et al. (1992), Teodoro et al. (1993) e Mc Glothlen et al. (1995).

Marques et al. (2011) analisaram as produções de leite, gordura e proteína na raça Simental e constataram que o grupo genético não apresentou significância ($P>0,05$) para as características sob estudo, diferindo dos resultados observados por Glória et al. (2006) em mestiças Holandês × Gir. O efeito de rebanho foi significativo ($P<0,01$) para a produção diária de leite e para a produção por lactação, mas não influenciou ($P>0,05$) as porcentagens de gordura e proteína no leite.

Avaliando o desempenho produtivo da raça Pardo-Suíça no estado de São Paulo, Silva et al. (2000) observaram que as diferenças entre rebanhos ($P<0,01$), tanto para a produção de leite quanto para duração da lactação, podem ser justificadas pela diversidade certamente existente entre eles, principalmente por variações de manejo, alimentação, constituição genética e taxa de substituição de vacas. Efeito significativo do rebanho foi detectado também por Reis (1983) Milagres et al. (1988) e Barbosa (1990), para produção de leite, e por Rojas Vidal (1986) e Valle (1987), para duração do período de lactação.

Fatores fisiológicos

a) *Idade da vaca ao parto e ordem de lactação/parto*

O desempenho das vacas leiteiras está associado à idade no início da lactação. Em geral, 15 a 30% da variação na quantidade produzida de leite é atribuída a diferenças de idade. Sabe-se que toda vaca, em condições normais, produz menos leite na primeira lactação e que essa produção aumenta com a idade, mas a uma taxa decrescente, e atinge o máximo na maturidade. As razões para o aumento dessa produção até a maturidade fisiológica são perfeitamente explicadas com base na fisiologia animal. Sabe-se que vacas jovens, além de estarem produzindo, estão também em crescimento, o que acarreta maior exigência nutricional. Na idade adulta, a capacidade orgânica dessas vacas (digestiva, circulatória, respiratória, etc.), bem como a glândula mamária, encontra-se plenamente desenvolvida e, neste caso, podem expressar todo o seu potencial genético de produção. Em idades avançadas, os processos fisiológicos das vacas são alterados, já que o seu metabolismo é mais lento, o que diminui a intensidade das funções e acarreta diminuição na produção. Nessa fase, por melhor que sejam as condições de manejo e alimentação, a intensidade de resposta é menor (Coelho, 1990; Reis, 1983; Texeira, 1997).

Segundo Coelho et al. (2009), a idade ao primeiro parto (IPP) marca o início da vida produtiva de uma fêmea leiteira e é, portanto, a característica mais associada à eficiência, uma vez que vacas boas produtoras de leite, quando atingem o primeiro parto em baixa idade e têm reduzidos intervalos de partos, produzirão mais crias e alta produção de leite ao longo de sua vida produtiva, podendo ser animais mais lucrativos para os sistemas de produção de leite.

Nos modelos estatísticos para produção de leite, o efeito de idade da vaca ao parto é frequentemente incluído como covariável de ordem linear e quadrática. Isso é importante, principalmente para estudos que incluem várias lactações, uma vez que a produção de leite tende a aumentar até determinada fase da vida produtiva do animal, entrando novamente em declínio.

Pesquisas têm comprovado influência da idade da vaca sobre a produção de leite, tanto em clima temperado como em clima tropical, promovendo aumento na produção até 8-9 anos e, em seguida, decréscimo com o avanço da idade. Esses efeitos podem ser observados nos trabalhos de Martinez et al. (1988), com vacas mestiças, e Coelho (1990), com vacas Pardo-Suíças.

Silva et al. (2000), em avaliação do desempenho produtivo de rebanhos da raça Pardo-Suíça no estado de São Paulo, concluíram que a idade da vaca ao parto apresenta efeito quadrático ($P < 0,01$) sobre a produção de leite sem influenciar ($P > 0,05$) o período de lactação. Observaram também menor produção de leite nas primeiras lactações, em virtude da incompleta maturidade fisiológica e anatômica dos animais e da maior concentração de lactações nos primeiros anos da vida produtiva. Na maturidade fisiológica, que ocorre aproximadamente aos 91,3 meses (7-8 anos) de idade, seguida por uma estabilidade produtiva, a produção passa a decrescer a uma taxa crescente. O número de lactações reduz com a idade, o que é uma possível resposta ao processo seletivo, no qual se procura eliminar animais mais velhos e menos produtivos. Assim, deve-se evitar a comparação de produções de vacas de diferentes idades, tendo em vista que animais mais jovens tendem a ter menores produções de leite.

Da variabilidade na produção de leite, 20 a 25% são devidos à ordem de lactação. Segundo Domingues (1897), uma novilha parindo aos 2 anos de idade produzirá 70 a 80% do total de leite produzido quando adulta; na segunda cria, 80 a 90%; na terceira, 90 a 95%; na quarta, 95%; e, na quinta cria, aos 6 anos de idade, produzirá cerca de 100%.

Vasconcellos et al. (2003) analisaram os efeitos genéticos e ambientais sobre a produção de leite, o intervalo de partos e a duração da lactação em um rebanho leiteiro com animais mestiços, no Brasil, e concluíram que a ordem do parto afetou de forma significativa ($P < 0,01$) a produção de leite, o que está de acordo com relatos de Lemos et al. (1994). Essa produção aumentou desde a primeira lactação, atingindo o pico em torno da quarta lactação ($1.590,53 \pm 776,94$ kg), declinando a partir daí. Tendências semelhantes foram observadas por Ledic (1990), Lobo & Tonhati (1990) e Queiroz et al. (1986) em rebanhos mantidos em condições similares. A ordem do parto não teve efeito significativo ($P > 0,05$) sobre a duração da lactação.

Estudos acerca do efeito da ordem do parto e do efeito da idade da fêmea sobre a duração da lactação também não evidenciaram qualquer influência desses fatores sobre a característica. Rangel et al. (2008) analisaram o desempenho produtivo de rebanhos da raça Jersey e verificaram que a idade e, ou ordem de parto tiveram efeito significativo ($P < 0,05$), e afetaram de forma quadrática, nas produções de leite e gordura. Há semelhança nos resultados obtidos por alguns autores (Barbosa, 1990; Oliveira et al., 1989), que encontraram efeitos significativos ($P < 0,05$) da idade e, ou ordem de parto sobre a produção de leite e gordura.

Marques et al. (2011) estudaram a produção de leite na raça Simental e observaram que a ordem de lactação foi significativa ($P < 0,01$) para as produções de leite, diária e por lactação, mas não influenciaram ($P > 0,05$) as porcentagens de gordura e proteína no leite.

Em estudo envolvendo a análise de 1.048.942 lactações de novilhas da raça Holandesa, Pirlo et al. (2000) verificaram que a produção de leite foi maior para vacas com IPP aos 36 meses em comparação àquelas com 29 meses, com uma diferença de 170,2 kg de leite. Quando a IPP reduziu de 29 meses para 24 ou 20 meses, verificaram efeito negativo sobre a produção de leite, resultando em perdas de 254,9 kg e 589 kg de leite, respectivamente, e justificaram que essas perdas podem ser associadas a maiores taxas de desenvolvimento antes da puberdade e, conseqüentemente, a acúmulo de tecido adiposo na glândula mamária. Na avaliação do retorno financeiro em relação à IPP, esses autores consideraram que os custos com a recria de novilhas com IPP de 24, 26, 28 e 30 meses foram 2.062; 2.163,7; 2.290,5 e US\$ 2.411,5 respectivamente, e o preço recebido por litro de leite, de US\$ 0,449. Dessa forma, constataram que o retorno financeiro com a redução da IPP de 26 para 24 meses foi maior (US\$ 41,5 por novilha) que a redução de 24 para 2 meses

(US\$ 24,0 por novilha) e concluíram que a redução da IPP pode ser uma estratégia para o produtor reduzir custos, principalmente quando é baixo o valor do leite.

Teodoro et al. (2000) estudaram os parâmetros genéticos e fatores de ajuste da produção de leite para o efeito de idade da vaca ao parto na Raça Guzerá e observaram que a idade média ao parto foi de 81,36 meses (6,8 anos) e que a idade mínima ocorreu aos 28,13 meses (2,4 anos) e a máxima, aos 207,00 meses (17,3 anos).

b) *Herdabilidade*

A herdabilidade expressa a proporção da variância total que é atribuída ao efeito médio dos genes, o qual determina o grau de semelhança entre parentes. É definida como a razão da variância genética aditiva para a variância fenotípica e pode variar de 0,0 a 1,0. Valores baixos de herdabilidade implicam que grande parte da variação da característica é devida às diferenças de meio ambiente, temporárias ou permanentes, entre os indivíduos, enquanto valores altos significam que grande parte das diferenças genéticas entre os indivíduos seja responsável pela variação na característica avaliada. Quando a herdabilidade for alta, será também alta a correlação entre o valor genético e o valor fenotípico do animal, sendo este uma boa indicação do valor genético (Falconer, 1986).

Para uma mesma intensidade de seleção, espera-se um progresso genético maior em acasalamentos envolvendo características de alta herdabilidade. Quando se escolhem as características a ser incluídas em um programa de seleção, deve-se levar em consideração não apenas a herdabilidade da característica, mas também sua importância econômica em relação ao desempenho econômico geral (Peixoto et al., 2013).

Na Tabela 2, são descritos os valores de herdabilidade das características em gado leiteiro:

Tabela 2 - Estimativa de herdabilidade de características produtivas em gado leiteiro

Características produtivas	Herdabilidade
Produção de leite	0,25 - 0,35
Produção de gordura	0,25 - 0,36
% de gordura	0,50 - 0,70
Produção de proteína	0,25 - 0,35
% de proteína	0,40 - 0,69
Produção de sólidos totais	0,30 - 0,34
Persistência da lactação	0,31 - 0,40

Continuação da tabela 2

Características reprodutivas	
Intervalo de partos	0,0 - 0,12
Idade ao primeiro parto	0,0 - 0,10
Período de serviço	0,0 - 0,10
Características adaptativas	
Resistência à mastite	0,15 - 0,25
Temperamento	0,0 - 0,16
Resistência a doenças	0,10 - 0,12

Fonte: Pereira (2012).

Wenceslau et al. (2000) estimaram os parâmetros genéticos de medidas de conformação, produção de leite e idade ao primeiro parto em vacas da raça Gir leiteiro e constataram que a herdabilidade de produção de leite foi de 0,28, valores semelhantes aos encontrados por autores brasileiros que utilizaram dados de rebanhos nacionais da raça Gir. Cardoso et al. (1982) e Verneque (1992) obtiveram estimativas desse parâmetro no valor de 0,49 e 0,23, respectivamente, em rebanhos da raça Gir no Brasil. Mello (1994), em pesquisa com 681 primeiras lactações em um rebanho de vacas da raça Gir, obteve para produção total de leite e para produção de leite até 305 dias as seguintes estimativas de herdabilidade: $0,38 \pm 0,15$ e $0,37 \pm 0,18$ respectivamente, enquanto Albuquerque (1996) encontrou valores de 0,20; 0,12; e 0,19 na primeira, segunda e terceira lactações, respectivamente, utilizando modelo animal em suas análises.

Vercesi Filho et al. (2007), ao estimarem parâmetros genéticos entre características de leite, de peso e a idade ao primeiro parto em gado mestiço leiteiro, obtiveram estimativas de herdabilidade para produção de leite, gordura, proteína e duração da lactação em até 305 dias na primeira lactação, respectivamente, de $0,28 \pm 0,08$; $0,30 \pm 0,11$; $0,28 \pm 0,09$; $0,19 \pm 0,07$.

Constituintes do leite

O leite é um produto complexo e nutritivo que contém mais de 100 substâncias que estão em solução, suspensão ou emulsão em água. A principal proteína do leite, a caseína, está dispersa em grande número na forma de partículas sólidas que são tão minúsculas que não conseguem assentar e assim permanecem em suspensão. A gordura e as vitaminas lipossolúveis estão na forma de uma emulsão, que é uma suspensão de pequenos glóbulos líquidos que não se misturam com a água

presente no leite. A lactose (açúcar do leite), a proteína do soro, os sais minerais e outras substâncias são solúveis na água do leite (Wattiaux, 2006).

A composição do leite pode variar de acordo com o estágio de lactação: no colostro, o conteúdo de proteína é maior, enquanto o de lactose encontra-se reduzido. Outros fatores que podem interferir na composição do leite são: raça das vacas, alimentação (plano de nutrição e forma física da ração), temperatura ambiente, manejo e intervalo das ordenhas, produção de leite e infecção da glândula mamária. A concentração de lactose no leite é de aproximadamente 5% (4,7 a 5,2%). A lactose é um dos elementos mais estáveis do leite, enquanto as proteínas representam entre 3% e 4% dos sólidos encontrados no leite, porcentagem que varia, entre outros fatores, com a raça do animal e é proporcional à quantidade de gordura presente no leite, ou seja, quanto maior a porcentagem de gordura no leite, maior será a de proteína. A concentração de gordura no leite varia geralmente entre 3,5 e 5,3%, de acordo com diferenças entre raças, estágio da lactação e alimentação dos animais (Brito et al., 2007).

A lactação ajustada para 305 dias com duas ordenhas diárias é o padrão universal usado em todos os programas de seleção de vacas e touros para produção de leite. Entretanto, outras medidas não menos importantes, como a produção de gordura e de proteína, complementam o rol de características a ser incluídas nos programas de melhoramento do gado de leite (Marques et al., 2011).

A proteína, a gordura e os sólidos totais são os principais constituintes do leite e sua produção é obtida por meio de análises laboratoriais das amostras de leite das vacas. Os sólidos totais, ou extrato seco, representam o conjunto de constituintes do leite sem a água. A correlação genética entre a produção de leite e a produção de constituintes é positiva e, apesar de elevada, não é igual a 1 ou 100%, ou seja, o aumento na produção de leite é sempre maior que o aumento na produção de constituintes. Isso faz com que a correlação genética entre a produção de leite (kg) e o teor de constituintes (%) seja negativa. Portanto, a seleção com foco apenas na produção de leite pode resultar em prejuízos à composição do leite. A importância econômica dos diversos constituintes do leite é muito diferente nos diversos nichos de mercado e sistemas (Peixoto et al., 2013).

Gordura e proteína

Vacas zebuínas apresentam maior teor de gordura no leite (4,39%) em comparação às da raça holandesa (3,32%) e suas cruzas (Fonseca & Santos, 2000).

Considerada o elemento mais variável do leite, a gordura pode oscilar de 1,5 a 7,0%, com média em torno de 3,5%. O que influencia essa variação pode ser a raça, a ordem do parto, a fase da lactação e a alimentação. Algumas raças têm maior aptidão para produção de gordura, como a raça Jersey, cujas vacas produzem leite com 4 a 7% de gordura, enquanto as demais produzem leite com 2,8 a 4,0% de gordura. O número de parições e a idade da vaca também devem ser levados em consideração, visto que da 2ª à 7ª parição, a produção mantém-se estacionária.

A concentração da proteína no leite varia de 3.0 a 4.0% (30–40 g/L) e varia com a raça da vaca e com a proporção da quantidade de gordura no leite. Há uma forte relação entre a quantidade de gordura e a quantidade de proteína no leite: quanto mais alto o conteúdo de gordura, mais alto o de proteína. A proteína faz parte de dois grupos principais: caseínas (80%) e proteínas do soro (20%).

Carvalho et al. (2001) estudaram os fatores de ajustamento da produção de leite, de gordura e de proteína para idade em bovinos mestiços Europeu-Zebu e encontraram médias de valores para as produções de gordura e de proteína de $67,6 \pm 20,9$ kg e $64,8 \pm 16,0$ kg, respectivamente. Esses mesmos autores observaram que a produção média de gordura foi menor que a encontrada por Ribas et al. (1983), de 204 kg em vacas holandesas. Em geral, a produção média de gordura em áreas tropicais e subtropicais é em torno de 173 kg (Campos et al., 1994). Madalena et al. (1996) encontraram valores menores, em torno de 35,9 kg para proteína e de 47,5 kg para gordura.

Marques et al. (2011), em pesquisa envolvendo a análise das produções de leite, gordura e proteína na raça Simental, concluíram que os níveis de produção de gordura e proteína no leite mantiveram-se com o aumento da ordem de lactação das vacas e que a gordura e a proteína do leite são positiva e fortemente correlacionadas, mesmas conclusões alcançadas, segundo os autores, por Allore & Oltenacu (1997) Ribas et al. (2004) e Noro (2004).

Segundo Madalena (2000), no Brasil os preços pagos ao produtor pela gordura e pela proteína são menores em relação ao "veículo" (leite sem proteína nem gordura), que, em muitos países, tem preços muito baixos ou negativos. Esse mesmo autor apresentou os valores econômicos da gordura e proteína, com base no seu custo de produção, os quais foram negativos em uma importante cooperativa de Minas

Gerais, indicando maior lucro para o produtor que reduzisse o seu teor, enquanto em uma cooperativa do Paraná, os valores econômicos foram positivos, mas menores que os de países da Europa, Oceania e América. A falta de incentivo sugere que poderia ser mais conveniente desconsiderar, ou inclusive dar peso negativo, a produção de proteína e gordura do leite nos programas de melhoramento e nas aquisições de sêmen, mas isso contraria a tendência mundial, criando-se assim um dilema sobre a seleção para essas características.

Desenvolvimento ponderal em bovinos Guzerá

Sob o aspecto zootécnico, o crescimento pode ser avaliado pelos pesos e ganhos de peso em várias idades, ou pelos pesos e ganhos em peso por dia de idade (Pereira, 2012). O crescimento animal envolve interações entre fatores hormonais, nutricionais, genéticos e de metabolismo e caracteriza-se como o aumento da massa dos tecidos do corpo, seja pela produção e multiplicação de novas células, o que define a hiperplasia, ou pelo aumento do tamanho das células existentes (hipertrofia). O conhecimento da curva de crescimento de bovinos de corte é de extrema importância, pois fornece informações para o estabelecimento de estratégias de manejo, contribuindo para o acerto em decisões sobre a adoção de determinada tecnologia (Cervieri, 2008).

Tradicionalmente, são considerados em um programa de seleção os pesos ao nascer, à desmama (205 dias), a 1 ano (365 dias), a 1,5 ano de idade e ao sobreano (550 dias). No caso específico do Brasil, onde os abates dos animais são feitos mais tardiamente, por volta dos 4 anos de idade, é conveniente que o criador continue pesando os animais após completarem um ano e meio de idade.

Em um sistema de produção de carne, os criadores estão cada vez mais conscientes da importância da avaliação do crescimento dos animais para melhor analisar e gerenciar a rentabilidade da atividade. O crescimento é uma função primordial, pois está diretamente relacionado à quantidade e à qualidade da carne, produto final da exploração (Souza et al., 2010).

Souza et al. (2002), ao estimarem os parâmetros genéticos dos pesos aos 205, 365 e 550 dias de idade em bovinos da raça Guzerá na microrregião de Araraquara, encontraram médias para os pesos iguais a $150,2 \pm 3,3$; $205,2 \pm 5,5$; e $250,2 \pm 8,4$ kg, respectivamente. Esses valores são relativamente baixos para animais de corte.

Animais com baixos pesos ao desmame e aos 365 dias de idade demandam período maior de recria, elevando, conseqüentemente, os custos na propriedade. No mesmo estudo, os autores verificaram que o sexo, mês e ano de nascimento tiveram influência sobre a característica idade da vaca ao parto, porém não teve influência significativa sobre os pesos ao ano e sobreano. Concluíram ainda que a fase de maior desenvolvimento dos animais é a fase de cria, devendo os criadores dar atenção especial ao manejo dos animais (oferecer melhor qualidade de pastagens às matrizes) nessa fase de criação. Pelicioni et al. (2003) estimaram os parâmetros genéticos para peso ao nascer e para os pesos mensais até 450 dias em bovinos Guzerá e encontraram para peso à desmama média igual a 190 kg; para peso ao ano, 220 kg; e, para peso aos 450 dias, 250 kg.

Na Tabela 3 são representados os pesos à desmama (205 dias), ao ano (365 dias) e ao sobreano (550 dias) em três regimes de alimentação distintos: I – extensivo; II – semi-intensivo; e III – intensivo.

Tabela 3 - Peso (em kg) à desmama, ao ano e ao sobreano de animais da raça Guzerá nos regimes extensivo (I), semi-intensivo (II) e intensivo (III)

Sexo	Peso ao nascer	Idade-padrão e regime alimentar								
		205 dias			365 dias			550 dias		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
M	29	150	154	183	203	242	287	267	321	400
F	28	139	146	171	185	227	259	237	311	332

Fonte: Pereira (2012).

a) *Peso ao nascer*

Embora sem importância do ponto de vista comercial, o peso ao nascimento deve ser registrado por várias razões. Por meio dessa característica, pode-se prever o desempenho futuro do animal, uma vez que há correlação positiva entre o peso ao nascimento e os pesos subsequentes. Essa característica é importante também para se avaliar o ganho de peso em idades posteriores e, assim, permitir estimar os pesos a idades pré-estabelecidas. Outra utilidade do peso ao nascer seria a possibilidade de determinação de pesos limites para se evitarem partos difíceis em cada raça (Milagres, 1993).

b) *Peso à desmama*

O crescimento de um indivíduo depende tanto do seu próprio genótipo, o qual é constituído por metade dos genes maternos, como da produção de leite e da habilidade materna da mãe, a qual depende do seu genótipo e das condições ambientais em que os animais estão sendo criados. Pode-se, então, afirmar que o peso à desmama tem dupla vantagem, refletindo, por um lado, a habilidade da mãe e, por outro, o princípio da manifestação do mérito próprio do animal para se desenvolver (Biffani et al., 1999; Pelicioni et al., 2003).

À desmama, já ocorre com muita frequência a comercialização de bezerros. É importante pesar todos os bezerros na época para haver boa orientação na venda de animais de descarte ou para reprodução. Por outro lado, esses pesos são também correlacionados positivamente aos pesos futuros e servem para avaliar as capacidades maternas das vacas do rebanho.

A desmama é feita em idades diferentes, até mesmo no próprio rebanho. Por esse motivo, é importante corrigir todos os pesos para uma idade comum, a fim de que seja possível comparar os bezerros pelos pesos que teriam se fossem de mesma idade. A idade-padrão utilizada para representar peso à desmama é de 205 dias.

É importante corrigir peso para a idade-padrão, não só para facilitar a seleção no rebanho, mas também para permitir comparações com outros rebanhos, outras regiões, outros estados, etc. Uma vez registrados os pesos ao nascer e à desmama e as respectivas datas, é simples calcular o peso à idade-padrão, suficiente para determinar o ganho de peso médio diário do nascimento até a desmama do bezerro e para estimar o ganho que o bezerro teria se esse período fosse de 205 dias.

A fórmula de cálculo de peso do bezerro corrigido para 205 dias é:

$$P_{205} = \frac{PD - PN}{N_1} \times 205 + PN,$$

em que: P_{205} = peso do bezerro corrigido para 205 dias; PN = peso do bezerro ao nascimento; PD = peso do bezerro à desmama; NI = número de dias do nascimento até a desmama.

É aconselhável que participem do cálculo de peso aos 205 dias aqueles animais com idade entre 155 e 255 dias.

Depois de obtido o peso do bezerro corrigido para a idade de 205 dias, é necessário ajustar esses pesos para eliminar o efeito da idade da mãe. À desmama, o peso do bezerro é muito influenciado pela capacidade materna, determinada, em grande escala, pela quantidade de leite proporcionada desde o nascimento até a desmama do bezerro.

A tendência é de os bezerros filhos de vacas mais novas ou mais velhas serem mais leves. Para ajustar essas diferenças, foram calculados fatores de correção disponíveis para os estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Bahia. Uma vez conhecidos os fatores, os pesos dos bezerros aos 205 dias são multiplicados pelos fatores correspondentes, de acordo com as idades das mães.

Os pesos assim obtidos, aqui chamados ajustados, são pesos que os bezerros teriam aos 205 dias se todas as mães tivessem a mesma idade, no caso, considerada idade adulta. Se na propriedade é adotada uma estação de monta, de forma que os animais desmamem mais ou menos na mesma estação do ano, os animais selecionados serão aqueles de maior peso aos 205 dias ajustado para o efeito de idade da mãe.

Vários são os estudos sobre o peso à desmama em bovinos e todos comprovam grande variação quanto à média dessa característica. Essa variação pode ser resultante da variação genética entre matrizes e do manejo alimentar, reprodutivo e sanitário, que varia entre regiões e fazendas, além dos programas de seleção e melhoramento genético de bovinos de corte utilizados no País (Bocchi et al., 2004). Meyer (1994) e Robinsn (1996), para característica peso à desmama, relataram que entre 0,07 e 0,36% e 0,09 e 0,15%, respectivamente, da variância fenotípica sofre influência materna. Isso comprova que, a essa idade, a influência da mãe é ainda importante, podendo mascarar o efetivo valor genético do indivíduo em avaliação.

Uma diferença marcante em bovinos é quanto ao sexo do animal. Em mesmas condições de ambiente, os machos são aproximadamente 10% mais pesados que as fêmeas. Isso provavelmente ocorre devido à maior capacidade de ganho dos machos e, também, à sua estrutura corporal mais desenvolvida. Estudos sobre a influência do sexo sobre o peso do animal não só quantificaram a diferença entre os sexos mas também possibilitaram ajustes, permitindo comparações livres desse efeito (Souza et al., 2000). Outro fator que pode interferir no peso à desmama das progênes é o efeito de fazenda, que surge como resultado das variações de manejo, pluviometria e temperatura e das características físicas e químicas do solo, variações que interferem

diretamente na qualidade e quantidade de forragem disponível. Para aumentar o rendimento dos animais e facilitar o manejo, estações de monta devem ser estabelecidas para cada região, com o objetivo de se aproveitar a melhor época para estação de monta (Bocchi et al., 2004; Souza et al., 2000).

Fêmeas com idade inferior a 36 meses, ainda em estágio de crescimento, ou com idade superior a 174 meses, ao final de sua vida produtiva, tendem a produzir bezerros mais leves. O ambiente materno proporcionado à progênie tem grande influência no peso à desmama e este é influenciado pela idade da vaca, principalmente quanto à produção de leite. Em geral, bezerros filhos de vacas com idade por volta de 7,5 a 10,0 anos apresentam melhor desempenho que aqueles filhos de matrizes com idade fora desse intervalo (Souza et al., 2000; Oliveira et al., 2007)

Peso a 1 ano de idade (365 dias)

O peso a 1 ano é importante por ser uma idade em que ocorre grande volume de comercialização de animais. Por outro lado, o desempenho dos animais da desmama até um ano permite ao criador avaliar o tipo de manejo e alimentação mais adequados economicamente.

Em geral, bezerros desmamados no início da seca completam um ano de idade com praticamente o mesmo peso que tinham à desmama se não receberem suplementação alimentar. Ao contrário, aqueles desmamados no início das águas, em geral apresentam bom desenvolvimento após a desmama, atingindo bom peso a 1 ano de idade. Logicamente, é possível que animais leves a 1 ano, depois de passarem por um período de seca, sejam de tão boa qualidade quanto outros mais pesados à mesma idade depois de passarem pelo período das águas. Ao escolher animais a esta idade, o criador precisa, então, levar em conta essa diferença de peso resultante das condições oferecidas aos animais após a desmama. Para comparação dos animais, todos os pesos devem ser ajustados para a idade de 365 dias.

A fórmula sugerida é:

$$P_{365} = \frac{PA - PD}{N_2} \times 160 + P_{205},$$

em que: P_{365} = peso ajustado aos 365 dias; PA = peso do animal de ano; PD = peso à desmama; N_2 = número de dias entre as pesagens à desmama e a 1 ano de idade; P_{205} = peso aos 205 dias.

É aconselhável que participem do cálculo do peso aos 365 dias somente os animais com idades entre 315 e 415 dias. Uma vez obtidos os pesos aos 365 dias, a escolha dos animais para venda ou manutenção no rebanho é feita pela comparação com a média de peso do grupo contemporâneo. Essa comparação deve ser feita dentro de cada sexo.

Além de peso dos animais, é importante anotar o tipo de manejo usado depois da desmama, principalmente o tipo de alimentação, para permitir melhor avaliação de animais tratados diferencialmente. Para avaliação de tipo, o criador deve, na época de pesagem dos animais de ano, usar classificação semelhante à realizada à desmama, de acordo com as características da raça e a qualidade dos animais para corte (Milagres, 1993).

Peso a 1,5 de idade (550 dias)

O peso a 1,5 de idade deve ser ajustado para a idade de 550 dias e incluir todos os animais pesados entre 500 e 600 dias de vida. A fórmula sugerida para ajustar os pesos é:

$$P_{550} = \frac{PSA - PA}{N_3} \times 185 + P_{365},$$

em que: P_{550} = peso ajustado para 550 dias; PSA = peso do animal ao sobreano; PA = peso do animal de ano; N_3 = número de dias entre as pesagens de ano e sobreano; P_{365} = peso ajustado para 365 dias de idade.

A exemplo dos pesos anteriores, a classificação dos animais, de acordo com o peso ajustado aos 550 dias, deve ser feita por sexo e época de nascimento, calculando-se o peso relativo à média do grupo contemporâneo. Por ocasião da pesagem dos animais de sobreano, o criador deve avaliar o tipo dos mesmos, atribuindo valores conforme sugerido anteriormente.

Para se ajustarem pesos para dois anos ou dois anos e meio de idade, pode-se adotar o mesmo procedimento usado para os outros pesos. A avaliação do tipo deve ser feita à semelhança das avaliações anteriores.

Após o desmame, o criador inicia a comercialização dos animais, principalmente machos. Em consequência, a média de peso dos animais restantes pode ser superestimada, se o criador vende os piores animais, ou subestimada, se

vende os melhores. Para contornar esse problema, o criador deve pesar o animal na época da venda e considerar o seu peso ajustado, para cálculo da média de P365 ou P550 ou de pesos posteriores (aos 2 anos ou 2,5 anos). De qualquer forma, o criador deve considerar que os pesos relativos dos animais restantes serão superestimados, se os pesos dos melhores não participaram, e subestimados, se os pesos dos piores não participaram da média (Milagres, 1993).

Fatores que afetam o desenvolvimento ponderal

Para identificar genótipos superiores, é fundamental separar as causas de natureza genética das ambientais, responsáveis por variações nos pesos e ganhos de peso nos animais (Pereira, 2012).

Fatores ambientais

Ano, mês e época de nascimento

Efeitos de ano de nascimento têm sido atribuídos a fatores climáticos (principalmente pluviosidade, temperatura e umidade do ar) sobre os animais e as pastagens. Para fins práticos, a existência de efeito de ano de nascimento sobre o peso e ganho de peso a várias idades pode ser evitada fazendo-se as comparações na base intra-ano, ou seja, entre animais nascidos no mesmo ano. Para animais criados em regime exclusivamente a pasto, como é usual no Brasil, o efeito de mês e, ou estação de nascimento está fortemente relacionado às condições climáticas. Os efeitos do clima — quer de forma direta, afetando as funções do organismo animal, quer de forma indireta, gerando flutuações na quantidade e qualidade de alimentos ou aumentando a incidência de doenças — contribuem para baixa produtividade da população zebuína (Pereira, 2012). Os efeitos são mais ou menos pronunciados, dependendo da faixa etária dos animais.

Peso ao nascer - em geral, os zebuínos mais pesados são os nascidos no período março a maio. Pode-se justificar a tendência de maiores pesos neste período às melhores condições de pastagens para as vacas gestantes no início do período chuvoso e que coincidem com o terço final da gestação, quando o crescimento do feto é mais intenso (Matoso, 1959; Miranda, 1973).

Peso à desmama - os animais mais pesados à desmama são os nascidos no período de julho a outubro, que é a época de concentração natural de nascimentos. Os bezerros nascidos em setembro são beneficiados pelo início das chuvas, que estimula a produção de leite das vacas e, conseqüentemente, há maior capacidade materna. Sabe-se que o peso à desmama é reflexo da capacidade materna da vaca.

Peso aos 365 dias – refere-se ao peso nessa idade e suas definições na literatura são contraditórias. Matoso (1959) verificou que os animais mais pesados foram os nascidos no período janeiro a julho. Freitas (1975), por sua vez, mencionou agosto como o mês em que os pesos foram maiores, enquanto Penna (1980) verificou que os animais nascidos em março e abril foram os mais pesados. Naturalmente, o efeito contraditório do mês de nascimento em relação aos maiores pesos aos 365 dias está, provavelmente, relacionado às condições de alimentação e manejo do bezerro, notadamente na fase pós-desmama. Lamentavelmente, essa possível fonte de variação não tem sido analisada nas publicações disponíveis, muitas resultantes de análises de pesos sem o prévio conhecimento das condições gerais das fazendas de origem dos animais.

Nos dados da ABCZ, em vários estados brasileiros, Torres et al. (1979) verificaram que mês de nascimento foi importante causa de variação em sete estados, contribuindo com cerca de 1,34% (em Alagoas) a 12,67% (em Goiás) de variação. Os autores ressaltaram a necessidade de se estimar esses efeitos para cada estado individualmente, ou preferentemente por região, tendo em vista as diferenças acentuadas de pluviosidade, qualidade de pastagens e condições climáticas em geral.

Efeito da idade da vaca

As mudanças morfofisiológicas que ocorrem nas vacas ao longo de suas vidas refletem sobre o peso de seus produtos, pela alteração do meio materno proporcionado ao bezerro nas fases pré e pós-natal. Quanto à influência da idade e, ou ordem de parição sobre o peso ao nascer, sabe-se que novilhas ainda em crescimento produzem crias mais leves, devido aos seus órgãos reprodutores, que ainda não estão totalmente desenvolvidos, e à menor irrigação do útero, com possível competição por nutrientes entre feto e mãe. Da mesma forma, sabe-se que, devido às deficiências de irrigação placentária, que impedem maior passagem de nutrientes, vacas velhas produzem bezerros mais leves.

Sexo do bezerro

Literaturas diversas relatam que, em uma mesma raça, os machos tendem a ser significativamente mais pesados que as fêmeas quando mantidos em condições semelhantes de manejo e alimentação. Esse dimorfismo sexual tende a aumentar quando as comparações são feitas em idades mais avançadas.

Fatores genéticos

As características de crescimento pesos e ganhos de peso apresentam ampla variação às várias idades entre os animais de uma população. O interesse é medir o quanto da variação é de natureza genética (herdabilidade) ou quanto dessa variação nas características é afetado pelos mesmos genes. Os parâmetros herdabilidade e correlação genética determinam o esquema de seleção a ser adotado.

Na Tabela 4 são apresentadas as estimativas de herdabilidade em gado zebuíno para os pesos às diferentes idades.

Tabela 4 - Estimativa média de herdabilidade para peso ao nascer nas raças Zebuínas

Idade	Ao nascer	205 dias	365 dias	550 dias
Herdabilidade	0,33	0,3*	0,35	0,4

* À luz dos conhecimentos atuais, é recomendável proceder à primeira seleção nesta idade.

Os valores demonstrados na Tabela 4 indicam que a seleção massal pode resultar em apreciáveis progressos genéticos e fenotípicos para as características (Pereira, 2012)

Associação entre características produtivas de carne e leite

Em virtude do custo de manutenção das vacas, o peso vivo dos animais assume também importante papel econômico dentro do sistema de produção de leite. Embora no Brasil uma considerável parte dos rebanhos leiteiros seja constituída por animais mestiços, e machos e fêmeas excedentes sejam descartados para o abate, constituindo importante fonte de receita, poucos são os estudos em que se considera o sistema de produção de duplo propósito (Lôbo et al.,1999).

Lôbo et al. (1999) avaliaram um esquema de seleção para zebuínos de dupla aptidão, adotando como modelo a raça Guzará e seus cruzamentos. O programa de seleção elaborado pelos autores teve como critérios de seleção características de peso, produção de leite e fertilidade. Os autores concluíram que as características mais importantes no sistema estudado foram o peso da vaca adulta e a produção de leite e demonstraram ser importante selecionar animais de maior produção leiteira e menor exigência de manutenção.

Em trabalho posterior, com o objetivo de avaliar esquemas que proporcionassem maior lucro genético em gado Zebu de dupla aptidão, Lôbo et al. (2000) compararam esquemas alternativos utilizando diferentes critérios de seleção, com base em diferentes combinações dos três grupos de características (leiteiras, de corte e reprodutivas), separando os programas de acordo com os critérios de seleção adotados em cada caso. Os autores concluíram que os esquemas com características leiteiras foram os que apresentaram os melhores resultados. O esquema mais completo — corte, leite e fertilidade (C+L+F) — superou o segundo melhor — corte e leite (C+L) — em 5% quanto ao lucro genético, indicando, assim, a viabilidade da inclusão de características leiteiras, de crescimento e de fertilidade como critérios de seleção em programas de melhoramento de gado de dupla aptidão no Brasil.

Do ponto de vista econômico, no entanto, Lôbo et al. (2000) demonstraram que, para bovinos zebus de dupla aptidão, a diminuição do peso da vaca adulta gerava lucro genético anual de R\$ 21,84 e o aumento da produção de leite, lucro genético anual de R\$ 20,09. As características de corte somente superariam as de leite em importância econômica quando o valor econômico do peso ao abate superasse em 14 vezes o da produção de leite.

Vercesi Filho et al. (2000) verificaram que 44,09% dos custos com alimentação eram referentes ao custo de manutenção das vacas, resultados semelhantes aos relatados por Martins et al. (2003). Assim, ao se selecionarem animais leiteiros para aumentar o peso corporal, o maior gasto de energia para manutenção dos animais não é compensado pelo aumento na venda de carne, o que resulta em valor econômico negativo para essa característica nas condições de produção prevalentes na parte tropical do Brasil (Vercesi Filho et al., 2000; Cardoso et al., 2004).

Vercesi Filho et al. (2007), estudando os parâmetros genéticos entre características de leite, peso e idade ao primeiro parto em gado mestiço leiteiro, observaram que as correlações genéticas entre as características de leite e peso foram

todas negativas, com valores de moderados a altos, indicando antagonismo genético entre elas, o que coloca em dúvida a seleção de animais para dupla aptidão, embora as estimativas apresentassem baixa acurácia.

Cardoso et al. (1995) e Queiroz et al. (2005) também encontraram, no Brasil, valores negativos de correlação genética entre produção de leite e características ponderais em rebanhos das raças Pitangueiras e Caracu, respectivamente. Esses resultados indicam que, nessas populações, a diminuição do peso nas vacas leiteiras traria resultado econômico positivo ao sistema de produção. Resultado semelhante foi obtido por Speldman & Garrick (1997) na Nova Zelândia. Esses autores relataram aumento em torno de 3 a 5% na resposta econômica à seleção quando foi atribuído valor econômico negativo ao peso corporal das vacas. Vale ressaltar que, tanto nos estudos brasileiros quanto no estudo neozelandês, o sistema de produção de leite baseava-se na utilização de pastagens.

Esses resultados, obtidos por diferentes autores em situações distintas, geram dúvidas sobre a viabilidade de se selecionar uma população concomitantemente para características de produção de carne e leite (Queiroz et al., 2005).

Valor genético e DEP do animal

A identificação do valor genético dos animais permite ao criador tomar decisões mais acertadas na seleção no rebanho e, assim, promover melhorias definitivas, chegando mais rapidamente ao tipo de animal desejado, ou seja, que melhor se adapta ao ambiente de sua fazenda, ao mercado e outros objetivos. Assim, o ponto de partida em qualquer processo de seleção é a predição do valor genético dos animais para as decisões sobre reprodução e descarte.

O valor genético é definido separadamente para cada caráter. Assim, um animal pode ter elevado mérito genético para determinada característica, mas ao mesmo tempo, moderado ou baixo mérito genético para outra característica. Como os genes que controlam caracteres quantitativos não podem ainda ser conhecidos diretamente, nos procedimentos para estimativa de valores genéticos, deve-se utilizar fontes de informação indireta sobre o genótipo de cada animal. Independentemente de qual seja a fonte de informação, ela é sempre baseada nos fenótipos para as características de interesse (Peixoto et al., 2013).

A diferença esperada na progênie (DEP) é a predição da média do valor genético de todos os gametas produzidos por um animal, seja ele um touro seja uma

vaca, corresponde ao efeito aditivo médio dos genes de um animal que são transmitidos para um grande número de filhos, uma progênie de tamanho infinito. A DEP é também uma indicação da habilidade de transmissão do indivíduo, ou a metade do seu valor genético como indivíduo. As DEP servem para comparar e classificar animais e devem ser interpretadas como a diferença esperada entre o desempenho médio dos filhos de um animal e o desempenho médio dos filhos de outro animal com DEP zero (base), considerando que todos os outros fatores sejam iguais (Albuquerque et al., SD).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBUQUERQUE, M.S.M. **Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos das características de produção nas três primeiras lactações em rebanhos da raça Gir.** 1996. 68p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Animal). Universidade do Estado de São Paulo, Jaboticabal. 1996.
2. ALBURQUERQUE L.G. **Princípios de Avaliação Genética; (SD);** Disponível em: <http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/183/arquivos/PRINCIPIOS%20DE%20AVALIACAO%20GENETICA.pdf>. Acessado em: 04/10/2012
3. ALLORE, H.G.; OLTENACU, H.N. Effects of Season, Herd Size and Geographic Region on the Composition and Quality of Milk in the Northeast. **Jornal of Dairy Science**, v.80, n.11, p.3040-49, nov.1997.
4. ALVES, N.G. **Fatores determinantes da producao de leite.** 1 ed. UFLA/FAEPE, 41p. 2008.
5. ANTUNES, M.M.; SCHNEIDER, A.; SILVA NETO, J.W. et al. Inter -relacoes entre a época de parição, intervalo parto concepção e produção de leite de vacas leiteiras. **Anais Conbravet 2008.** Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0116-2.pdf>>.
6. BARBOSA, S.B.P. **Estudo de características produtivas em rebanhos Holandeses na bacia leiteira no Estado de Pernambuco.** 1990. 121 p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 1990
7. BARBOSA, S.B.P.; MANSO, H.C.; SILVA, L.O.C. Estudo do período de lactação em vacas Holandesas no Estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.465-475, 1994.
8. BIFFANI, S.; MARTINS FILHO, R.; MARTINI, A. et al. Fatores ambientais e genéticos que influenciam o desenvolvimento ponderal até o desmame de animais Nelore criados no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4. p.693-700, 1999.
9. BOCCHI, A.L.; TEIXEIRA, R.A.; ALBUQUERQUE, L.G. Idade da vaca e mês de nascimento sobre o peso ao desmame de bezerros Nelore nas diferentes regiões brasileiras. **Acta scientiarum. Animal Sciences**, v.26, n.4, p.475-482, 2004.
10. BRITO, M.A.; BRITO, J.R.; ARCURI, E. et al. **Agronegócio do leite- Composição** In: Agencia de informação Embrapa; Parque Estação Biológica – PqEB s/nº. Brasília, DF. 2007.

11. CAMPOS, B.E.S.; WILCOX, C.J.; BECERRIL, C.M. et al. Genetic parameters for yield and reproductive traits of Holstein and Jersey cattle in Florida. **Journal Dairy Science**, Champaign, v.77, n.3, p.867-873, 1994.
12. CARDOSO, V.L.; FARO, L.; PAZ, C.C.P. et al. **Valores econômicos das produções de leite, gordura, proteína e peso adulto para um sistema de produção de leite a pasto na região Sudeste**. In: V Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal. Anais. Pirassununga, São Paulo. 2004
13. CARDOSO, V.L.; LOBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N. Genetic association between milk production and weight performance of Pitangueira cattle (5/8 Red Poll:3/8 Zebu). **Rev. Brasil. Genet.**, v.18, p.533-540,1995.
14. CASSADY, J. **Guidelines for Uniform Beef Improvement Programs. 9 ed. Beef Improvement Federation**: North Carolina State University, Raleigh. 2005.
15. COBUCCI, J.A.; EUCLYDES, R.F.; VERNEQUE, R.S. et al. Curva de lactação na raça Guzerá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1332-1339, 2000.
16. COELHO, J.C.; BARBOSA, P.F.; TONHATI, H.; FREITAS, M.A.R. Análise das relações da curva de crescimento e eficiência produtiva de vacas da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2346-2353, 2009.
17. COELHO, M.M. **Fator de meio e genético em características produtivas e reprodutivas nas raças Holandesa e Pardo Suíça**. 1990. 118p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Escola Superior de Agricultura de Lavras. 1990.
18. CONCEIÇÃO Jr., V. **Aspectos de ambiente e genético das produções de leite e gordura em vacas da raça Holandesa**. 1991. 131p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 1991.
19. DOMINGUES, O. **Gado leiteiro para o Brasil: gado europeu, gado indiano, gado bubalino**. Sao Paulo: Nobel. 1897.112p.
20. FERREIRA, W.J. **Estudo de tendência genética e de medidas de longevidade em bovinos da raça Holandesa no estado de Minas Gerais**. 2003. 96f. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 2003.
21. FERREIRA, W.J. **Parametros genéticos para produção de leite no dia de controle de vacas da raça Holandesa**. 1999. 103f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 1999.
22. FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V.; **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos,175p. 2000.

23. FREITAS, M.A.R. **Influencia de fatores de meio e herança sobre o peso de animais da raça guzerá aos 365 dias de idade.** 1975. 71p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Veterinária, Belo Horizonte. 1975.
24. JUNQUEIRA FILHO et al. Fatores fisiológicos e de meio sobre a produção de leite por vacas mestiças leiteiras no CNPGL/EMBRAPA. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.1, p.153- 62, 1992.
25. JUNQUEIRA, R.V.B.; ZOCCAL, R.; MIRANDA, J.E.C. **Análise da sazonalidade da produção de leite no Brasil. X Minas Leite.** Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, Brasil. 2008. Disponível em: http://www.cileite.com.br/publicacoes/arquivo_congresso/congresso19.pdf.
26. LEDIC, I.L. Prova de ganho de peso na raça Gir leiteiro visando obter animal duplo provado. In: Anais do I Simpósio brasileiro de melhoramento animal. S.L. S.D. Disponível em: <http://sbmaonline.org.br/anais/i/trabalhos/pdfs/it24.pdf> Acessado em: 04/10/2012.
27. LEMOS, A.M.; TEODORO, R.L.; GONÇALVES, T.M. **Intervalo de partos, produção de leite por intervalo de partos e número de serviços por concepção em vacas mestiças Holandês:Zebu.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: UFPR, 1994. p.209.
28. LÔBO, R.B.; TONHATI, H. Desempenho produtivo de um rebanho bovino da raça Pitangueiras na região de Fernandópolis. In: Reunião Da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 27, **Anais...** Campinas - SP, p.499. 1990.
29. LÔBO, R.N.B. **Programas de seleção para bovinos zebus de dupla aptidão:** Belo Horizonte, MG: Escola de Veterinária - UFMG, 1999, 118p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1999.
30. LÔBO, R.N.B.; MADALENA, F.E; PENNA, V.M. Avaliação de esquemas de seleção alternativos para bovinos zebus de dupla aptidão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1361-1370, 2000.
31. LÔBO, R.N.B.; PENNA, V.M.; MADALENA, F.E. Avaliação de um esquema de seleção para bovinos zebus de dupla aptidão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1349-1360,2000.
32. MADALENA, F.E.; ABREU, C.P.; SAMPAIO, I.B.M. et al. Cruzamentos entre raças leiteiras: o que faz o produtor. In: Simpósio Nacional De Melhoramento animal, 1, 1996, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: 1996. p.139-141.
33. MADALENA, F.E. Valores econômicos para a seleção de gordura e proteína do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.678-684, 2000.

34. MADALENA, F.E. **Pesquisa em cruzamentos de gado de leite: resultados econômicos.** Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, n.18, p.19-27, jan. 1997.
35. MADALENA, F.E. **Produção de carne com mestiços de raças leiteiras.** In: II simpósio de produção de gado de corte, 2001, Disponível em: www.fernandomadalena.com/site_arquivos/725.pdf. Acessado a 04/10/2012.
36. MARQUES, L.F.A.; OLIVEIRA, H.N.; MOTA, R.R. **Produção de leite, gordura e proteína na raça simental: fatores de ambiente** In: III Congresso Capixaba de Pecuária Bovina, Vila Velha, ES, 2011.
37. MARTINEZ, M.L.; LEE, A.J.; LIN, C.Y. Age and Zebu Holstein additive and heterotic effects on lactation performance and production and reproduction in Brazil. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.71, n.3, p.800-808, 1988.
38. MARTINS G.A. et al. **Objetivos econômicos de seleção de bovinos de leite para fazenda demonstrativa na zona da Mata de Minas Gerais.** Ver.bras.zootec., v.32, p.:3-4-314, 2003.
39. MATTOSO, J. **Estudo sobre o crescimento em peso de Zebus na Fazenda Experimental de Criação de Uberaba.** 1959. 232p. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura da Universidade Rural de Minas Gerais, Viçosa. 1959.
40. McDOWELL R.E. et al. factores affecting performance of Holsteinds in subtropical regions of Mexico. **Journal Dairy Science**, v.59, n.4, p.722-729, 1976.
41. McGLOTHLEN, M.E.; EL AMIN, F.; WILCOX, C. J.; DAVIS, R.H. Effects on milk yield of crossbreeding Zebu and European breeds in the Sudan. **Rev. Bras. Genet.**, v.18, n.2, p.221-28, 1995.
42. MELLO, A.A. **Resposta a seleção em características de importância econômica em um rebanho de raça Gir.** 1994. 97p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento animal) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 1994.
43. MEYER, K.; GRASER, H.U.; HAMMOND, K. Estimates of genetic parameters for first lactation test day production of Australian Black and White cows. **Livestock prod. Sci.**, v.21, n3, p.177-199, 1989.
44. MILAGRES, J. C. et al. Influências de meio e de herança sobre os pesos ao nascer, aos 205 e aos 365 dias de idade de animais Nelore criados no nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22, n.3, p.455-465, 1993.

45. MILAGRES, J.C. et al. Influência de fatores genéticos e de meio sobre a produção de leite em vacas mestiças das raças Holandesa, schwyz Jersey e Zebu. I período de lactação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.17, n.4. p.329-340, 1988.
46. MIRANDA, J.J.F.; CARNEIRO, G.G.; TORRES, J.R.; SILVA, M.A. Heritabilidade de peso ao nascimento de bezerros da raça Guzerá. **Arquivos da Escola de Veterinária**, v.27, p.15-22, 1975.
47. NORO, G. **Fatores ambientais que afetam o produção e a qualidade do leite em rebanhos ligados a cooperativas gaúchas**. Dissertação de Mestrado. PPGCV. UFRGS, PORTO ALEGRE, RS, 2004.
48. NORO, G.; GOZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006.
49. OLIVEIRA, A.A.D.; SCHAMMASS, E.A.; CAMPOS, B.E.S. et al. Fontes de variação da produção de leite e gordura em vacas da raça holandesa preto e branco. **Boletim da Indústria Animal**, v.46, n.1, p.113-23, 1989.
50. PEIXOTO, M.G.C.D. et al. **Programa nacional de melhoramento do Guzerá para leite: resultados do teste de progênie, do programa de melhoramento genético de zebuínos da ABCZ e do núcleo MOET**. 2012, 1ª edição. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.
51. PEIXOTO, M.G.C.D. et al. **Programa nacional de melhoramento do Guzerá para leite: resultados do teste de progênie, do programa de melhoramento genético de zebuínos da ABCZ e do núcleo MOET**. 2013, 1ª edição. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.
52. PELICIONI, L.C.; QUEIROZ, S.A.; ALBUQUERQUE, L.G. Estimativas de Parâmetros Genéticos para Pesos ao Nascer e Mensais até 450 dias em Bovinos Guzerá, **Arch. Latinoam. Prod. Anim.**, v.11, n.1, p.34-39, 2003.
53. PENNA, V.M. et al. **Situação atual e potencialidades da raça Guzerá na pecuária leiteira nacional**. S.D. Disponível em: <http://cbmgguzera.com.br/artigostecnicos/artigostecnicospdf/Situa%C3%A7%C3%A3o%20atual%20e%20peculiaridades%20da%20ra%C3%A7a%20Guzer%C3%A1%20na%20pecu%C3%A1ria%20leiteira%20nacional.pdf>. Acessado em: 8/1/2013
54. PENNA, V.M. **Causas de variação e covariância de pesos aos 12, 18, e 24 meses e de ganho de peso de 12 a 18, de 18 a 24 e de 12 a 24 meses de idade em animais da raça Nelore**. 1980. 73p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Veterinária, Belo Horizonte. 1980.

55. PEREIRA, E. et al. **Análise genética do intervalo de partos e do primeiro intervalo de partos da raça nelore.** In: Anais do IV Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal. S.L. S.D. P.433-434 Disponível em: <http://sbmaonline.org.br/anais/iv/trabalhos/>. Acessado em: 4/10/2012.
56. PEREIRA, J.C.C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal;** Belo Horizonte; FEPMVZ-Editora; 2012
57. PIRLO, G.; MIGLIOR, F.; SPERONI, M. Effect of age at first calving on production traits and on difference between milk yield returns and rearing costs in Italian Holsteins. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.603-608, 2000.
58. QUEIROZ, S.A.; GIANONNI, M.A.; RAMOS, A.A.; MARTINS, E.N. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a duração do intervalo entre partos de bovinos mestiços holandeses na região da São Carlos, estado de São Paulo, **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.15, n.6, p.486-74, 1986.
59. QUEIROZ, S.A.; MATTAR, M.; OLIVEIRA, J.A. Estimativas de correlações genéticas e fenotípicas da produção de leite e de características de crescimento de bovinos da raça Caracu. In: Reunião Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 4,2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2005.
60. RANGEL et al. Fatores ambientais que afetam o desempenho produtivo de rebanhos da raça **Jersey**. **Revista Verde**, Mossoró, RN, v.3, n.3, p36-9, julho/setembro, 2008.
61. RANGEL, A.H.N. et al. Desempenho produtivo leiteiro de vacas Guzera, **Revista Verde**, Mossoró, RN, v.4, n.1, p.85-89, janeiro-março, 2009.
62. REIS, R.B. **Fatores de variação na produção de leite, produção e porcentagem de gordura e período de lactação de vacas de diferentes graus de sangue Holandês.** 1983. 74p. Dissertação (Mestrado em zootecnia). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 1983.
63. RENNO, F.P.; PEREIRA, J.C.; ARAUJO, C.V. et al. Aspectos produtivos da raça Pardo-Suíça no Brasil. Fatores de ajustamento, produção de leite e de gordura, e parâmetros genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, 2002.
64. RIBAS, N.P.; HARTMANN, W.; MONARDES, H.G. et al. Sólidos totais do leite em amostras de tanque nos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2343-2350, 2004.
65. ROJAS VIDAL, F. **influência de fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas em dois rebanhos leiteiros, no departamento de Santa Cruz de la Sierra, Bolívia.** 1986. 105p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 1986.

66. RUAS, J.R.M.; BRANDAO, F.Z.; FILHO, J.M.S. et al. Influencia da frequencia de ordenhas diarias sobre a eficiencia produtiva de vacas mestiças Holandes-Zebu e o desempenho dos seus bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.428-434, 2006.
67. SILVA, A.R.P. et al. Avaliação do desempenho produtivo de rebanhos da raça pardo-suíça no estado de São Paulo. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.24, n.2, p.458-467, abr./jun., 2000.
68. SOUSA, R.C. et al, **Curva de crescimento de bovinos de raça Guzerá sob prova de ganho de peso à pasto**. In: Anais do VIII Simpósio da sociedade brasileira de melhoramento animal, 01 e 02 de Julho de 2010, Maringá, PR. SBMA. 2010. Disponível em: <http://sbmaonline.org.br/anais/viii/trabalhos/>. Acessado em: 4/10/2012.
69. SOUZA, D.P. **Fatores que afetam a produção de leite**. Apostila para disciplina: produção de bovinos leiteiros. Cuiabá-MT, 2010.
70. SOUZA, J.C. et al. **Causas de variação e tendência genética para dias para ganhar 160 e 240 kg em bovinos guzerá criados na região nordeste do Brasil**. In: IV Simpósio Nacional de Melhoramento animal. Anais... 2002.
71. SOUZA, J.C.; RAMOS, A.A.; SILVA, L.O.C.; EUCLIDES FILHO, K.; ALENCAR, M.M.; WECHSLER, F.S.; FERRAZ FILHO, P.B. Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros raça Nelore em regiões tropicais Brasileiras. **Revista ciência rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p.881-885, 2000. ISSN 0103-8478
72. SOUZA, R. **Variação na produção e qualidade do leite de vacas da raça holandesa em função da estação do ano e ordem de parto**. 2008.42f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Estadual de Maringá (UEM) Maringá, 2008.
73. SOUZA, R.; **Variação na produção e qualidade do leite de vacas da raça holandesa em função da estação do ano e ordem de parto**; 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2008.
74. SPELMAN, R.J.; GARRICK, D.J. Effect of live weight and differing economic values on responses to selection for milk fat, protein, volume, and live weight. *Journal Dairy Science*, v.80, p.2557-2562, 1997.
75. TEODORO et al. Duração média do intervalo de partos, produção de leite, gordura e proteína por dia de intervalo de partos em vacas mestiças. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, p.481-87, 1993.
76. TEODORO, R.L.; MARTINEZ, M.L.; VERNEQUE, R.S.; PIRES, M.F.A. Parâmetros genéticos e fatores de ajuste da produção de leite para o efeito de idade da vaca ao parto na raça Guzerá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2248-2252, 2000 (suplemento 2).

77. TEXEIRA, N.M. **Introdução ao melhoramento genético do gado de leite.** In: Curso de melhoramento genético de bovinos leiteiros para técnicos da cooperativa de Parta-MG. 1998. Parta. EMBRAPA-CNPGL. p.40-60. 1998.
78. TEXEIRA, N.M. **Melhoramento genético de gado de leite: seleção de vacas e touros.** Florianópolis: EPAGRI, 1997. 44p. (EPAGRI. Boletim técnico, 88).
79. TORRES et al. Fatores que afetam o peso de animais da raça Nelore aos 365 dias de idade em diferentes estados do Brasil. **Arquivo da Escola Veterinária UFMG**, Belo Horizonte, v.31, n.1, p.75-84, 1979.
80. VASCONCELLOS et al. Efeitos genéticos e ambientais sobre a produção de leite, o intervalo de partos e a duração da lactação em um rebanho leiteiro com animais mestiços, no Brasil. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida**, Seropédica, RJ, v.23, n.1, p.39-45, jan-jun, 2003.
81. VERCESI FILHO et al. Parâmetros genéticos entre características de leite, de peso e a idade ao primeiro parto em gado mestiço leiteiro (*Bos taurus* x *Bos indicus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.4, p.983-990, 2007.
82. VERCESI FILHO, A.E. et al. Pesos econômicos para seleção de gado de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.145-152, 2000.
83. VERCESI FILHO, A.E.; MADALENA, F.E.; FERREIRA, J.J. et al. Pesos econômicos para seleção de gado de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.145-152. 2000.
84. WATTIAUX, M. **Composição do leite e seu valor nutricional** In: Essenciais em gado de leite; Instituto Babcock para pesquisa e desenvolvimento da pecuária leiteira internacional, University of Wisconsin – Madison. 2006
85. WENCESLAU, A.A.; **Estudo de medidas de conformação e suas relações com características produtivas e reprodutivas em vacas da raça Gir leiteiro.** 1998. 75f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 1998.

CAPITULO 1

**TENDÊNCIA FENOTÍPICA E GENÉTICA PARA CARACTERÍSTICAS SOB
SELEÇÃO EM REBANHOS DE DUPLO PROPÓSITO DA RAÇA GUZERÁ**

Tendências fenotípica e genética para características sob seleção em rebanhos de duplo propósito da raça Guzera

RESUMO - A identificação de animais geneticamente superiores tendo por base seu desempenho em características de importância econômica ao sistema de produção é fundamental em qualquer programa de melhoramento genético, principalmente em fazendas de elite responsáveis pelo fornecimento de reprodutores. Como 80% do germoplasma bovino do País é constituído de genes zebuínos, percebe-se facilmente a importância desse material genético para a pecuária. A raça Guzera, originária da Índia, tem sido amplamente utilizada no Brasil, onde é considerada de dupla aptidão (leite e corte). Os rebanhos são criados tanto para manutenção de animais de raça pura quanto para produção de animais mestiços de raças europeias e zebuínas, devido às suas potencialidades produtivas e à sua adaptação às diversas condições dos ambientes tropicais. Como no Brasil quase 25% do leite produzido provém de fazendas que adotam sistema de duplo propósito (Madalena, 2001), a disponibilização de recurso genético testado para ambas as aptidões passa a ocupar lugar importante. No Século XX, foram estabelecidos programas de melhoramento genéticos baseados na seleção para características de corte e leite, coordenados pela Associação Brasileira dos Criadores de Zebu e pela Embrapa. Em um programa de melhoramento genético, o monitoramento do progresso genético é de suma importância para possibilitar ajustes necessários à sua otimização. Para isso, usam-se os estudos de tendência genética, ou seja, sobre os ganhos genéticos por unidade de tempo. Diante disso, estudos de tendência fenotípica e genética para características de leite e de corte foram realizados em rebanhos da raça Guzera participantes dos programas de melhoramento. Para tanto, foram utilizadas as estimativas de DEP e fenótipos para as características produtivas de leite e de corte, provenientes das avaliações genéticas da raça Guzera no período de 1993 a 2009. As médias anuais foram obtidas agrupando-se os animais segundo o ano de nascimento, com o auxílio dos procedimentos SORT e MEANS do SAS[®]. O gráfico de tendências foi obtido pela regressão da média dos valores fenotípicos e DEP para as diferentes características estudadas em função do ano de nascimento dos animais. A linha de tendência com a respectiva equação de regressão foi obtida utilizando-se o procedimento disponível no Excel do pacote informático Windows[®]. O coeficiente de regressão foi 24,3 kg/ano para o fenótipo e de 5,2 kg/ano para a DEP para

produção de leite; para a produção de gordura, de $-2,3$ kg/ano para o fenótipo e $0,2$ kg/ano para a DEP; para a produção de proteína, o coeficiente para o fenótipo foi $-1,1$ kg/ano e $0,1$ kg/ano para a DEP. Para o peso à desmama, o coeficiente para o fenótipo foi 2 kg/ano e $0,6$ kg/ano para a DEP; para o peso ao ano e ao sobreano, os coeficientes para o fenótipo foram $6,3$ kg/ano e $8,3$ kg/ano, respectivamente, e, para a DEP aos 450 dias, $1,3$ kg/ano. Os programas de melhoramento têm se mostrado eficientes em promover a evolução genética e mudança fenotípica das características.

INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção de leite no Brasil têm focado seus esforços no aumento da produção de leite. No entanto, ao se estabelecerem os objetivos de seleção do rebanho, é importante considerar os fatores envolvidos no desempenho animal e os aspectos que viabilizam economicamente o sistema de produção (Vercesi Filho & Madalena, 2000).

Na indústria láctea brasileira, o volume de leite produzido foi, por vários anos, a única característica remunerada e de interesse econômico, determinando as políticas de pagamento ao produtor.

A identificação de animais geneticamente superiores nos programas de melhoramento genético para fins de seleção tem por base seu desempenho em características de importância econômica ao sistema de produção. Assim, os programas de melhoramento de raças leiteiras no País focaram seus objetivos no aumento da produção de leite, principalmente nas fazendas de elite responsáveis pelo fornecimento de reprodutores às outras camadas da população bovina. Este setor passou, porém, por grandes mudanças nos últimos anos e, pressionadas pela Instrução Normativa nº51 (Ministério da Agricultura, 2002), várias indústrias iniciaram o pagamento ou a bonificação do leite de acordo com aspectos de qualidade, ou seja, com o teor de sólidos e a contagem de células somáticas (CCS).

Os programas de melhoramento já vinham aferindo e realizando avaliações genéticas para a produção de constituintes do leite, disponibilizando, portanto, as informações necessárias à promoção de mudanças nas médias dessas características com vistas ao seu incremento (Peixoto et al., 2013; Verneque et al., 2013; Silva et al., 2013; Costa et al., 2013). A raça Guzera é amplamente utilizada no Brasil, onde é considerada de dupla aptidão, ou seja, para produção de carne e leite (Peixoto et al., 2010), sendo alvo do melhoramento concomitante para ambas as características. Como no Brasil quase 25% do leite produzido provém de fazendas que adotam sistema de duplo propósito (Madalena, 2001), a disponibilização de recurso genético provado para essas aptidões representa importante alternativa.

Em 1993, a ABCZ (Associação Brasileira dos Criadores de Zebu) implantou o Programa de Melhoramento de Raças Zebuínas (PMGZ), divulgando para a raça Guzera resultados da avaliação genética para características de corte. No ano seguinte, a Embrapa Gado de Leite, em parceria com a ABCZ e o Centro Brasileiro

de Melhoramento Genético do Guzerá (CBMG²), implantou o Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite (PNMGuL), integrando importantes ferramentas de melhoramento — o teste de progênie e o Núcleo MOET (múltipla ovulação e transferência de embriões) de seleção — para imprimir rapidez e confiabilidade à seleção. Apesar de geneticamente conectados, os programas de melhoramento para características produtivas de leite e carne são conduzidos de forma independente, ou seja, a ABCZ coordena as avaliações genéticas para características de corte e o PNMGuL, as avaliações genéticas para as características leiteiras.

Os resultados da primeira avaliação genética de touros leiteiros foram lançados em 2000, contendo DEP para leite. Em 2003, passou-se a fornecer também a DEP para gordura, proteína e lactose. Avaliações genéticas de touros para características produtivas de carne começaram a ser lançados no ano 2001 e continuam resultados das avaliações dos anos 1999, 2000 e 2001.

Em qualquer programa de melhoramento genético, o monitoramento do progresso genético é essencial para possibilitar ajustes necessários à sua otimização. Para isso, usam-se os estudos de tendência genética ou ganhos genéticos por unidade de tempo (Ferreira, 2003). Até o momento, não foram conduzidos estudos sobre o ganho genético envolvendo os resultados dos dois programas. Assim, pouco se sabe sobre o progresso genético conjunto de características de corte e leite, principalmente nos rebanhos que procedem à seleção concomitante para corte e leite, ou seja, para dupla aptidão.

Rendel & Robertson (1950) estimaram o ganho genético na produção de leite e relataram que são possíveis ganhos genéticos anuais para produção de leite de até 2% da média. Para isso, são necessárias intensa e acurada seleção dos animais genitores e a redução do intervalo de gerações. Ganhos inferiores ao esperado podem ser causados pela inclusão de outras características diferentes da produção de leite nos objetivos de seleção ou pela baixa intensidade de seleção de touros mantida por longos intervalos de geração.

Analisando a produção de leite em vacas participantes do teste de progênie e do núcleo MOET (Múltipla Ovulação e Transferência de Embriões), Peixoto et al. (2006) verificaram tendência genética positiva para produção de leite aos 305 dias de $7,09 \pm 0,71$ kg/ano entre 1987 e 2004 e $6,47 \pm 2,35$ kg/ano entre 1997 e 2004. Para as vacas nascidas e criadas no MOET, a tendência foi de $36,46 \pm 24,54$ kg/ano entre 1997 e 2004 e $9,13 \pm 19,19$ kg/ano entre 2001 e 2004.

Vieira et al. (2004) estudaram a evolução das características de crescimento em rebanhos da raça Guzerá participantes do programa de melhoramento genético e observaram que as médias para peso aos 120 dias, 365 dias e 450 dias foram 129,80; 252,30 e 252 kg, respectivamente, com valor de DEP 0,07 kg/ano para 120 dias; 0,34 kg/ano para 365 dias; e 0,22 kg/ano para 450 dias.

Considerando-se que o número de características incluídas nos programas de melhoramento deve ser cuidadosamente estabelecido, de modo a garantir a maximização do progresso genético em características de importância econômica, é fundamental a escolha daquelas de fácil mensuração, valor suficiente de herdabilidade e que estejam genética e favoravelmente associadas aos objetivos de seleção dos animais (Falconer & Mackay, 1996).

Apesar de inicialmente a raça Guzerá ter sido selecionada com objetivos de melhoramento de características de corte, é crescente o número de criadores que a selecionam para produção de leite, pois, mesmo com índices produtivos abaixo dos obtidos com raças especializadas, os rebanhos apresentam satisfatória eficiência econômica do sistema de produção, sendo capazes de produzir alimentos de boa qualidade e a baixo custo, tornando a atividade mais rentável (Peixoto et al., 2008).

METODOLOGIA

Dados do estudo

Para o presente estudo, foram utilizadas as estimativas de DEP e fenótipos para as características produtivas de leite e de corte em bovinos da raça Guzerá, provenientes das avaliações genéticas da raça (Peixoto *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2009). As avaliações genéticas para características de leite foram realizadas pela Embrapa Gado de Leite e, para características de corte, pela Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ). As progênes dos touros avaliados para as duas características estão distribuídas em rebanhos localizados nas regiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste do País, permitindo a expressão genotípica dos indivíduos em condições diferentes de meio e manejo para posterior ajustamento dos efeitos de meio.

Os dados de produção de leite e constituintes usados nas avaliações genéticas foram de controles leiteiros mensais, a partir dos quais se calcularam as produções acumuladas em 305 dias de lactação no período de 1994 a 2009. No arquivo final, foram incluídos todos os registros de lactações sucessivas de vacas que possuíam o registro da primeira lactação, desde que com causa normal de encerramento. Lactações em andamento, com duração superior a 140 dias, foram projetadas para 278 dias (média de duração de lactação na raça). Os registros foram padronizados para a idade adulta (7-8 anos) utilizando-se fatores de ajustamento específicos da raça, considerando-se a época de parto e a média de produção do rebanho.

As DEP para produção de leite, gordura e proteína, todas expressas em quilogramas (kg), foram estimadas anualmente e, na avaliação de 2013, a última considerada neste estudo, os dados consistiram de 7636 lactações em 305 dias de 4924 vacas participantes do PNMGuL (PEIXOTO *et al.*, 2013).

Para as características de crescimento, foram utilizadas informações provenientes de progênes nascidas no período de 1993 a 2009. Foram consideradas válidas as informações provenientes de animais sadios e filhos de touros e vacas com idades conhecidas. A idade ao parto variou de dois aos vinte anos. Na avaliação genética também foi considerado o regime de criação, sendo incluídas as categorias: a pasto, semi-estabulado e estabulado.

As DEP para peso ao desmame (210 dias) ao sobreano (450 dias) e ganho de peso da desmama ao sobreano foram estimadas a partir de 172,764 registros de peso

aos 205, 365 e 550 dias, segundo os procedimentos metodológicos do BIF (*Beef Improvement Federation*) estabelecidos por CASSADY (2010).

Os dados de produção e desempenho foram analisados por meio do sistema “*Multiple Trait Derivative Free Restricted Maximum Likelihood*” (MTDFREML) descrito por BOLDMAN *et al.*, (1995) que avalia as observações individuais usando um modelo animal (PEIXOTO *et al.*, 2009 e SILVA *et al.*,;2009). Adotou-se um modelo de repetibilidade, para considerar as sucessivas medidas. Apenas as avaliações genéticas para as produções de gordura e proteína foram realizadas em análises bicaracterísticas, usando a produção de leite como segunda característica.

O modelo estatístico usado na avaliação genética dos animais para características de leite incluiu os efeitos fixos de rebanho, ano de parto, época de parto, grau de sangue e a idade da vaca ao parto; como efeitos aleatórios, além do resíduo, foram considerados o efeito de animal (vaca, mãe e pai) e o efeito permanente de meio. O modelo usado é descrito como:

$$Y_{ijklm} = \mu + AD_i + EP_i + GC_j + E_k + CG_l + b_1(I_{ijklm} - I) + b_2(I_{ijklm} - I)^2 + \varepsilon_{ijklm}$$

Em que: Y_{ijklm} = observação da emésima vaca; μ = média geral; AD_i = efeito aleatório aditivo direto; EP_i = efeito aleatório permanente de meio; A_j = efeito fixo de grupo de contemporâneas (rebanho-ano de parto); E_k = efeito fixo da época de parto; CG_l = efeito da composição genética; I_{ijklm} = efeito da idade da vaca ao parto como covariável; b_1 = coeficiente de regressão linear para a idade da vaca; b_2 = coeficiente de regressão quadrático para a idade da vaca; ε_{ijklm} = resíduo aleatório associado a cada observação.

Para a análise das características de corte (pesos e ganho de peso) incluíram-se no modelo estatístico unicaracterístico os efeitos aleatórios aditivo direto, aditivo materno e de ambiente permanente materno; e os efeitos fixos de grupo de contemporâneos e da idade de vaca ao parto. Considerou-se ainda, como covariáveis, a idade à data da medida e o coeficiente de endogamia do animal. Na formação de grupos contemporâneos foram considerados os efeitos de sexo, ano e época de nascimento, fazenda e regime alimentar. O modelo utilizado foi:

$$Y_{ijklm} = \mu + AD_i + AM_j + EP_j + GC_k + IV_l + b_1(I_{ijklm} - I) + b_2(I_{ijklm} - I)^2 + b_3(F_{ijklm} - F) + \varepsilon_{ijklm}$$

Em que: Y_{ijklm} = observação do emésimo animal; μ = média geral; AD_i = efeito aleatório aditivo direto; AM_j = efeito aleatório aditivo materno; EP_j = efeito aleatório permanente de meio materno; GC_k = efeito fixo de grupo de contemporâneos; IV_l = efeito fixo de classe de idade da vaca ao parto; I_{ijklm} = efeito fixo da idade da vaca ao parto; b_1 = coeficiente de regressão linear para a idade da vaca; b_2 = coeficiente de regressão quadrático para a idade da vaca; F_{ijklm} = efeito do coeficiente de endogamia da vaca como covariável; b_3 = coeficiente de regressão linear para o coeficiente de endogamia; ε_{ijklm} = resíduo aleatório associado a cada observação.

As análises descritivas para as diferentes características foram realizadas utilizando os procedimentos estatísticos disponíveis no pacote computacional SAS® (*Statistical Analysis System*).

Nos estudos de tendência fenotípica e genética foram utilizados os procedimentos MEANS e REG, disponíveis no pacote computacional SAS®. As tendências foram obtidas das médias fenotípicas e das DEP, em função do ano de nascimento. Para a tendência fenotípica das características de leite, as médias calculadas foram referentes ao período de nascimento do ano 1994 (ano de início do Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite) a 2009 (ano de nascimento das vacas que teriam suas primeiras lactações encerradas e lançadas no sumário de 2013), e para as características de corte foram referentes ao período de nascimento do ano 1993 (ano de início do Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos) ao ano 2009 (padronizando ao período de leite). Para as DEP de ambas as características, foi considerado o período de análise de 2000 à 2009. Foram usadas apenas informações referentes às fêmeas, uma vez que os dados fenotípicos das características leiteiras para a análise da tendência só existiam em fêmeas.

As médias anuais foram obtidas agrupando-se os animais segundo o ano de nascimento, com o auxílio dos procedimentos SORT e MEANS do SAS®. O gráfico de tendências foi obtido pela regressão da média dos valores fenotípicos e DEP para as diferentes características estudadas em função do ano de nascimento dos animais. A linha de tendência com a respectiva equação de regressão foi obtida usando o procedimento disponível no Excel do pacote informático Windows®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendência das produções de leite, gordura, proteína, desenvolvimento ponderal e ganho de peso diário.

1º período: De 1993 a 1999

Na Figura 1 são representadas as tendências fenotípicas das produções de leite (PL305), gordura (PG305) e proteína (PP305) acumuladas em 305 dias de lactação aferidas nos rebanhos participantes do Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite (PNMGuL) desde o início de sua implantação (1994). Pode-se dividir o período de análise em dois: o 1º período do início do programa de melhoramento ao lançamento do 1º sumário de touros, de 1994 a 2000; e o 2º período, do lançamento do 1º sumário até ao nascimento das progênes que iniciaram sua lactação até agosto de 2012, de 2000 a 2009.

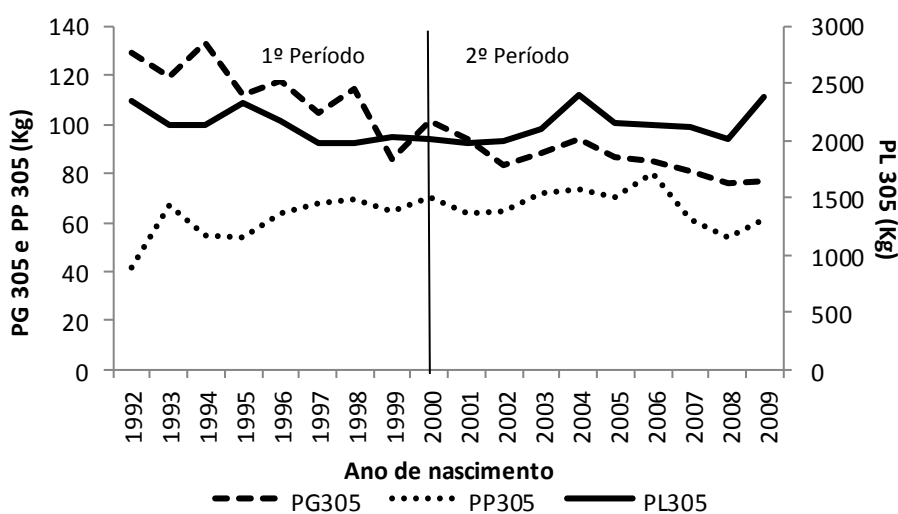


Figura 1 Tendências fenotípicas das produções de leite (PL 305) gordura (PG 305) e proteína (PP 305) em 305 dias de lactação de vacas participantes do programa de melhoramento genético do Guzerá para leite.

Na figura 2, são apresentadas as tendências fenotípicas para os pesos ao desmame (205 dias) ao ano (365 dias) e ao sobreano (550 dias) dos animais da raça Guzerá participantes do Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos (PMGZ) da Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ), desde a sua implantação em 1993.

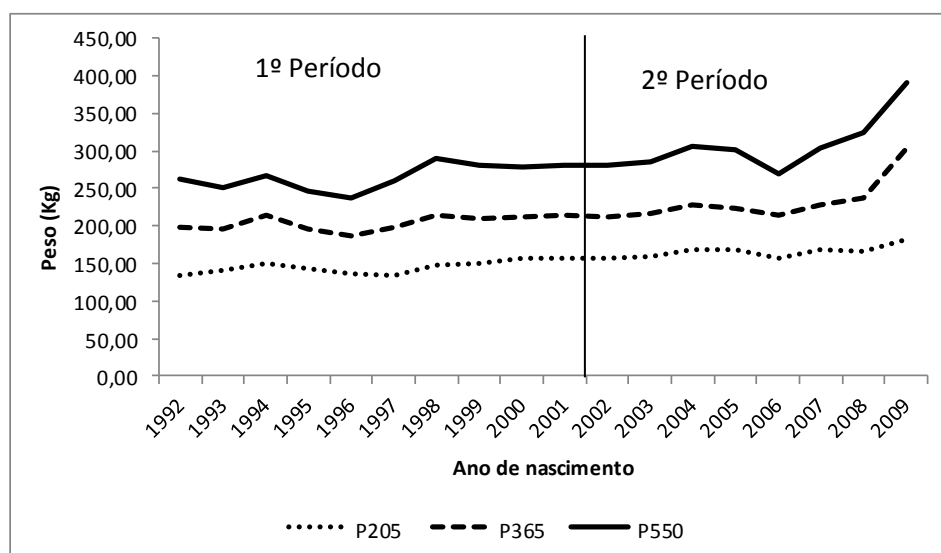


Figura 2 Tendência fenotípica para peso a desmama (P205) ao ano (P365) e ao sobreano (P550) em rebanhos Guzerá de 1992 a 2009.

O ano de 1994 corresponde ao ano de início do programa de melhoramento genético do Guzerá para Leite; 1993, ao ano de início do Programa de Melhoramento Genético de Zebuino; e, mesmo sem os resultados do teste de progênie e núcleo MOET, a primeira orientação dos melhoristas aos criadores foi sobre a importância da realização de acasalamentos direcionados, ou seja, entre os melhores reprodutores do rebanho, e de melhorias no manejo. O resultado dessa intervenção refletiu-se no pico de produção de leite observado para filhas nascidas no ano 1995 e, no ano de 1994, para o desenvolvimento ponderal às diferentes fases.

Nos anos de 1996 a 1998, observou-se decréscimo nas médias de produção anual, que pode estar relacionado ao fato de que, anteriormente aos programas de melhoramento na raça, poucos animais e rebanhos eram aferidos para o cálculo das médias e este, além de se apresentarem em número reduzido, eram os de perfil superior, ou seja, as melhores produtoras, mascarando o real valor da média de produção leiteira e de peso às diferentes fases nos anos iniciais do programa. Com o andamento do programa de melhoramento, houve tendência de aumento do número de animais e de rebanhos cadastrados e aferidos anualmente, rebanhos provenientes de diferentes sistemas de criação e diversas localizações, o que permitiu melhor representatividade da média produtiva da raça. Assim, a média de produção anual decresceu a valores realistas. Verificou-se nos anos subsequentes uma estabilidade na produção.

A tendência da produção de gordura e de proteína foi crescente nesse primeiro período. Entretanto, a seleção no programa de melhoramento é voltada apenas para a produção de leite, e não de seus constituintes. Segundo Peixoto et al. (2013), a seleção com foco apenas na produção de leite pode resultar em prejuízos ao teor dos constituintes, uma vez que há correlação negativa entre o volume de leite produzido e o teor de seus constituintes, dificultando a seleção para ambos.

2º Período: De 2000 a 2009

No 2º período, foram analisadas as tendências fenotípicas conjuntamente às tendências genéticas, ou seja, das médias anuais das DEP. Nas Figuras 3, 4, 5, 6, 7 e 8 são apresentadas as tendências fenotípicas e de DEP para as produções de leite, gordura, proteína, peso à desmama, peso ao ano e ao sobreano, consecutivamente, e as respectivas equações de regressão. O coeficiente de regressão da produção de leite foi 24,3 kg/ano para o fenótipo e de 5,2 kg/ano para a DEP; para a produção de gordura, foi -2,3 kg/ano para o fenótipo e 0,2 kg/ano para a DEP; para a proteína, -1,1 kg/ano para o fenótipo e 0,1 kg/ano para a DEP. Para peso à desmama, o coeficiente de regressão foi 1,9 kg/ano para o fenótipo e 0,2 kg/ano para a DEP; para o peso ao ano e ao sobreano, 6,3 kg/ano e 8,3 kg/ano, respectivamente, e 0,4 kg/ano para a DEP aos 450 dias.

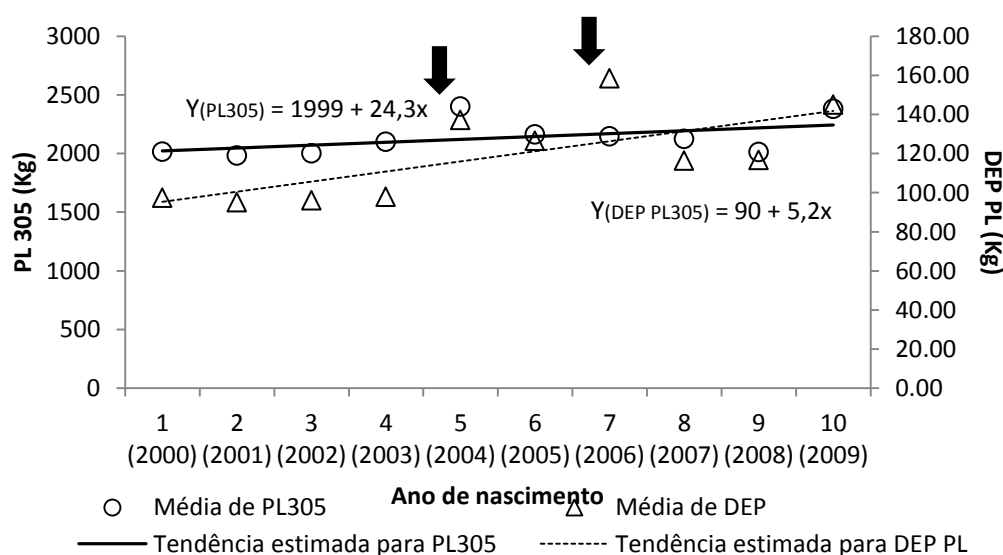


Figura 3 Tendência fenotípica (PL305) e genética (DEP PL305) para produção de leite em 305 dias de lactação, e médias anuais observadas para PL305 e de DEP para PL305.

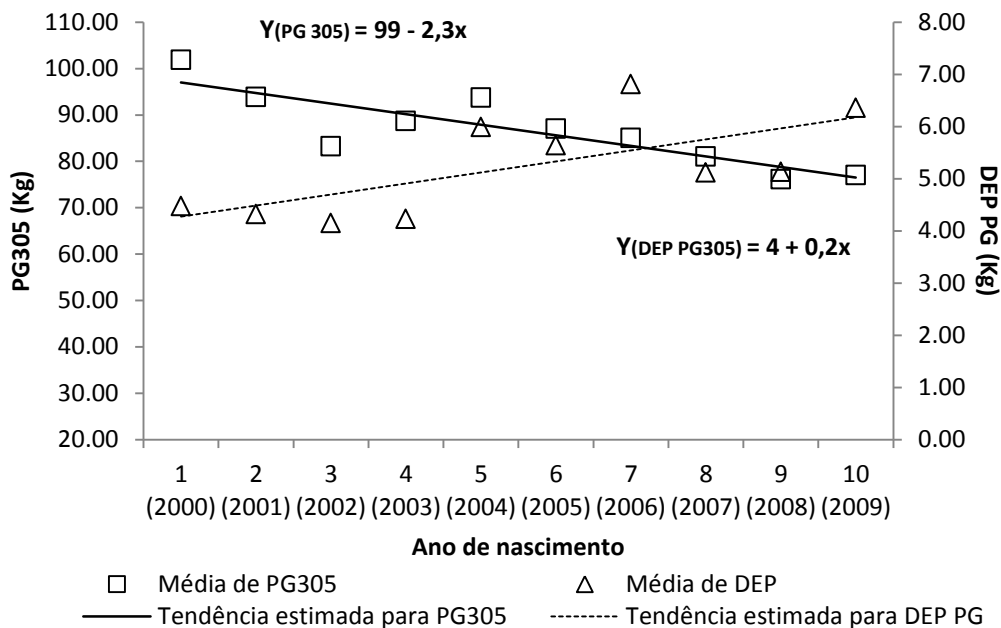


Figura 4 Tendência fenotípica (PG305) e genética (DEP PG) para produção de gordura em 305 dias de lactação, e médias anuais observadas para PG305 e de DEP para PG305.

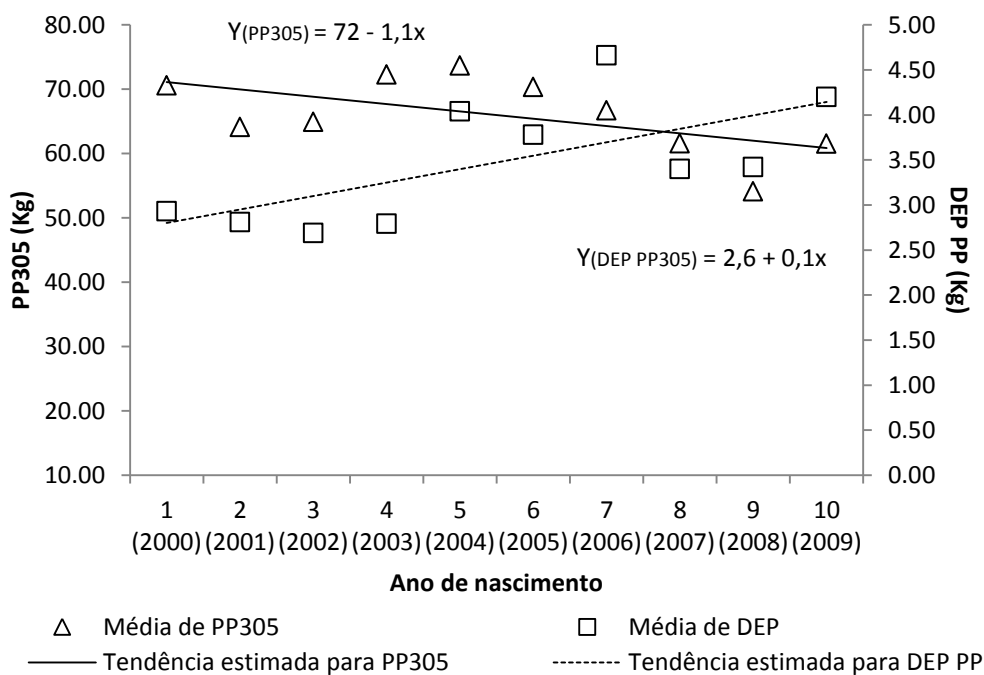


Figura 5 Tendência fenotípica (PP305) e genética (DEP PP) para produção de proteína em 305 dias de lactação, e médias anuais observadas para PP305 e de DEP para PP305.

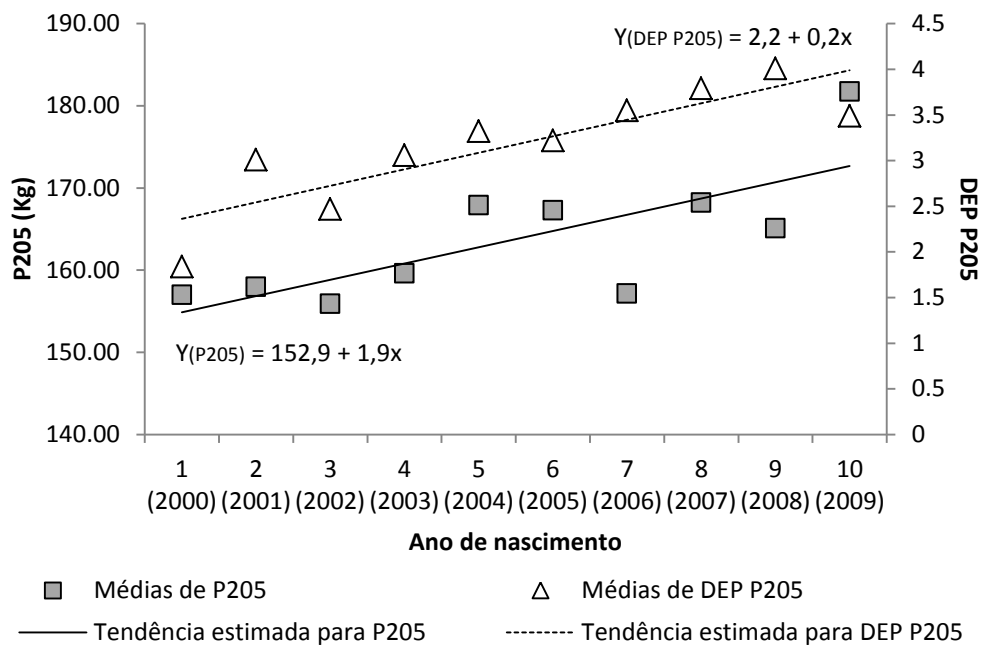


Figura 6: Tendência fenotípica (P205) e genética (DEP P205) para peso aos 205 dias de idade; e médias anuais observadas para P205 e de DEP P205.

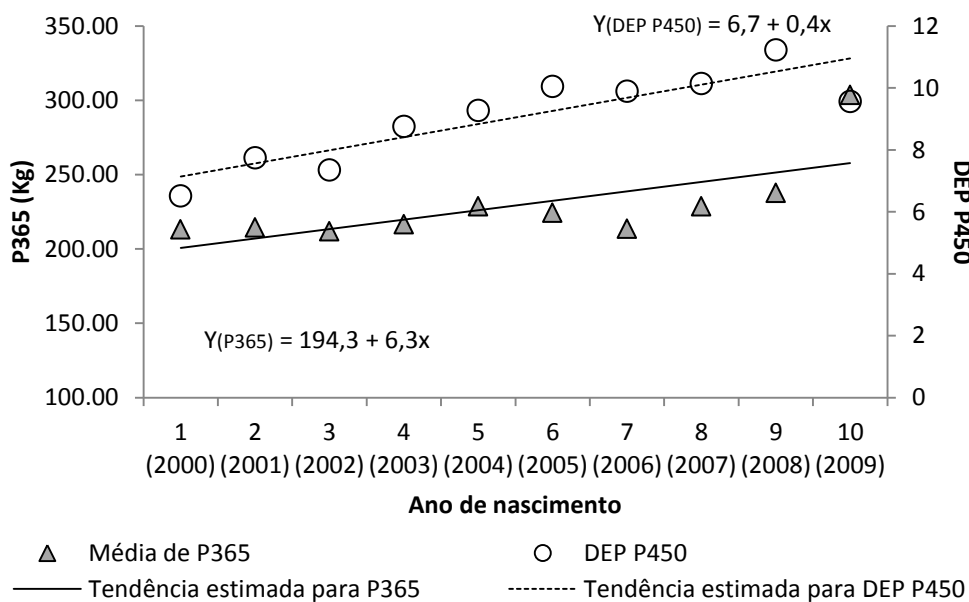


Figura 7: Tendência fenotípica (P365) para peso aos 365 dias de idade e genética (DEP P450) para peso aos 450 dias de idade; e médias anuais observadas para P365 e de DEP P450.

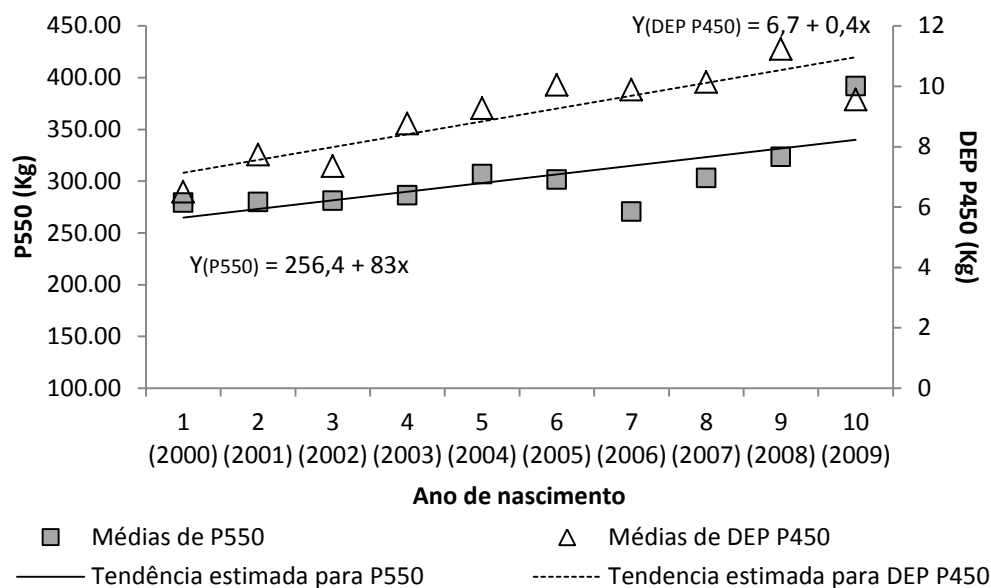


Figura 8: Tendência fenotípica (P550) para peso aos 550 dias de idade e genética (DEP P450) para peso aos 450 dias de idade; e médias anuais observadas para P550 e de DEP P450.

No ano 2000, foi lançado o primeiro sumário de touros da raça Guzerá provados pelo teste de progênie da Embrapa Gado de Leite. No período de 2000 a 2003, a média de produção de leite continuava a valores baixos até o ano de 2004, quando se verificou o primeiro pico na produção (seta). Ao avaliar a tendência genética para produção de leite em rebanhos da raça Guzerá participantes do teste de progênie e do núcleo MOET, Peixoto et al. (2006) concluíram que o decréscimo na média do valor genético observado no período de 2001 a 2004 naqueles rebanhos poderia refletir redução na média do valor genético de animais usados como progenitores no núcleo. Em associação a esses fatores, as condições ambientais poderiam também ter inibido a expressão do mérito genético das fêmeas. Os mesmos autores justificaram que a redução na média do valor genético estimado dos progenitores deveu-se à introdução de novos touros e fêmeas para constituir novas famílias no núcleo MOET, em uma tentativa de controlar a taxa de endogamia e incrementar a variação genética. Essa prática provavelmente reduziu o progresso genético durante esse período. Constituiu, porém, um procedimento necessário, uma vez que as características reprodutivas estão entre as primeiras a serem afetadas pelo aumento do coeficiente de endogamia e tendo em vista a importância da eficiência reprodutiva para os progressos genético e econômico do sistema de produção.

O pico observado na média fenotípica de produção e na média de DEP no ano de 2004 provavelmente foi devido à utilização de touros de ótimo potencial, provados e divulgados nos sumários lançados a partir do ano 2000, touros que foram também responsáveis pelo maior número de descendentes neste ano, elevando significativamente a produção (Anexo - Figura 2).

A partir do ano 2005, apesar de a tendência das médias de DEP para PL 305 continuar positiva, a média fenotípica decresceu suavemente até por volta de 2008. Em 2009, terminada a crise do setor, as médias voltaram a aumentar. Esse decréscimo verificado provavelmente foi causado pelas condições ambientais, que não permitiram a manifestação do potencial genético dos animais. Verificou-se, no ano 2005, o início de uma crise no setor leiteiro, estão que resultou em baixo estímulo do produtor, levando a queda na produção (Copetti, 2006; Verneque et al., 2008).

Na Figura 3, pode-se observar tendência positiva, tanto para a média genética (5,2 kg/ano) quanto para a média fenotípica (24,3 kg/ano), de produção de leite. Ao se avaliar o impacto da genética sobre a média de produção, verificou-se que o ganho de 0,26% em produção foi devido à genética dos indivíduos. Esse valor é menor que os observados por Peixoto et al. (2006) ao avaliarem a tendência genética em rebanhos da raça Guzerá participantes do teste de progênie e do núcleo MOET, onde o impacto da genética sobre a produção foi de 0,4% e 0,3%, respectivamente, de 1997 a 2004. Esses valores são ainda baixos diante do potencial das vacas leiteiras, que vai até 2%, segundo Rendel & Robertson (1950).

Os resultados deste trabalho, ainda que baixos diante do potencial das vacas leiteiras, foram superiores ao observado por Verneque et al. (2008) em estudo sobre os progressos genético e fenotípico na raça Guzerá sob seleção para produção de leite. Em sua pesquisa, esses autores constataram tendência fenotípica positiva (12,8 kg/ano) para produção de leite, fato explicado pelo crescimento anual do programa, em termos do número de rebanhos participantes e de vacas controladas.

A tendência genética para produção de gordura e proteína foi baixa, porém positiva, com valores de 0,2 kg/ano para a produção de gordura e de 0,1 kg/ano para produção de proteína. À semelhança da produção de leite, o primeiro pico na produção de ambos os constituintes ocorreu no ano 2004, quando as filhas de touros superiores e provados estiveram em maior número na lactação. Os primeiros resultados de avaliação genética dos touros para constituintes só foram divulgados

em 2003, motivo mais provável para o pico observado para a tendência de DEP no ano 2006, quando filhas de touros provados para esta característica começaram a produzir.

A resposta positiva observada no mérito genético para as produções de gordura e proteína provavelmente seja resultado da correlação genética positiva entre a produção desses constituintes e a produção de leite, que é o foco da seleção. De acordo com Wattiaux (2006), a correlação entre a produção de leite e a produção de gordura é de 0,75 e entre a produção de leite e a produção de proteína, de 0,82, o que permite resposta indireta na seleção para essas características.

A tendência fenotípica foi, porém, negativa para a produção de gordura (-2,3) e a proteína (-1,1 kg/ano). Esse resultado pode ser atribuído a vários aspectos: primeiramente, ao fato de a correlação genética entre a produção de leite e a produção de constituintes não ser perfeita, portanto, ganhos em produção de leite, não implicam ganhos nas mesmas proporções em produção de constituintes (Lôbo et al., 2000; Venturini et al., 2007).

No programa de melhoramento genético da raça Guzerá para leite, o foco de seleção é a produção de leite (aumento de volume produzido), e não a produção de constituintes. Como explica Peixoto et al. (2013), a seleção com foco apenas na produção de leite resulta em prejuízos ao teor (porcentagem) dos constituintes, devido à existência de correlação negativa entre a produção de leite e o teor de seus constituintes. A correlação entre produção de leite e o teor de gordura é de -0,40 e entre a produção de leite e o teor de proteínas, -0,22, o que dificulta a seleção para ambos os propósitos, resultando em redução no teor dos constituintes, se houver a seleção direta apenas para produção de leite. A correlação negativa explica o resultado observado para o efeito da diluição, ou seja, uma vez que a seleção prioriza o aumento de volume de leite produzido, os constituintes acabam nele diluídos. Essa constatação é igual à de Galvão Junior et al. (2010) e Santos et al. (2011) ao estudarem, respectivamente, o efeito da produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas de raças zebuínas e a composição do leite de vacas submetidas a diferentes tipos de dieta. Esses autores verificaram que, devido ao efeito de diluição, os teores de proteína e gordura tenderam a ser menores conforme o acréscimo na produção de leite nos grupos analisados.

Outro aspecto estaria relacionado ao fato de no Brasil a produção de constituintes do leite não ser remunerada amplamente pelo mercado. Desse modo,

ainda não é praticada a seleção direta para essas características. O decréscimo na produção ao longo dos anos provavelmente ilustra o cenário. Madalena (2006) observou valores econômicos negativos para as produções de gordura e proteína, com base em seu custo de produção, ao analisar dados de uma cooperativa de Minas Gerais. Esses valores econômicos negativos sugeriam maior lucro para o produtor que reduzisse o seu teor, já que não há pagamento para composição. Esse mesmo autor sugere que, diante da falta de incentivo, seria mais conveniente desconsiderar, ou inclusive dar peso negativo, à proteína e à gordura nos programas de melhoramento e nas aquisições de sêmen.

No ano 2001, passaram a ser publicados os sumários de avaliação genética dos touros. Em 2003, houve aumento nas médias fenotípicas de peso, provavelmente como resultado do uso dos touros geneticamente superiores e provados. A crise do setor leiteiro a partir do ano 2005 pode, de modo direto ou indireto, ter afetado o ganho de peso dos animais, uma vez que se trata de rebanhos de dupla aptidão, o que se refletiu em decréscimo nas médias de peso nos anos de 2005 e 2006. O peso à desmama é influenciado diretamente pela capacidade materna de produção de leite. Com a crise, provavelmente o produtor tenha diminuído o seu investimento em produção de leite, repercutindo no peso dos bezerros e, conseqüentemente, nos pesos às fases subsequentes.

A partir de 2007, verificou-se aumento nas médias fenotípicas de peso dos rebanhos, o que provavelmente pode ser explicado pelo direcionamento dos investimentos para produção de carne, passando os produtores a deixar o bezerro mais tempo com a mãe. Essa prática foi relatada por Madalena (2000), que ressaltou como uma das vantagens do sistema de duplo propósito a flexibilidade para o produtor acompanhar a demanda do mercado, ou seja, em épocas em que o preço do leite é desfavorável, os produtores diminuem a produção reduzindo o concentrado, ordenhando parte do rebanho uma só vez por dia, deixando mais leite para os bezerros, ou ainda soltando-os com as vacas.

A tendência fenotípica para peso à desmama (P205) foi igual a 1,9 kg/ano, valor correspondente a um acréscimo de 1,2% sobre a média anual. Para o peso ao ano (P365), a tendência foi de 6,3 kg/ano, correspondente a 3,2% de acréscimo sobre a média anual; e, para o peso ao sobreano (P550), a tendência fenotípica foi de 8,3 kg/ano, correspondente a um acréscimo de 3,2% sobre a média anual. Esses valores

são superiores aos verificados por Lacerda (2013) na raça Nelore, que foram de 1,12 kg/ano (P205); 1,25 kg/ano (P365) e 1,69 kg/ano (P550).

Nas Figuras 6 e 7, é demonstrada a tendência para média das DEP, que foi positiva, com valores iguais a 0,2 kg/ano para DEP P205 e 0,4 kg/ano para DEP P450, esse último valor superior ao observado por Vieira et al. (2004) para a mesma raça, 0,22 kg/ano para DEP P450. Esses valores indicam progressos positivos no programa de melhoramento genético na raça Guzerá, refletidos em ganhos genéticos nos rebanhos.

Sabe-se que a genética do indivíduo e o ambiente a que ele está submetido são os responsáveis pelo seu desempenho fenotípico. Nos rebanhos incluídos neste estudo, as médias de DEP foram altas, porém as médias fenotípicas não têm o mesmo desempenho. É possível que o ambiente, de algum modo, não esteja contribuindo positivamente para a manifestação do potencial genético dos animais. Os rebanhos Guzerá do PNMGuL são mantidos a pasto com baixa utilização de insumos, como descreveram Dantas et al. (2013), o que limita a expressão do potencial genético de algumas características. O ganho genético para produção de leite está abaixo daquele possível, provavelmente porque a seleção dos rebanhos, devido à sua característica de dupla aptidão, é feita com outros objetivos.

Na Figura 9 são descritas as tendências fenotípica e genética para ganho de peso diário em fêmeas dos rebanhos em análise. O coeficiente de regressão para tendência fenotípica foi de $-2,8$ g/dia/ano e a tendência genética, de $0,08$ g/dia/ano.

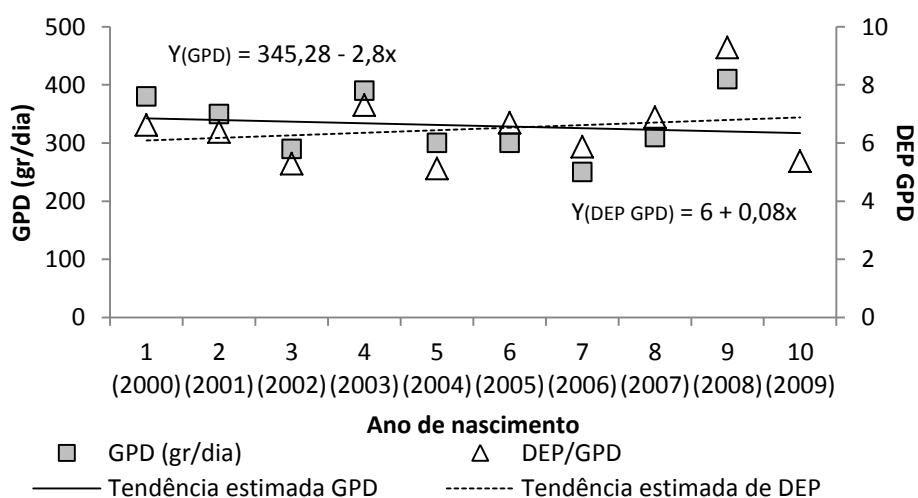


Figura 9: Tendência fenotípica (GPD) e genética (DEP GPD) para ganho de peso diário pós desmama; e médias anuais observadas para o ganho de peso diário.

Na avaliação do ganho de peso diário, verificaram-se tendências fenotípica negativa (-2,8) e genética baixa (0,08). Ressalta-se que essa análise foi feita em fêmeas e essas tendências provavelmente são resultado do direcionamento das fêmeas à produção de leite nesses rebanhos. Além disso, o ganho de peso diário não tem sido objetivo de seleção praticada sobre essas características. Lôbo et al. (2000) avaliaram um esquema de seleção para zebuínos de dupla aptidão e constataram que a diminuição do peso da vaca (leiteira) adulta gerava lucro genético anual. Por outro lado, a seleção para ganho de peso diário resultaria em aumento do gasto com a manutenção no rebanho de vacas leiteiras.

Embora não tenha sido realizada seleção para ganho de peso diário, o coeficiente de regressão para a tendência genética para essa característica foi positivo, apesar de baixo. O fato de a seleção nesses rebanhos estar sendo praticada para peso corporal, além de produção de leite, pode estar favorecendo o ganho de peso diário.

À semelhança da tendência fenotípica para o desenvolvimento ponderal, a média para o ganho de peso diário decresceu nos anos 2005 e 2006 e voltou a aumentar em 2007, alterações provavelmente associadas à crise do setor lácteo, que teve início em 2005.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O PNMGuL tem se mostrado efetivo em promover mudanças positivas no mérito genético dos animais participantes, tanto para a produção de leite quanto indiretamente para a produção de constituintes do leite;
- O PMGZ tem se mostrado efetivo em promover progressos na genética para desenvolvimento ponderal dos rebanhos participantes;
- As mudanças genéticas têm levado a alterações nas médias fenotípicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVARES, J.A.S. et al. **Produção de leite em pastagens tropicais irrigadas: uma alternativa econômica.** In: **Produção de Leite e Sociedade**, Cap. 18. Madalena, F. E., Matos, L.L., Holanda, E.V. (Eds.). FEPMVZ Editora, Belo Horizonte, p. 275-294, 2001.
2. ALVARES, J.A.S.; HOLANDA JR., E.V.; MELO, M.V.M.; MADALENA, F.E. **Produção de leite em pastagens tropicais irrigadas: uma alternativa econômica.** In: **Produção de Leite e Sociedade**, Cap. 18. Madalena, F.E., Matos, L.L., Holanda, E.V. (Eds.). FEPMVZ Editora, Belo Horizonte, p. 275-294, 2001.
3. BOLDMAN, K.G.; KRIESE, L.A.; VAN VLECK, L.D. et al. **A manual for use for MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variance and covariance [DRAFT].** Lincoln: Department of Agriculture / Agricultural Research Service, 1995. 120p.
4. CARVALHO, T.B.; ZEN, S. **Cadeia de pecuária de corte: perspectivas de produção e consumo no Brasil** In: 48º Congresso da Sociedade Brasileira de economia administração e sociologia rural, Campo Grande, 2010
5. COPETTI, A.R. **Preço do leite cai, e produtor enfrenta crise** In: Folha de São Paulo-Mercados, 24 de janeiro 2006.
6. DANTAS, F.N.; CALDI, J.F.B.; PERES, B.C. Identificação de sistemas de produção de duplo propósito em propriedades com rebanhos Guzerá. In: Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, 10, 2013. **Anais...** Uberaba : SBMA, 2013.
7. FALCONER, D.S.; MACKAY, T.F.C. **Introduction to quantitative genetics.** 4th edn. Longman, London. 1996.
8. FERREIRA, W.J. **Estudo de tendência genética e de medidas de longevidade em bovinos da raça Holandesa no estado de Minas Gerais.** 2003. 96f. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 2003.
9. FERREIRA, M.I.C. et al. Produção e composição do leite de ovelhas Santa Inês e mestiças Lacaune e Santa Inês e desenvolvimento de seus cordeiros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.2, 2011.
10. GALVÃO JÚNIOR J.G.B. et al. Efeito da produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas de raças zebuínas. **Acta Veterinária Brasileira**, v.4, n.25-30, 2010

11. LÔBO, R.N.B.; MADALENA, F.E.; PENNA, V.M. Avaliação de esquemas de seleção alternativos para bovinos zebus de dupla aptidão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1361-1370, 2000.
12. LÔBO, R.N.B.; PENNA, V.M.; MADALENA, F.E. **Avaliação de um esquema de seleção para bovinos zebus de dupla aptidão**. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1349-1360, 2000.
13. MADALENA, F.E. **Produção de carne com mestiços de raças leiteiras**. In: II simpósio de produção de gado de corte, 2001, Disponível em: www.fernandomadalena.com/site_arquivos/725.pdf. Acessado a 04/10/2012.
14. MADALENA, F.E. **Valores econômicos para seleção de gordura e proteína do leite no Brasil**. In: Seleção para objetivos econômicos em gado de leite. EMBRAPA-Juiz de Fora-MG. 2006.
15. PEIXOTO, M.G.C.D. et al. **Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite: resultados do Teste de Progênie, do Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos da ABCZ e do Núcleo MOET**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010.
16. PEIXOTO, M.G.C.D. et al. **Programa nacional de melhoramento do Guzerá para leite: resultados do teste de progênie, do programa de melhoramento genético de zebuínos da ABCZ e do núcleo MOET**. 2013, 1ª edição. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.
17. PEIXOTO, M.G.C.D.; PENNA, V.M.; TEODORO, R.L. et al. **Progresso genético no Guzerá leiteiroMG. Anais 6o Encontro de Produtores de Gado Leiteiro F1.**, p.47-69, 2008.
18. PEIXOTO, M.G.C.D.; VERNEQUE, R.S.; TEODORO, R.L.; PENNA, V.M.; MARTINEZ, M.L. Genetic trend for milk yield in Guzerat herds participating in progeny testing and MOET nucleus schemes. **Genetics and Molecular Research**, v.5, p.454-465, 2006.
19. RENDEL, J.M.; ROBERTSON, A. Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle. **J. Gen.**, v.50, p.1-8, 1950.
20. SCHLESINGER, S. **O Gado Bovino no Brasil**. 2009, p. 40. Disponível em: http://www.boell-latinoamerica.org/downloads/texto_gado_boll_2009-4.pdf. Acessado em: 04/10/2012
21. VENTURINI, K.S., SARCINELII, M.F., SILVA, L.S. **Características do leite**. Niterói : UFES, 2007. Boletim Técnico PIES: 01007.
22. VERCESI FILHO, A.E.; MADALENA, F.E.; FERREIRA, J.J. et al. Pesos econômicos para seleção de gado de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.145-152, 2000.

23. VERNEQUE, R.S.; PRATA, M.A.; CARNEIRO, R.V.; TEODORO, R.L.; PENNA, V.M.; PEIXOTO, M.G.C.D. Progresso genético e fenotípico na raça Guzerá sob seleção para leite. In: Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, 7, 2008. **Anais...** São Carlos: SBMA, 2008.
24. VIEIRA et al. Evolução das características de crescimento em rebanhos da raça Guzerá participantes de programa de melhoramento genético. In: V SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2004.

CAPITULO 2

ASSOCIAÇÃO ENTRE CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE CARNE E LEITE EM REBANHOS DE DUPLO PROPÓSITO DA RAÇA GUZERÁ

ASSOCIAÇÃO ENTRE CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE CARNE E LEITE EM REBANHOS DE DUPLO PROPÓSITO DA RAÇA GUZERÁ

RESUMO - No Brasil, existem dois programas de melhoramento genético para a raça Guzerá — um para características de produção de leite e outro para características de produção de carne — e cada um deles atua de forma independente. A seleção simultânea para produção de carne e leite e o desenvolvimento de programas de melhoramento que satisfaçam a ambos os objetivos podem ser importantes para o melhoramento dessa raça e para considerável parte dos criadores no País. Os programas de melhoramento genético na raça Guzerá têm sido conduzidos de forma independente para, concomitantemente, aumentar a eficiência nessas características. Devido à complexidade da inclusão de vários objetivos de seleção, uma vez que os resultados dependem das relações ambientes e genéticas entre as características envolvidas, uma análise de correlação foi realizada neste estudo para verificar se a seleção concomitante para ambos os conjuntos de características não estaria resultando em prejuízos a cada um delas separadamente. Foram utilizadas as estimativas de DEP e fenótipos para as características produtivas de leite (produção de leite, gordura e proteína) e de carne (pesos à desmama, ao ano e ao sobreano e ganho de peso diário) em bovinos da raça Guzerá provenientes das avaliações genéticas da raça realizadas pela Embrapa Gado de Leite e as estimativas para características produtivas de carne obtidas pela Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ). Para a análise de correlação linear entre as DEP para características produtivas de carne e de leite, adotou-se o método de *Pearson*, utilizando-se o procedimento CORR do pacote estatístico SAS[®]. A correlação entre as características produtivas de leite e de peso foi positiva, com valores de baixo a moderado, à exceção da correlação entre as características de leite e o ganho de peso diário, que teve valores de baixos a nulos. Esses resultados são indicativos de que não há prejuízos em se selecionar animais para ambas as características. No entanto, novos estudos são necessários para se conhecer acuradamente a correlação genética entre as características produtivas de leite e carne e se determinar a viabilidade da seleção conjunta para duplo propósito na raça Guzerá.

INTRODUÇÃO

No Brasil, parte expressiva dos produtores utiliza animais zebuínos e, ou seus mestiços para a produção de leite, sendo que machos e fêmeas excedentes e vacas de descarte são comercializados para produção de carne. A seleção simultânea para produção de carne e leite e o desenvolvimento de programas de melhoramento que satisfaçam a ambos os objetivos podem ser importantes para o melhoramento dessas raças e para considerável parte dos criadores no País. Entretanto, deve-se salientar que programa mais eficiente de melhoramento é aquele que maximiza o lucro do investimento, o qual não é completamente proporcional ao ganho genético, apesar de haver maiores ingressos quando se produz mais (Madalena et al., 2000). Dessa forma, avaliações econômicas, assim como avaliações genéticas, são necessárias para a condução racional e eficiente desses programas (Lôbo et al., 2000).

Quando a seleção genética é feita para mais de uma característica, o ganho genético em cada uma delas é menor se comparado à seleção feita para apenas uma característica. Em geral, selecionar para mais de uma característica é desejável, porém, selecionar para várias ao mesmo tempo reduz consideravelmente as taxas de ganho genético para cada uma delas. Ao se decidir que características devem ser selecionadas e qual sua importância dentro de um programa de seleção, deve-se lembrar das correlações entre elas, pois correlações podem influenciar as respostas à seleção de outras características (Wattiaux, SD).

Lôbo et al. (1999) avaliaram um esquema de seleção para zebuínos de dupla aptidão adotando como modelo a raça Guzerá e seus cruzamentos e tendo como critérios de seleção características de peso, produção de leite e fertilidade. Esses autores concluíram que as características economicamente mais importantes no sistema estudado foram o peso da vaca adulta e a produção de leite, comprovando ser importante selecionar animais de maior produção leiteira e menor exigência de manutenção.

A produção de leite, em geral, ainda é a característica mais importante em um programa de melhoramento de gado leiteiro no País, porém, é necessário estudar a sua associação com outras características produtivas e funcionais e analisar como essas características se comportam quando a seleção é praticada apenas para produção de leite. O mesmo é válido para as características de peso, ou seja, como se

comportam as características de produção de leite quando a seleção é feita apenas para produção de carne.

Os programas de melhoramento genético para leite no País ainda não têm sido direcionados para aumentar a eficiência em outras características devido à complexidade da inclusão de vários objetivos de seleção, uma vez que os resultados dependem das relações ambientais e genéticas entre as características envolvidas, as quais, se ignoradas, podem resultar em perdas na produtividade e na resposta à seleção em cada uma. No País, existem dois programas de melhoramento genético dentro da raça Guzerá, um para características produtivas de leite e outro para características de produção de carne, e cada um deles atua de forma independente. Face ao exposto, a análise de correlação foi realizada para verificar se a seleção concomitante para ambos os conjuntos de características não estaria prejudicando a cada um deles separadamente.

METODOLOGIA

Dados do estudo

Para o presente estudo, foram utilizadas as estimativas de DEP e fenótipos para as características produtivas de leite e de corte em bovinos da raça Guzerá, provenientes das avaliações genéticas da raça (PEIXOTO *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2009). As avaliações genéticas para características de leite foram realizadas pela Embrapa Gado de Leite e, para características de corte, pela Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ). As progênies dos touros avaliados para as duas características estão distribuídas nas regiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste do País, permitindo a expressão genotípica dos indivíduos em condições diferentes de meio e manejo para posterior ajustamento dos efeitos de meio.

Os dados de produção de leite e constituintes usados nas avaliações genéticas foram de controles leiteiros mensais, a partir dos quais se calcularam as produções acumuladas em 305 dias de lactação no período de 1994 a 2009. No arquivo final, foram incluídos todos os registros de lactações sucessivas de vacas que possuíam o registro da primeira lactação, desde que possuíssem causa normal de encerramento. Lactações em andamento, com duração superior a 140 dias, foram projetadas para 278 dias (média de duração de lactação na raça). Os registros foram padronizados para a idade adulta (7-8 anos) utilizando-se fatores de ajustamento específicos da raça, considerando-se a época de parto e a média de produção do rebanho.

As DEP para produção de leite, gordura e proteína, expressas em quilogramas (kg), foram estimadas anualmente e, na avaliação de 2013, a última considerada neste estudo, os dados consistiram de 7636 lactações em 305 dias de 4924 vacas participantes do PNMGuL (PEIXOTO *et al.*, 2013).

Para as características de crescimento, foram utilizadas informações provenientes de progênies nascidas no período de 1993 a 2009. Foram consideradas válidas as informações provenientes de animais sadios e filhos de touros e vacas com idades conhecidas (com idade ao parto dos dois aos vinte anos). Na avaliação genética foi também considerado o regime de criação, sendo incluídas as categorias: a pasto, semi-estabulado e estabulado.

As DEP para peso ao desmame (210 dias), ao sobreano (450 dias) e ganho de peso da desmama ao sobreano foram estimadas a partir de 172,764 registros de peso

aos 205, 365 e 550 dias, segundo os procedimentos metodológicos do BIF (*Beef Improvement Federation*) estabelecidos por CASSADY (2010).

Os dados de produção e desempenho foram analisados por meio do sistema “*Multiple Trait Derivative Free Restricted Maximum Likelihood*” (MTDFREML) descrito por BOLDMAN *et al.*, (1995), que avalia as observações individuais usando um modelo animal (PEIXOTO *et al.*, 2009 e SILVA *et al.*,;2009). Adotou-se um modelo de repetibilidade, para considerar as sucessivas produções. Apenas as avaliações genéticas para as produções de gordura e proteína foram realizadas em análises bicaracterísticas, usando a produção de leite como segunda característica.

O modelo estatístico usado na avaliação genética dos animais para características de leite incluiu os efeitos fixos de rebanho, ano de parto, época de parto, grau de sangue e a idade da vaca ao parto; como efeitos aleatórios, além do resíduo, foram considerados o efeito de animal (vaca, mãe e pai) e o efeito permanente de meio. O modelo usado é descrito como:

$$Y_{ijklm} = \mu + AD_i + EP_i + GC_j + E_k + CG_l + b_1(I_{ijklm} - I) + b_2(I_{ijklm} - I)^2 + \varepsilon_{ijklm}$$

Em que: Y_{ijkl} = observação da i ésima vaca; μ = média geral; AD_i = efeito aleatório aditivo direto; EP_i = efeito aleatório permanente de meio; A_j = efeito fixo de grupo de contemporâneas (rebanho-ano de parto); E_k = efeito fixo da época de parto; CG_l = efeito da composição genética; I_{ijkl} = efeito da idade da vaca ao parto como covariável; b_1 = coeficiente de regressão linear para a idade da vaca; b_2 = coeficiente de regressão quadrático para a idade da vaca; ε_{ijkl} = resíduo aleatório associado a cada observação.

Para a análise das características de corte (pesos e ganho de peso), foram incluídos no modelo estatístico unicaracterístico os efeitos aleatórios aditivo direto, aditivo materno e de ambiente permanente materno; e os efeitos fixos de grupo de contemporâneos e da idade de vaca ao parto. Considerou-se ainda, como covariáveis, a idade à data da medida e o coeficiente de endogamia do animal. Na formação de grupos contemporâneos foram considerados os efeitos de sexo, ano e época de nascimento, fazenda e regime alimentar. O modelo utilizado foi:

$$Y_{ijklm} = \mu + AD_i + AM_j + EP_j + GC_k + IV_l + b_1(I_{ijklm} - I) + b_2(I_{ijklm} - I)^2 + b_3(F_{ijklm} - F) + \varepsilon_{ijklm}$$

Em que: Y_{ijklm} = observação do emésimo animal; μ = média geral; AD_i = efeito aleatório aditivo direto; AM_j = efeito aleatório aditivo materno; EP_j = efeito aleatório permanente de meio materno; GC_k = efeito fixo de grupo de contemporâneos; IV_l = efeito fixo de classe de idade da vaca ao parto; I_{ijklm} = efeito fixo da idade da vaca ao parto; b_1 = coeficiente de regressão linear para a idade da vaca; b_2 = coeficiente de regressão quadrático para a idade da vaca; F_{ijklm} = efeito do coeficiente de endogamia da vaca como covariável; b_3 = coeficiente de regressão linear para o coeficiente de endogamia; ε_{ijklm} = resíduo aleatório associado a cada observação.

As análises descritivas para as diferentes características foram realizadas utilizando os procedimentos estatísticos disponíveis no pacote computacional SAS® (*Statistical Analysis System*).

Foi feita análise de correlação entre as DEP para características de corte e de leite estimadas nas avaliações genéticas dos programas de melhoramento da raça. As DEP consideradas foram aquelas fornecidas pelos sumários publicados de 2000 a 2012.

A análise de correlação linear entre as DEP para características de corte e de leite estimadas nas avaliações genéticas dos programas de melhoramento da raça foi feita pelo método de *Pearson*, utilizando o procedimento CORR do pacote estatístico computacional SAS. O coeficiente de correlação de *Pearson* (r) é uma medida de associação linear entre variáveis. Sua fórmula é a seguinte:

$$r = \frac{Cx, y}{SxSy}; r \in [-1; 1]$$

Em que:

r = Correlação linear

Cx, y = Covariância conjunta das variáveis X, Y

Sx = Desvio padrão da variável X

Sy = Desvio padrão da variável Y

As DEP de características de leite incluídas foram: produção de leite, de gordura e de proteína, e de corte: peso ao desmame (210 dias) e ao sobreano (450 dias), e ganho de peso pós-desmama. Foram definidos nove arquivos de dados com base no sentido da estimativa de DEP (positiva ou negativa), assumindo-se que

apenas os animais positivos em cada um dos conjuntos de características são de fato utilizados nos rebanhos, para a melhor compreensão das correlações e do aspecto de dupla aptidão da raça. Os arquivos foram:

- a) Correlação entre DEP de características de peso e leite em todos animais (independente do sentido da DEP) – foram considerados todos os animais, machos e fêmeas, com valores de DEP positivos e negativos;
- b) Correlação entre DEP de características de peso e leite em machos – considerados apenas machos, com DEP tanto positiva quanto negativa para ambas características;
- c) Correlação entre DEP de características de peso e leite em fêmeas - consideradas apenas fêmeas, com DEP tanto positiva quanto negativa para ambas características;
- d) Correlação entre DEP de características de peso e leite em animais com valores de DEP positivas para características de leite - foram considerados apenas os animais com DEP positiva para características de leite;
- e) Correlação entre DEP de características de peso e leite em machos com DEP positivas para características de leite – considerados apenas machos com valores de DEP positivos para características de leite;
- f) Correlação entre DEP de características de peso e leite em fêmeas com DEP positivas para características de leite – consideradas apenas fêmeas com valores de DEP positivos para leite;
- g) Correlação entre DEP de características de peso e leite em animais com valores de DEP positivas para leite e peso – considerados todos os animais com DEP positiva para características de leite e para peso, simultaneamente;
- h) Correlação entre DEP de características de peso e leite em machos com DEP positiva para ambas características – considerados apenas machos com valores de DEP positivos para leite e peso;
- i) Correlação entre DEP de características de peso e leite em fêmeas com DEP positivas para leite e peso – consideradas apenas fêmeas com valores de DEP positivos para leite e peso;

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mérito genético para produção de leite e de seus constituintes *versus* desenvolvimento ponderal

Tendências fenotípica e genética positivas, ou seja, favoráveis, para ambas as características têm sido verificadas nos rebanhos dos programas de melhoramento para leite e para corte na raça Guzerá (Peixoto et al., 2006; Verneque et al., 2008; Vieira et al., 2004). As hipóteses levantadas para o progresso genético positivo concomitante nessas características são que não haja correlação genética entre as características ou que haja correlação genética favorável entre as mesmas. Dessa forma, se não estiverem correlacionadas, a seleção para uma não impactará a outra. Assim, haverá progresso genético para ambas, em função da pressão de seleção direta sobre cada uma delas. No outro caso, se houver correlação favorável entre as características, a seleção para uma resultará em ganhos na outra, conforme o valor da correlação, sem antagonismo. Se a correlação, por sua vez, for elevada, a seleção para uma delas resultará em ganhos intensos na outra.

Na Tabela 1 constam os valores de correlação obtidos entre as DEP das características de produção de carne e leite em todos os animais dos rebanhos participantes dos programas de melhoramento, sem discriminação de sexo: apenas nos machos e apenas nas fêmeas, separadamente. Quando analisados todos os animais do rebanho, verificou-se que a correlação entre as características variou de 0,04 (entre a DEP para características de produção de leite e a DEP para ganho de peso diário) a 0,26 (entre a DEP para produção de leite e a DEP para peso ao sobreano). Nos machos dos rebanhos, as correlações variaram de -0,04 (entre as DEP para ganho de peso diário e DEP para gordura) a 0,11 (entre a DEP para peso ao sobreano e a DEP para leite) e, nas fêmeas, variaram de 0,01 (entre a DEP para ganho de peso diário e a DEP para características de leite) a 0,23 (entre a DEP para peso ao sobreano e a DEP para produção de leite).

Tabela 1 - Correlação entre DEP de características de corte e leite dentro dos rebanhos

Todos os animais			
	DEP leite	DEP gordura	DEP proteína
DEP - peso à desmama	0,17	0,16	0,16
DEP - peso ao sobreano	0,26	0,25	0,25
DEP - ganho de peso diário	0,04	0,04	0,04
Machos			
	DEP leite	DEP gordura	DEP proteína
DEP - peso à desmama	0,09	0,08	0,07
DEP - peso ao sobreano	0,11	0,10	0,10
DEP - ganho de peso diário	-0,03	-0,04	-0,03
Fêmeas			
	DEP leite	DEP gordura	DEP proteína
DEP - peso à desmama	0,14	0,13	0,13
DEP - peso ao sobreano	0,23	0,22	0,22
DEP - ganho de peso diário	0,01	0,01	0,01

Como demonstrado na Tabela 1, as correlações entre as DEP das características para produção de carne e para produção de leite foram positivas, com valores de baixos a moderados, à exceção da correlação entre as DEP das características de leite e o ganho de peso diário, que foi tão baixa (0,04) que foi considerada igual a zero ou nula. Essa correlação positiva entre as características provavelmente foi a causa das tendências positivas em ambas as características nos rebanhos de duplo propósito, como observado no Capítulo 1, ou seja, consequência matemática da seleção conjunta para ambas. Pode também ser um indicativo de que a seleção concomitante para ambas as características nesses rebanhos não esteja resultando em prejuízos em cada uma delas separadamente.

A correlação positiva entre as DEP das características indica que alguns dos genes que atuam sobre as características de produção de leite atuam também, positivamente, sobre as de produção de carne, ou seja, a seleção para cada uma das características separadamente resulta no incremento na outra como resposta correlacionada. Resultado similar foi encontrado por Lôbo et al. (2000), que, ao avaliarem um esquema de seleção, baseada no teste de progênie de touros jovens, para zebuínos de dupla aptidão adotando como modelo a raça Guzará, verificaram que a seleção pode resultar em ganhos genéticos favoráveis para o sistema de produção.

Outro aspecto importante é o tempo em que cada objetivo de seleção vem sendo aplicado. Nos rebanhos da raça Guzará, foi inicialmente praticada seleção para

características de corte e daí, mais recentemente, para as características de produção de leite. Além disso, como a intensidade de seleção das características de leite é ainda baixa, provavelmente ainda não se observam os efeitos desfavoráveis da seleção concomitante, ou seja, para dupla aptidão.

Apesar de não ser feita a seleção para constituintes do leite, os valores de correlação entre as DEP para esses constituintes e as DEP das características de produção de carne são praticamente iguais às correlações entre as DEP para produção de leite e as DEP para características de produção de carne. Essa semelhança é justificada pela correlação positiva e alta entre a produção de leite e a produção de constituintes do leite (a correlação genética entre produção de leite e gordura é igual a 0,75 e entre as produções de leite e de proteína, de 0,82) (Galvão Junior et al., 2010).

A baixa correlação, a tender para nula, observada entre DEP para as características de produção de leite e DEP para ganho de peso diário pode ser um indicativo de que os genes que atuam no ganho de peso diário não interferem nas características de produção de leite, ou seja, essas características podem ser independentes uma da outra, assim, espera-se que a seleção praticada em uma das características não impacte significativamente na outra.

Ao analisar as correlações entre DEP separadamente para machos e fêmeas, verificou-se que nos machos a correlação entre DEP para peso à desmama, ganho de peso diário e as DEP para características de produção de leite foram praticamente nulas, indicando que provavelmente os genes que atuam nas características de produção de leite não atuam, ou tem pouca influência, sobre o peso à desmama e sobre ganho de peso diário. Assim,, espera-se que nos machos a seleção para cada uma dessas características não impacte na outra. Repetição

Nas fêmeas, a correlação entre DEP para peso ao sobreano e DEP para as características de produção de leite foi maior que as verificadas para os machos, indicativo de que alguns genes que determinam as características de peso ao sobreano nas fêmeas atuam também positivamente sobre as características de produção de leite. Assim, a seleção de fêmeas para peso ao sobreano provavelmente resultaria em fêmeas com bom desempenho para características de leite. Associado a isso está o fato de que em fêmeas a idade ao primeiro parto é definida pelo escore de condição corporal ou peso mínimo. Portanto, ao se enfatizar o peso para reprodução, e hoje se busca precocidade dos animais, não só pela dieta mas pelo melhoramento,

provavelmente estar-se-ia induzindo uma seleção indireta para peso. Assim, como o peso ao sobreano é o peso mais próximo à idade ao primeiro parto, a correlação favorável entre peso ao sobreano e as características de leite, apesar de baixa, pode ter decorrido desses procedimentos. Estudos complementares são necessários para verificar se as correlações genéticas são de fato favoráveis.

As correlações positivas observadas neste estudo diferem das obtidas por Vercesi Filho et al. (2007), que, ao estudarem os parâmetros genéticos entre características de produção de leite, de ganho de peso e a idade ao primeiro parto em gado mestiço leiteiro (*Bos taurus* × *Bos indicus*), verificaram que as correlações genéticas entre peso médio da vaca e as produções de leite, gordura e proteína foram, respectivamente, $-0,22 \pm 0,22$, $-0,49 \pm 0,31$ e $-0,22 \pm 0,23$. No entanto, ao se fazer comparações com esse trabalho, é necessário considerar que as estimativas nesse estudo apresentavam baixa acurácia.

Mérito genético para produção de leite e constituintes do leite, independentemente do mérito para desenvolvimento ponderal

Com o lançamento de sumários de touros para características de produção de leite no ano 2000, os criadores passaram a usar em seus rebanhos animais com valor genético conhecido e acurado, e a tendência desde então foi a de usar animais com DEP positiva quando o foco da seleção era apenas a produção de leite. Nesse caso, supõe-se que as correlações desfavoráveis poderiam tornar-se evidentes quando apenas as DEP positivas para produção de leite fossem incluídas nas análises para obtenção das correlações entre DEP leite e DEP corte.

Na Tabela 2 são apresentados os valores de correlação obtidos entre as DEP para as características de produção de carne e as de produção de leite nos animais com valores de DEP positiva para produção de leite dos rebanhos participantes dos programas de melhoramento, sem discriminação de sexo (apenas nos machos e apenas nas fêmeas). Ao analisar todos os animais com DEP positiva para características de produção de leite nos rebanhos, verificou-se que as correlações variaram de 0,00 (entre a DEP para ganho de peso diário e a DEP para características de produção de leite) a 0,21 (entre a DEP para peso ao sobreano e a DEP para as produções de leite e proteína no leite). Quando analisados touros com DEP positiva para características de produção de leite nos rebanhos, verificou-se que as

correlações variaram de 0,01 (entre a DEP para ganho de peso diário e a DEP para as produções de leite, gordura e proteína) a 0,22 (entre a DEP para peso ao sobreano e a DEP para produções de leite e proteína no leite). Quando analisadas apenas as fêmeas com DEP positiva para características de produção de leite nos rebanhos, no entanto, verificou-se que as correlações variaram de -0,06 (entre a DEP para ganho de peso diário e a DEP para produção de leite) a 0,14 (entre a DEP para peso ao sobreano e a DEP para as produções de leite e proteína do leite).

Tabela 2 - Correlação entre DEP de características produção de carne e leite em animais com DEP positiva para características de produção de leite

Todos os animais			
	DEP leite	DEP gordura	DEP proteína
DEP - peso à desmama	0,13	0,12	0,12
DEP - peso ao sobreano	0,21	0,20	0,21
DEP - ganho de peso diário	0,00	0,00	0,00
Machos			
	DEP leite	DEP gordura	DEP proteína
DEP - peso à desmama	0,20	0,19	0,19
DEP - peso ao sobreano	0,22	0,21	0,22
DEP - ganho de peso diário	0,01	0,01	0,01
Fêmeas			
	DEP leite	DEP gordura	DEP proteína
DEP - peso à desmama	0,07	0,05	0,05
DEP - peso ao sobreano	0,14	0,13	0,14
DEP - ganho de peso diário	-0,06	-0,05	-0,05

A correlação positiva observada considerando-se apenas os animais com DEP positiva para características de leite é um indicativo de que parte dos genes que atuam sobre as características de produção de leite também atua, favoravelmente, sobre as características de produção de carne ou que não haja correlação genética entre essas características, dado seu valor. Indicativo provável de que a seleção de indivíduos para características de produção de leite resultaria em resposta correlacionada positiva sobre as características de produção de carne ou de que a seleção de indivíduos com potencial para características de produção de leite provavelmente não resultaria em prejuízos no seu desempenho em características de produção de carne. Nos machos, as correlações foram positivas, com valores de baixos a moderados, um indicativo de que a seleção de touros para características de produção de leite não resulte em prejuízos sobre as características de produção de carne, e que parte dos genes que atuam sobre as características de produção de leite

provavelmente estejam atuando sobre as características de produção de carne nesses animais.

Com o objetivo de avaliar o comportamento das DEP para características de produção de carne quando é considerado apenas o mérito genético dos touros para as características de produção de leite, projetou-se a Tabela 3, com o número de touros provados positivos para características leiteiras e suas respectivas médias de DEP ao sobreano. Essa tabela fornece suporte à discussão dos resultados encontrados para as correlações nos machos com DEP positiva para características de produção de leite, independentemente da DEP para características de produção de carne. Utilizaram-se, para tanto, a DEP leite e a DEP peso ao sobreano.

Tabela 3 - Relação de número de touros provados e positivos para características de produção de leite e suas respectivas DEP para peso ao sobreano

Ano	Numero de touros	Porcentagem na descendência (%)*	Média de DEP para leite	Média de DEP para peso sobreano
2000	2	6,42	197,0	5,0
2001	9	16,36	131,2	3,2
2002	16	26,88	144,7	1,3
2003	11	20,9	143,2	1,2
2004	18	33,55	124,8	1,2
2005	18	28,21	123,7	0,1
2006	21	24,85	142,6	0,8
2007	15	14,51	191,6	1,4
2008	13	22,77	246,2	0,9
2009	4	31,58	210,8	5,2

*Porcentagem de filhos deixados pelos touros positivos no total de filhos nascidos em cada ano.

Como demonstrado na Tabela 3, o uso de touros provados positivos foi se tornando maior ao longo dos anos e foram responsáveis por boa parte da descendência no mesmo período. Entre os touros positivos para produção de leite, não havia touros negativos para peso ao sobreano. Portanto, o antagonismo entre essas características pode não ocorrer na raça Guzerá. Uma hipótese é que a população leiteira originou-se de rebanhos de corte, com intensidade de seleção mais antiga. Outra hipótese é que o fato de os rebanhos leiteiros deste estudo terem sido voltados recentemente para duplo propósito, considerando ambas as características em seus objetivos de seleção, faça com que a correlação genética desfavorável, se existente, não seja acessada.

As correlações entre as DEP para características de produção de leite e as DEP para peso à desmama e ganho de peso diário nas fêmeas com DEP positiva para leite foram praticamente nulas, indicando que não há associação genética entre essas características, ou, se há, não é expressiva. Dessa forma, os genes que atuam sobre uma das características não têm ou têm pouca ação sobre a outra, indicativo de que a seleção pode ser praticada de maneira independente para as características de produção de leite, para peso à desmama e ganho de peso diário. A correlação entre DEP ao sobreano e as características de produção de leite foi positiva, porém com valores baixos. Provavelmente, alguns poucos genes que atuam sobre as características de produção de leite atuam também sobre o peso ao sobreano nas fêmeas com DEP positiva para produção de leite.

Quando comparados os valores de correlação de DEP obtidos para os machos e para as fêmeas, observou-se que em machos os valores foram um pouco maiores, variando de baixos a moderados, enquanto nas fêmeas variaram de nulos a baixos. Essa diferença se deve, provavelmente, à pressão de seleção mais intensa sobre os machos para as características de peso, pois esses tiveram maior eficiência para ganho de peso comparados às fêmeas.

Mérito genético positivo para produção de leite e desenvolvimento ponderal

Na Tabela 4 são apresentados os valores de correlação obtidos entre as DEP das características de produção de carne e leite nos animais com valor de DEP positiva para essas características nos rebanhos participantes dos programas de melhoramento, sem discriminação de sexo, apenas nos machos e apenas nas fêmeas, separadamente. Nessa abordagem, supôs-se que apenas animais positivos para produção de leite e carne fossem utilizados, o que configuraria a seleção para dupla aptidão. Na análise dos dados de todos os animais, verificou-se que as correlações variaram de $-0,03$ (entre a DEP para ganho de peso diário e a DEP para produção de leite) a $0,17$ (entre a DEP para peso ao sobreano e a DEP para produção de leite). Quando analisados apenas os machos no mesmo grupo, as correlações variaram de $0,02$ (entre a DEP para ganho de peso diário e a DEP para produção de leite) a $0,23$ (entre a DEP para produção de leite e os pesos à desmama e ao sobreano; e entre a DEP para proteína e o peso ao sobreano). Quando analisadas apenas as fêmeas, as correlações variaram de $-0,08$ (entre a DEP para ganho de peso diário e a DEP para

produção de leite) a 0,12 (entre a DEP para peso ao sobreano e DEP para produções de leite e proteína).

Tabela 4 - Correlação entre DEP para características de produção de carne e leite em animais com DEP positiva para ambas

Todos os animais			
	DEP leite	DEP gordura	DEP proteína
DEP - peso à desmama	0,05	0,04	0,04
DEP - peso ao sobreano	0,17	0,16	0,16
DEP - ganho de peso diário	-0,03	-0,02	-0,02
Machos			
	DEP leite	DEP gordura	DEP proteína
DEP - peso à desmama	0,23	0,21	0,21
DEP - peso ao sobreano	0,23	0,21	0,23
DEP - ganho de peso diário	0,02	0,00	0,01
Fêmeas			
	DEP leite	DEP gordura	DEP proteína
DEP - peso à desmama	0,02	0,01	0,01
DEP - peso ao sobreano	0,12	0,11	0,12
DEP - ganho de peso diário	-0,08	-0,06	-0,06

Como demonstrado na Tabela 8, a correlação entre as DEP para características de produção de leite e as DEP para peso à desmama e ganho de peso diário foram praticamente nulas, indicativo de que não há associação entre essas características. Essa abordagem sinalizou que os genes que atuam sobre as características de produção de leite não atuam significativamente sobre o peso à desmama e sobre o ganho de peso diário e que a seleção para dupla aptidão pode estar ocorrendo simultaneamente para as duas características sem prejuízos à seleção para cada uma delas separadamente. Além disso, respostas em uma não implicarão em resposta correlacionada na outra.

Entre as DEP para as características de produção de leite e peso ao sobreano, a correlação foi positiva, com valores baixos, indicando que fração pequena dos genes que atuam sobre as características de leite podem atuar também sobre o peso ao sobreano. A seleção para cada uma das características não prejudicaria a outra, podendo em menor intensidade resultar em incremento da outra, como consequência da resposta correlacionada.

Nos machos, a correlação positiva entre as características de produção de leite e pesos à desmama e ao sobreano, com valores de baixos a moderados, é um indicativo de que os genes que atuam sobre as características de produção de leite são os mesmos que atuam sobre as características de produção de corte, ou que a

seleção concomitante para as duas características pode estar induzindo a uma correlação. Ao assumir a primeira hipótese, a seleção de indivíduos para características de produção de leite resultaria em incremento dos pesos à desmama e ao sobreano, como resposta correlacionada. Como os valores são moderados, a seleção para os dois objetivos seria, porém, necessária quando se desejar respostas maximizadas nas características de produção de leite e carne. Deve-se salientar que a seleção simultânea para as características de produção de leite e de ganho de peso nesse cenário não resultaria em prejuízos a cada uma dela separadamente.

Nas fêmeas, a correlação entre as DEP para características de leite e as DEP para peso à desmama e ganho de peso diário foram praticamente nulas, um indicativo de que provavelmente não haja associação entre estas características. Provavelmente, os genes que atuam sobre as características de produção de leite não atuam sobre o peso à desmama nem sobre o ganho de peso diário simultaneamente, o que indica que a seleção pode ser praticada para cada uma das características, pois não resultará em resposta correlacionada em outra.

Entre as DEP para as características de produção de leite e peso ao sobreano, a correlação foi positiva, com valores baixos, um indicativo de que poucos dos genes que atuam sobre as características de produção de leite estariam atuando também sobre o peso ao sobreano, assim provavelmente a seleção para cada uma das características resultaria em baixo incremento sobre a outra, como consequência da resposta correlacionada.

Os valores de correlação entre DEP foram maiores nos machos em comparação às fêmeas. Essa diferença provavelmente é devida ao fato de os machos serem submetidos a maior intensidade de seleção para as características em estudo se comparados às fêmeas. Os valores positivos das correlações podem decorrer do fato de a seleção para características de produção de carne ter precedido a seleção leiteira. Além disso, a seleção de características para produção de leite não é ainda tão intensa.

Nem todos os rebanhos cujos dados foram analisados para obtenção das DEP neste estudo parecem ser voltados para o duplo propósito, fato que também pode ter contribuído para esses resultados, confundindo algumas relações e os resultados obtidos. Entretanto, ao se verificar as DEP analisando diferentes arquivos de dados, restringindo os dados segundo as médias de DEP, parte desse confundimento provavelmente foi eliminado.

Os resultados apontam para o fato de que os criadores podem estar direcionando a escolha de animais para reprodução de acordo com ambos os objetivos de seleção. Deve-se salientar que as análises de correlação realizadas neste estudo foram entre DEP das características de leite e DEP das características de corte, o que não permite tirar conclusões sobre as correlações de fato existentes entre as características. Portanto, novos estudos são necessários para análise dessas correlações com metodologia específica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- As correlações entre DEP sugerem a existência de correlação genética entre as características para produção de leite e de carne estudadas;
- A correlação positiva de moderada a baixa verificada entre as características de produção de carne e leite é um indicativo de que é possível selecionar animais para ambos os propósitos na raça Guzerá;
- Os machos parecem ser os principais alvos da seleção para dupla aptidão na raça Guzerá;
- Novos estudos são necessários para se conhecer acuradamente a correlação genética entre as características de produção de leite e carne na raça Guzerá em rebanhos de duplo propósito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BIFFANI, S. *et al.*, **Fatores ambientais e genéticos que influenciam o desenvolvimento ponderal até o desmame de animais Nelore criados no Nordeste do Brasil.** *Rev.Bras.Zootec.*, Viçosa, v.28, n.4. p.693-700, 1999.
2. BOLIGON, A.A. *et al.*, **Herdabilidades e correlações entre pesos do nascimento à idade adulta em rebanhos da raça Nelore.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, , v.38, n.12, p.2320-2326, 2009.
3. CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S. **Criação de bezerras em rebanhos leiteiros.** Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, 2005. 142 p.
4. CARDOSO, V.L.; LOBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N. **Genetic association between milk production and weight performance of Pitangueira cattle (5/8 Red Poll:3/8 Zebu).** *Rev. Brasil. Genet.*, v.18, p.533-540, 1995.
5. CASSADY, J. **Guidelines for Uniform Beef Improvement Programs. 9 ed. Beef Improvement Federation** : North Carolina State University, Raleigh. 2005.
6. COUTINHO FILHO, J. L. V.; PERES, R. M.; JUSTO, C. L. **Produção de carne de bovinos contemporâneos, machos e fêmeas, terminados em confinamento.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, n. 5, p. 2043-2049, 2006.
7. LÔBO, R.N.B. **Programas de seleção para bovinos zebus de dupla aptidão:** Belo Horizonte, MG: Escola de Veterinária - UFMG, 1999, 118p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1999.
8. LÔBO, R.N.B.; PENNA, V.M.; MADALENA, F.E. **Avaliação de um esquema de seleção para bovinos zebus de dupla aptidão.** *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.29, p.1349-1360, 2000
9. PEIXOTO, M.G.C.D., VERNEQUE, R.S., TEODORO, R.L., PENNA, V.M., MARTINEZ, M.L. **Genetic trend for milk yield in Guzerat herds participating in progeny testing and MOET nucleus schemes.** *Genetics and Molecular Research*, v.5, p.454-465, 2006.
10. PELICIONI, L.C., QUEIROZ, S.A., ALBUQUERQUE, L.G.; **Estimativas de Parâmetros Genéticos para Pesos ao Nascer e Mensais até 450 dias em Bovinos Guzerá;** *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 2003. 11(1): 34-39
11. QUEIROZ, S.A.; MATTAR, M.; OLIVEIRA, J.A. **Estimativas de correlações genéticas e fenotípicas da produção de leite e de características de crescimento de bovinos da raça Caracu.** In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2005, Goiânia. *Anais...* Goiânia, 2005.

12. VERCESI FILHO *et al.*, **Parâmetros genéticos entre características de leite, de peso e a idade ao primeiro parto em gado mestiço leiteiro (*Bos taurus* x *Bos indicus*)**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, n.4, p.983-990, 2007.
13. VERNEQUE, R.S., PRATA, M.A., CARNEIRO, R.V., TEODORO, R.L., PENNA, V.M., PEIXOTO, M.G.C.D. **Progresso genético e fenotípico na raça Guzerá sob seleção para leite**. In: Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, 7, 2008. Anais... São Carlos: SBMA, 2008.
14. VIEIRA *et al.*; **Evolução das características de crescimento em rebanhos da raça Guzerá participantes de programa de melhoramento genético**. In: V SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, Pirassununga. Anais... Pirassununga: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2004.
15. WATTIAUX, M.; Reprodução e melhoramento genético - Objetivos da seleção in: *essências em gado de leite*; Instituto Babcock para pesquisa e desenvolvimento da pecuária leiteira internacional, University of Wisconsin – Madison. SD. Disponível em: <http://babcock.wisc.edu/node/193>

ANEXO

Tabela 1: Média da produção de leite (PL305) de gordura (PG305) e proteína (PP305) e respectivos desvios-padrão de vacas Guzerá em 305 dias de lactação.

Ano de nascimento	Médias fenotípicas (kg)					
	N	PL305	N	PG305	N	PP305
1992	255	2342,98 ± 1116,44	67	128,99 ± 45,21	2	42 ± 14,14
1993	254	2139,11 ± 982,35	90	119,2 ± 44,59	12	66,78 ± 44,6
1994	275	2142,04 ± 1150	61	133,2 ± 54,01	6	54,76 ± 27,6
1995	388	2335,22 ± 1114,49	119	112,43 ± 47,86	18	54,33 ± 18,43
1996	321	2174,56 ± 1159,3	117	118,27 ± 48,23	38	63,85 ± 29,56
1997	355	1986,3 ± 1034,2	104	105,15 ± 49,17	68	67,96 ± 32,53
1998	345	1980,07 ± 966,35	81	114,39 ± 75,8	58	69,83 ± 30,13
1999	310	2035,52 ± 994,43	74	85,65 ± 34,54	62	64,37 ± 24,62
2000	483	2016,29 ± 1100	155	101,89 ± 46,8	135	70,57 ± 27,46
2001	459	1983,94 ± 1200	132	93,86 ± 44,96	125	64,09 ± 32,97
2002	484	2001,23 ± 1144,24	144	83,24 ± 39,5	133	64,9 ± 43,56
2003	509	2099,7 ± 1216,26	148	88,66 ± 34,77	143	72,27 ± 29,9
2004	504	2401,86 ± 1320,5	149	93,76 ± 46,53	158	73,65 ± 42,14
2005	599	2162,92 ± 1162,72	215	87,02 ± 38,66	235	70,32 ± 36,62
2006	556	2147,08 ± 1245,74	216	85,04 ± 44,15	219	80,2 ± 36,33
2007	344	2125,27 ± 1164,3	109	81,03 ± 35,86	108	61,56 ± 26,64
2008	224	2014,5 ± 1024,63	59	76,1 ± 32,26	58	54,1 ± 21,67
2009	76	2380,73 ± 1198,9	10	77,05 ± 21,37	10	61,54 ± 8,4

Tabela 2: Média das DEP para Produção de leite (PL305), de gordura (PG305) e proteínas (PP305) por ano de nascimento de vacas Guzerá em 305 dias de lactação

Ano de nascimento	N	DEP média (kg)		
		PL305	PG305	DPP305
2000	483	97,30	4,48	2,93
2001	459	95,08	4,32	2,81
2002	484	96,00	4,15	2,69
2003	509	97,90	4,23	2,79
2004	504	137,13	5,99	4,04
2005	599	126,48	5,64	3,78
2006	556	158,47	6,81	4,66
2007	344	116,40	5,12	3,40
2008	224	116,63	5,13	3,42
2009	76	144,96	6,36	4,20

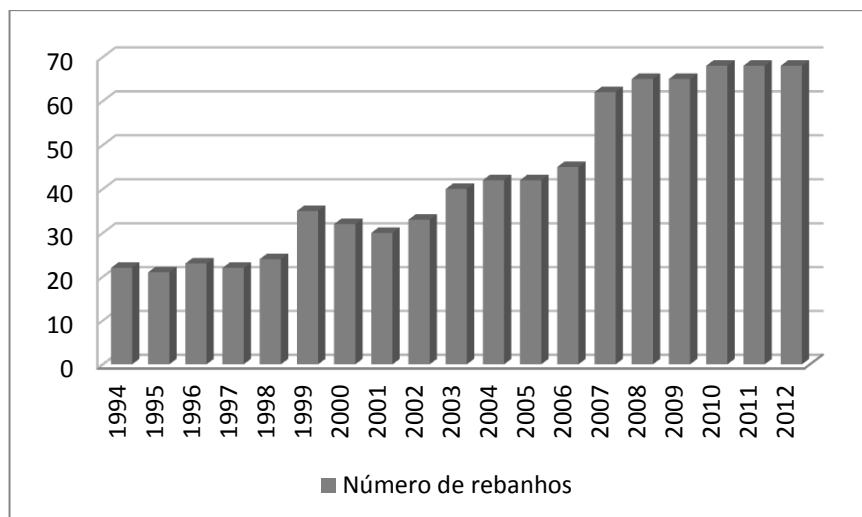


Figura 1: Número de rebanhos participantes do programa de melhoramento de Guzerá para leite por ano.

Ano	Numero de touros	Porcentagem na descendência (%)
2000	2	6,42
2001	9	16,36
2002	16	26,88
2003	11	20,9
2004	18	33,55
2005	18	28,21
2006	21	24,85
2007	15	14,51
2008	13	22,77
2009	4	31,58

Figura 2: Relação de touros provados positivos e percentagem de descendência por ano.

Tabela 3: Média de peso ao desmame (P205) ao ano (P365) e ao sobre ano (P550) e respectivos efetivos de vacas Guzerá.

Ano Nascimento	P205	N	P365	N	P550	N
1992	133,32	78	197,75	69	261,58	45
1993	140,56	80	194,81	75	250,61	64
1994	150,58	83	214,60	78	267,20	60
1995	141,99	147	196,04	140	246,45	124
1996	136,06	117	187,51	106	236,24	85
1997	135,03	119	197,96	118	261,29	117
1998	147,79	111	213,24	105	290,80	105
1999	150,21	139	208,98	125	281,15	122
2000	156,99	176	213,01	162	279,10	145

2001	157,96	187	214,39	184	279,86	155
2002	155,89	209	211,89	190	281,19	137
2003	159,61	190	216,59	147	286,18	119
2004	167,92	204	228,71	165	306,67	137
2005	167,27	213	224,33	168	301,57	127
2006	157,14	153	213,46	114	270,43	100
2007	168,21	166	228,68	167	303,16	129
2008	165,11	132	237,59	113	323,45	75
2009	181,73	15	303,62	8	391,75	4

Tabela 4: Média das DEP para peso ao desmame (DEP/210) ao sobre ano (DEP/450) para ganho de peso diário (DEP/GPD) de vacas Guzerá.

Ano Nascimento	Média (Kg)				GPD (gr/dia)	DEP/GPD (gr/dia)	N
	DEP205	N	DEP450	N			
2000	1,84	4998	6,51	5007	380	6,62	4979
2001	3,01	6662	7,74	6675	350	6,38	6623
2002	2,47	7927	7,35	7941	290	5,29	7899
2003	3,06	9295	8,76	9306	390	7,31	9241
2004	3,32	9582	9,27	9582	300	5,12	9569
2005	3,22	10060	10,05	10061	300	6,7	10049
2006	3,55	10795	9,89	10804	250	5,87	10788
2007	3,79	9917	10,14	9920	310	6,89	9914
2008	4,01	21629	11,23	21636	410	9,29	21627
2009	3,49	23624	9,56	23625		5,38	23622

Tabela 5: DEP de touros com avaliações para características de leite e de peso

Ano 2000			
RGD*	DEP PL305	DEP-P450	DEP-P210
A 1437	296,3	6,25	2,54
1389	178,43	4,7	1,69
7866	97,7	3,75	-1,3
7963	14,55	9,4	4,8
A 2664	-20,12	-1,05	-3,85
A 2633	-20,67	0,8	0,59
9940	-33,23	21,3	9,94
7962	-51,68	-0,5	4,15
5563	-59,34	5,15	1,25
A 133	-121,72	2,95	1,89

MEDIA 28,022 5,275 2,17

*Registo de nascimento do animal

Ano 2001			
RGD*	DEP PL305	DEP-P450	DEP-P210
A 1437	319,52	-6,5	-3,85
1389	201,67	0,55	-1,35
9393	140,16	0,4	-0,94
A 1443	125,82	2	-1
7866	124,01	-1,19	-3,1
9951	89,75	8,94	3,79
7963	76,6	-2,65	-0,2
A 6119	19,13	1,05	-2,04
A 2633	9,65	2,4	1,6
9737	-10,48	8,94	4,25
9940	-11,22	15,69	8,85
5563	-48,71	-3,7	-1,35
7962	-75,57	-7	-3,04
A 337	-102,28	-11,05	-6,55
A 133	-160,67	4,05	3,65
MEDIA	46,492	0,795333	-0,08533

Ano 2002			
RGD*	DEP PL305	DEP-P450	DEP-P210
A 1437	346,25	-5,2	-4,5
A 2389	264,54	-9,15	-5,75
TABO 636	239,85	0,25	0,15
TABO 818	234,01	-4,9	-3,6
PEAC 22	223,07	-10	-6,85
TABO 727	196,12	1,55	-0,15
1389	195,96	0,3	-0,9
973	160,66	-2,7	-3,25
TABO 538	159,09	8,5	5,2
TABO 747	154,34	-5,8	-4,65
7866	151,62	-0,95	-2,85
9323	128,15	0,35	-0,95
5882	124,41	4,85	1,8
A 1443	86,39	0,7	-4
A 6119	75,72	3,15	-1
7606	63,75	-1,15	-0,4
A 1453	48,35	3,05	0,2
5883	47,19	11,5	4,55
A 989	43,12	4,4	2,7

A 2633	37,11	1,85	0,15
A5230	34,47	-2,7	-1,8
A 6134	25,65	8,7	6,15
7655	18,38	3,45	1,55
9974	12,43	-1,55	-1,35
A 2664	9,47	1,25	-0,8
9951	1,43	8,6	2,45
ROS 34	1,05	5,55	3,35
7963	0,35	-1,55	0,85
A 2804	-7,42	-1,45	0,45
5791	-12,77	10,75	5,35
9737	-13,76	8,35	4
5088	-20,81	-2,35	-3,75
9754	-41,06	10,8	5,15
9940	-43,89	14,9	8,65
7981	-44,39	-6,15	-2
5563	-46,17	-4,7	-1,85
A 337	-47,64	-11,2	-6,8
5560	-50,99	7,1	1,55
5558	-65,54	10,25	6,5
5762	-71,84	7,4	6,35
7962	-77,04	-6,3	-2,65
5870	-120,86	8,2	5,35
A 951	-188,3	-1,15	-0,75
7909	-190,99	-0,8	0,15
A 133	-203,43	3,35	3,45
MEDIA	40,80067	1,541111	0,343333

Ano 2003			
RGD*	DEP PL305	DEP-P450	DEP-P210
A 1437	291,4	-5,3	-3,8
TABO 636	243,18	0,05	0,45
A 2389	216,3	-9,15	-5
A 2033	203,77	-1,1	-0,95
TABO 818	203,09	-2,35	-1,55
PEAC 22	197,54	-5,15	-3
1389	192,99	-0,85	-0,9
TABO 727	183,27	3,15	1,3
A 1443	170,31	-3,7	-6,7
TABO 538	169,05	10,9	6,75
A 1449	161,94	11	6,35
7866	122,92	-1,35	-3
973	119,91	0,15	-0,7
TABO 747	115,23	-2,45	-2,1
8301	103,66	-7,6	-2,85

5735	89,57	21,05	10,3
A 6104	78,93	-6,1	-3,05
5882	78,92	4,8	2,8
ROS 17	69,1	8,5	6,8
5883	64,52	8,9	3,4
A 6119	62,52	2,7	-1,45
A 989	59,21	5,95	4,3
A 6134	46,44	8,75	5,55
5563	43,53	-4,2	-2,35
9323	42,66	0,1	-1,15
A 1453	32,04	4,55	1,2
TABO 587	28,14	2,75	1,35
7606	24,66	1	2,15
7655	24,59	6	3,45
5088	18,23	-0,65	-0,85
ROS 34	13,29	2,15	1,5
4595	0,67	2,95	1,55
A 2633	0,42	4,2	1,65
A 1447	-3,3	1,85	-0,85
A 2664	-16,27	1,35	-0,35
A 6120	-22,83	-5,45	-4,75
9974	-28,82	-2,05	-1,15
A 5230	-38,03	-3,65	-2,2
9956	-45,37	14,45	8,35
9940	-48,56	11,5	7,75
9737	-57,91	8,05	3,15
7962	-63,81	-5,75	-0,95
5572	-67,42	7,55	4,7
5560	-68,63	4,2	0,2
A 2804	-69,11	-2,55	-1,7
9754	-78,06	6,35	4,75
A 337	-79,21	-11,7	-7,25
9951	-81,31	5,7	3
5791	-100	13,25	7
5558	-118,92	9,6	5
5762	-123,07	6,4	3,15
5870	-138,17	9,2	6,85
5775	-155,01	1,95	1,7
7909	-157,43	-0,05	0,9
A 951	-160,07	-1,4	-0,1
7963	-186,9	-2,65	0,45
A 133	-262	4,55	4,15
MEDIA	22,83842	2,286842	1,109649

Ano 2004			
RGD*	DEP PL305	DEP-P450	DEP-P210
A 1437	292,5	-4,1	-6,3
TABO 636	291,3	-1,75	-2,1
TABO 727	264,5	1,6	0,2
A 2389	157,9	-4,8	-4,3
TABO 641	106,4	-1,05	-1,9
TABO 818	95,1	-2,4	-3,35
PEAC 22	79,9	-1,45	-3,6
1389	107,9	0,55	-0,55
A 2033	181,3	4,7	2,95
A 1443	160	-6,55	-9,4
A 1449	157,3	-7,8	-1,5
A 727	152,2	-3,3	-7,4
TABO 785	112,3	-3,75	-3,7
7866	104,9	2,15	-3,75
A 2731	102,6	-2,05	-0,4
PEAC 211	99,2	5,4	1,2
973	95,8	-2,75	-3,4
9323	85,7	-0,75	-2
TABO 538	85,2	1,9	2,75
5882	81,5	-0,05	0,1
ROS 17	80,9	-0,6	5,75
TABO747	72,8	-2,5	-5,5
A 989	71,6	1,85	0,8
9388	69,5	-3,1	-6,1
A 6119	64	1,9	-3,1
A 6104	54,5	-4,55	0,7
TABO 964	54,3	2,85	0,6
A 6134	44,7	0,55	0,1
TABO 618	43,6	9,15	4,25
A 5873	42,6	6,25	2,35
ROS 34	39	0,9	2,8
5883	37,4	10,35	2,05
7606	33,8	-0,15	1,2
5735	29,6	17,75	6,85
TABO 587	29	1,9	1,8
5088	20,6	-4,15	-1,05
9974	16,1	-3,4	-2,05
A 1453	16	-2,65	-5,05
A 2664	15,1	-3,05	-2,25
5563	11,2	-6,8	-3,2
5553	5,8	-4,15	-3,15
7655	5,2	-2,35	-3,65
4790	-12,1	2,85	-3,7

A 2633	-20,1	0,85	-3,3
4595	-32,4	-1,95	-1,45
A 6120	-39,2	-4,8	-4,25
TABO 849	-45,3	3,15	0,5
9737	-53	4,95	0,8
9940	-61,3	9,55	6,4
9951	-64,9	3,9	0,3
5572	-65,8	6,5	3,55
A 2804	-69,6	-1,2	-4,75
9754	-74,6	5,35	3,55
9874	-78,6	-2,45	-4,9
A 1447	-79,1	-2,6	-6,2
7962	-79,9	-5,8	-1,7
5560	-80,7	4,55	-0,4
A 2621	-80,8	-0,05	-3,75
A 337	-81,8	-4,1	-1,85
9956	-94,3	10,95	6,7
A 5230	-99,4	1	-1,6
5775	-102,5	1,65	3,1
5870	-112,7	1,5	2,85
5558	-125,2	5,55	6,25
5762	-135,3	4,3	2,5
5791	-147,5	10	2
7963	-159,2	-4	-1,3
A 951	-198,8	-2,25	-0,2
A 133	-258,9	3,25	2,1
A 2731	102,6	-2,05	-0,4
PEAC 211	99,2	5,4	1,2
9388	69,5	-3,1	-6,1
TABO 964	54,3	2,85	0,6
ROS 116	46,8	1,8	-0,45
A 5873	42,6	6,25	2,35
5553	5,8	-4,15	-3,15
4790	-12,1	2,85	-3,7
TABO 849	-45,3	3,15	0,5
9874	-78,6	-2,45	-4,9
A 2621	-80,8	-0,05	-3,75
MEDIA	17,7725	0,63625	-0,86063

Ano 2005			
RGD*	DEP PL305	DEP-P450	DEP-P210
TABO 636	342,75	-3,05	-3,6
A 1437	295,25	-3	-6,5
A 2389	278,93	-3,8	-4,4

TABO 727	269,22	0,6	0,5
TABO 812	234,39	-2,9	-4,1
ROS 039	222,88	-2,4	-1,75
TABO 818	210,62	-2,85	-3,6
1389	206,71	0,4	-0,55
A 1443	197,02	-6,7	-8,9
A 2033	192,3	4,4	3,7
A 727	168,99	-5,15	-7,1
PEAC 022	164,07	-3,25	-2,05
A 1449	160,49	-3,55	-1,5
973	152,35	-7,05	-2,8
7899	145,5	-4,6	-4,85
7866	121,56	-2,15	-4,05
PEAC 0211	109,58	3,75	2,25
5882	107,62	-1,7	0,7
TABO 747	95,03	-3	-5,45
A 989	93,7	0,95	0,65
9323	92,93	-1,05	-2,3
A 6119	86,39	0,45	-3
8301	76,2	-2,95	-0,45
A 6104	71,92	-4,55	0,6
5088	63,47	-2,35	-0,95
5883	61,32	3,45	-0,8
9388	60,31	-3,05	-6,55
TABO 538	58,5	0,55	3,35
7606	52,83	2,2	2,2
A 5873	51,38	7,65	2,5
ROS 017	50,52	-0,85	7,45
A 1453	49,44	-4,1	-4,85
A 2731	45,04	-1,65	-0,8
A 6134	44,82	-1,55	-0,05
ROS 116	42,61	0,65	0,7
ROS 33	40,67	8,45	8,2
5735	38,08	17,15	6,8
A 2664	32,33	-3,8	-2
5563	26,33	-4,5	-2,8
9974	24,04	-4,6	-2,45
4595	16,11	-3,75	-1,8
A 2633	7,05	0,45	-3
8182	3,06	8	6,95
7655	2,19	-3,65	-3,45
4790	2,16	0,25	-3,95
TABO 964	-13,57	3,15	-0,4
A 6120	-15,55	-5,4	-4,05
9330	-19,48	0,35	1
9362	-22,61	-2,1	-0,85

A 1447	-28,89	-7,35	-7,25
5775	-44,83	-0,95	0,4
5610	-61,02	0,25	1,1
TABO 1170	-62,47	3,55	0,25
A 337	-65,89	7,7	1,7
9737	-66,49	7,05	1,15
7962	-69,43	-4,05	-1,95
9754	-69,66	2,3	2,4
A 2621	-73,61	-2	-4,3
A 2804	-74,2	-0,85	-4,05
A 1056	-75,2	-2,4	-1,35
A 5230	-75,94	1,25	-2,4
9956	-77,25	8,15	6,25
9874	-81,29	-4,7	-5,05
9940	-82,62	7,35	5,85
5572	-83,34	7,55	4,7
5560	-90,65	5,6	-0,6
8393	-98,25	-4,35	-3,65
5762	-116,77	5,85	2,55
5558	-119,5	6,65	6,35
9951	-120,07	2,55	0,05
5870	-146,17	0,95	3,3
7963	-156,16	-3,8	-0,85
A 951	-217,24	-0,3	0,1
A 133	-236,33	5	2,5
5791	-286,71	8,45	0,3
TABO 849	-290,42	-3,5	-1,9
7899	145,5	-4,6	-4,85
8301	76,2	-2,95	-0,45
9330	-19,48	0,35	1
9362	-22,61	-2,1	-0,85
5610	-61,02	0,25	1,1
A 1056	-75,2	-2,4	-1,35
8393	-98,25	-4,35	-3,65
MEDIA	21,35169	-0,14518	-0,74217

Ano 2006			
RGD*	DEP PL305	DEP-P450	DEP-P210
A 1437	392,5	-2,95	-4,8
TABO 636	373,6	1,05	-2,1
A 2389	342,1	-3,2	-3,5
TABO 812	282,7	-2,55	-3,1
5775	254	-2	2,05
ROS 039	237,8	-1,9	-3,1
A 1443	229,6	-8,15	-8,4

TABO 1301	221,4	1,85	-0,8
TABO 727	203,9	3,3	3,55
7866	174,1	1,45	-4,2
CIPO 041	147,7	2,25	-3,7
5882	136,5	0	-1,9
TABO 1351	133,8	1	-1,65
A 989	131,2	-1,1	0,7
8301	120,3	-5,85	-0,15
7655	119,3	-3,45	-3,75
A 5873	116,6	2,6	-1,3
5572	113,3	4,55	2,45
1389	112,2	-0,2	-1,85
PEAC 211	111,1	3,7	1,25
TABO 818	107,8	-4,15	-1,8
9974	105,8	-3,4	-2,3
A 2033	103,7	2,95	0,25
9323	100,8	-1,45	-1,45
TABO 747	95,4	-2,35	-5,95
5735	92,4	18,7	8,2
5088	91	-6,05	-2,5
A 6104	90,7	-3,35	0,5
973	89,3	-2,35	-2,4
ROS 116	81,8	-3,25	-4,1
A 2664	81,4	-2,55	-3,05
A 1453	78,4	-4,9	-5,6
A 6134	76,5	-0,75	-0,45
A 6119	67,2	3,5	-0,55
5883	61,1	6,65	0,25
ROS 18	59,9	2,9	-1,15
A 337	54,4	-4,3	-4
TABO 618	47,9	11,2	2,95
5563	46,8	-8,3	-2,6
9951	39,1	5,15	-1,75
A 6733	35,4	-0,3	-2,95
A 1449	29,6	-4,6	-0,1
A 2633	13,6	-3,4	-1,55
TABO 618	13,2	8,75	2,25
ROS 17	11,4	3,2	6,4
8182	5,4	9,2	7,6
TABO 538	5	0,45	2,15
5775	4,4	1,65	4,9
9754	2,1	1,5	-1
5553	-2,1	-4,1	-4,05
TABO 964	-9,7	3,8	-0,4
A 5230	-19,3	4,4	-1,25
5558	23,4	5,25	6,55

A 2731	-26,9	-2,75	-0,9
7606	-30,2	0,7	0,2
ROS 33	-30,6	12	8,7
9737	-36,5	5,7	1,7
A 1056	-40,8	-2,8	-0,45
9956	-51,5	9,7	4,95
4790	-52,7	-0,1	-4,4
4595	-58,5	-3,9	-0,9
7962	-65,4	-7,2	-1,8
9940	-71,5	7,85	4
TABO 1170	-81,2	0,55	2,25
5560	-94,2	2,85	0,3
A 2621	-100,9	-0,6	-3,5
5762	-110,9	4,25	1,2
A 1447	-133,8	-8,5	-7,7
9955	-149,9	-5,3	3,45
A 2804	-150,7	-5,05	-1,7
ROS 034	-151,8	3,4	7,85
A 6120	-161,7	-8,6	-5,25
A 133	-198,6	3,5	2,6
7963	-249,2	-2,2	-0,45
5791	-292,7	12	1,75
A 951	-330,5	-3,2	-2,1
TABO 849	-359,6	3,85	-0,6
5775	254	1,65	4,9
TABO 1351	133,8	1	-1,65
5553	-2,1	-4,1	-4,05
MEDIA	37,41125	0,435	-0,43563

Ano 2007			
RGD*	DEP PL305	DEP-P450	DEP-P210
A 1437	348	-5	-3,9
A 1443	326	-9,55	-7,35
A 2389	321	-3	-0,6
A 1462	306	0,2	-3,2
TABO 636	305	-0,8	-1,6
A 1463	304	-5,2	-2,55
TABO 727	256	2,9	1,6
5775	200	2,25	4
1389	182	-1,55	-3,35
CIPO 121	180	-2,25	-1,3
A 1449	176	-3,45	-1,25
TABO 1231	167	3,75	-1,2
8301	165	-7,45	-0,4
973	162	-0,4	-2,05

TABO 1351	156	0,85	-1,05
A 5873	155	3,8	-1,65
A 6119	151	2,7	1,35
7866	149	-0,55	-3,6
5775	149	2,25	4
TABO 1329	140	3,9	2,5
ROS 108	131	-3,4	-2,4
9323	128	-1,7	-1,1
TABO 812	119	-0,95	-0,85
PEAC 211	119	3,95	2,15
9974	114	-4,15	-1,2
5882	107	4,05	-1,85
A 2633	104	-2,65	-1,35
A 2664	101	-3,9	-3,6
ROS 39	96	-3,05	-3,3
5572	92	4,6	2,3
A 337	87	-4,7	-3,3
5088	84	-5,6	-1,35
A 6104	83	-3,35	0,8
A 989	83	-3,75	-0,35
5563	79	-6	-0,75
7655	76	-4,25	-1,9
ROS 018	75	3,8	-1,05
A 2033	75	6	0,45
TABO 1132	74	5	0,6
A 6134	71	-1,6	-1,2
TABO 747	71	-2,7	-3,3
A 1453	69	-5,75	-4,75
9957	67	-0,9	3,5
5883	65	3,85	-0,25
TABO 818	57	-4,35	-0,95
ROS 116	52	-0,5	2,8
5735	47	18,1	7,95
A 6733	44	-1	-2,5
ROS 17	44	4,9	5,3
TABO 538	44	1,25	2,85
8182	43	9,8	8,75
ROS 33	37	10,4	8,35
7606	31	-1,5	-0,1
4790	29	-4,15	-6
TABO 969	23	3,1	2,75
A 1056	18	-4	-1,1
A 5230	10	4,8	-0,7
5800	9	12,35	12,8
A 2731	9	-5,6	-1,6
5553	8	-4,45	-4,45

5558	-3	7,5	4,65
9951	-7	6	1,6
9956	-14	8,95	6,55
A 1447	-15	-7,1	-7,65
9940	-16	8,45	4,1
4595	-32	-5,25	-1,3
TABO 964	-38	3,7	1,5
9737	-48	5,75	1,3
A 2621	-62	-0,8	-0,4
7962	-74	-7,4	-2,7
ROS 34	-75	5,15	7,3
9874	-80	-2,1	-5,05
TABO 1170	-81	3,35	2,3
5762	-87	5,35	1,05
5560	-122	5,85	0,55
TABO 1579	-134	6,3	-0,15
A 2804	-149	-3,4	-4,7
A 6120	-165	-8,85	-6,05
A 133	-168	3,7	1,7
7963	-205	-2,8	-1,1
5791	-208	11,55	3,3
TABO 849	-309	4,25	-0,75
A 951	-330	-2	0,45
MEDIA	54,83133	0,500602	-0,06024

Ano 2008			
RGD*	DEP PL305	DEP-P450	DEP-P210
A 1462	415	0,2	-3,2
TABO 636	388	-0,8	-1,6
A 1443	342	-9,55	-7,35
A1437	341	-5	-3,9
8301	330	-7,45	-0,4
TABO 1835	324	1,1	-0,85
TABO 866	323	2,2	-1,05
A 1463	299	-5,2	-2,55
TABO 727	280	2,9	1,6
MDVG6066	276	-0,65	-1,1
A 1453	253	-5,75	-4,75
TABO 1345	235	1,35	-1,75
TABO 1231	228	3,75	-1,2
TABO 1302	214	2,35	-1,55
5775	212	2,25	4
TABO 1579	212	6,3	-0,15
1389	212	-1,55	-3,35
TABO 1351	209	0,85	-1,05

A 5873	188	3,8	-1,65
A 1449	187	-3,45	-1,25
973	179	-0,4	-2,05
ROS 108	168	-3,4	-2,4
CIPO 041	165	1,6	0,15
A 2633	165	-2,65	-1,35
7655	163	-4,25	-1,9
7866	163	-0,55	-3,6
5800	161	12,35	12,8
TABO 812	157	-0,95	-0,85
A 6104	157	-3,35	0,8
ROS 39	156	-3,05	-3,3
9974	154	-4,15	-1,2
A 6119	150	2,7	1,35
PEAC 211	149	3,95	2,15
A 989	141	-3,75	-0,35
ROS 18	137	3,8	-1,05
5553	132	-4,45	-4,45
ROS 33	128	10,4	8,35
A 2033	127	6	0,45
5088	125	-5,6	-1,35
FNF 5873	124	3,5	3,15
TABO 1132	123	5	0,6
A 6134	109	-1,6	-1,2
5735	109	18,1	7,95
5882	107	4,05	-1,85
TABO 747	107	-2,7	-3,3
TABO 818	102	-4,35	-0,95
ROS 116	98	-0,5	2,8
5563	92	-6	-0,75
A 0337	90	-4,7	-3,3
ROS 017	84	4,9	5,3
9951	83	6	1,6
9323	82	-1,7	-1,1
A 2664	80	-3,9	-3,6
A 6719	77	2,9	-0,65
5883	71	3,85	-0,25
TABO 538	67	1,25	2,85
TABO 969	67	3,1	2,75
A 2731	64	-5,6	-1,6
9956	62	8,95	6,55
4790	60	-4,15	-6
9346	43	-4,75	-5,75
7606	40	-1,5	-0,1
9754	38	2,5	1,05
9957	36	-0,9	3,5

A 914	27	4,7	4,65
8182	23	9,8	8,75
TABO 964	19	3,7	1,5
5572	12	4,6	2,3
ROS 34	1	5,15	7,3
A 5230	1	4,8	-0,7
9940	0	8,45	4,1
TABO 618	-6	9,1	2
7962	-29	-7,4	-2,7
A 1447	-30	-7,1	-7,65
TABO 1170	-30	3,35	2,3
9874	-32	-2,1	-5,05
A 2621	-36	-0,8	-0,4
9737	-36	5,75	1,3
A 2804	-41	-3,4	-4,7
5558	-43	7,5	4,65
5762	-51	5,35	1,05
A 952	-75	9,2	5,6
4595	-80	-5,25	-1,3
9955	-96	-4,2	0,35
7963	-127	-2,8	-1,1
A 6120	-128	-8,85	-6,05
A 133	-160	3,7	1,7
A 5255	-166	-0,08	-0,45
5560	-183	5,85	0,55
5791	-184	11,55	3,3
A 951	-214	-2	0,45
TABO 849	-278	4,25	-0,75
MEDIA	91,5	0,831196	-0,02391

Touros leiteiros (Pais) com avaliação genética

2000			
RGD pai	Frequência	DEP PL305	DEP P450
7866	17	97,7	3,75
A 1437	14	296,3	6,25
Média		197	5

2001			
RGD pai	Frequência	DEP PL305	DEP P450
A 1437	15	319,52	-6,5
TABO 636	1	244,7	1,3
A 2389	4	226,69	-9,69

A 1443	34	125,82	2
7866	1	124,01	-1,19
9951	5	89,75	8,94
5883	11	21,29	9,1
A 6119	2	19,13	1,05
A 2633	2	9,65	24
Média		131,17333333	3,223333333

2002

RGD pai	Frequência	DEP PL305	DEP P450
A 1437	28	346,25	-5,2
A 2389	9	264,54	-9,15
TABO 636	7	239,85	0,25
TABO 818	4	234,01	-4,9
TABO 727	16	196,12	1,55
1389	9	195,96	0,3
TABO 538	9	159,09	8,5
TABO 747	3	154,34	-5,8
7866	1	151,62	-0,95
5882	2	124,41	4,85
A 1443	10	86,39	0,7
A 6119	7	75,72	3,15
5883	5	47,19	11,5
A 2633	6	37,11	1,85
9951	12	1,43	8,6
ROS 34	2	1,05	5,55
Média		144,6925	1,3

2003

RGD pai	Frequência	DEP PL305	DEP P450
A 1437	13	291	-5,3
1389	18	192,99	-0,85
5563	4	43,53	-4,2
5882	3	78,92	4,8
5883	26	64,52	8,9
7866	3	122,92	-1,35
A 2033	3	203,77	-1,1
A 6119	3	62,52	2,7
ROS 18	16	69,1	11,8
TABO 636	14	243,18	0,05
TABO 818	2	203,09	-2,35
Média		143,2309091	1,190909091

2004			
RGD pai	Frequência	DEP PL305	DEP P450
A 1437	22	235,8	-4,1
TABO 636	40	291,3	-1,75
TABO 727	5	264,5	1,6
1389	16	196,8	0,55
A 2033	1	181,3	4,7
A 1443	5	160	-6,55
A 1449	1	157,3	-7,8
7866	3	104,9	2,15
PEAC 211	21	99,2	5,4
TABO 538	1	85,2	1,9
5882	16	81,5	-0,05
ROS 17	1	80,9	-0,6
TABO 747	9	72,8	-2,5
A 6119	5	64	1,9
ROS 116	2	46,8	1,8
TABO 618	7	43,6	9,15
A 5873	2	42,6	6,25
5883	11	37,4	10,35
Média		124,7722222	1,244444444

2005			
RGD pai	Frequência	DEP PL305	DEP P450
TABO 636	28	342,75	-3,05
A 1437	10	295,25	-3
TABO 727	30	269,22	0,6
ROS 39	2	222,88	-2,55
1389	1	206,71	0,4
A 1443	3	197,02	-6,7
7866	25	145,5	-2,15
PEAC 211	8	109,58	3,75
5882	3	107,62	-1,7
A 6119	16	86,39	0,45
5883	3	61,32	3,45
A 5873	5	51,38	7,65
ROS 17	7	50,52	-0,85
ROS 116	7	42,61	0,65
5563	3	26,33	-4,5
A 2633	4	7,05	0,45
8182	8	3,06	8
4790	6	2,16	0,25
Média		123,7416667	0,063888889

2006			
RGD pai	Frequência	DEP PL305	DEP P450
A 1437	3	392,5	-2,95
TABO 636	26	373,6	1,05
TABO 812	1	282,7	-2,55
ROS 39	4	237,8	-1,9
A 1443	3	229,6	-8,15
TABO 1301	21	221,4	1,85
TABO 727	16	203,9	3,3
7866	2	174,1	1,45
5882	3	136,5	0
8301	9	120,3	-5,85
1389	20	112,2	-0,2
PEAC 211	8	111,1	3,7
A 6104	1	90,7	-3,35
ROS 116	2	81,8	-3,25
A 6119	1	67,2	3,5
5883	1	61,1	6,65
TABO 618	1	13,2	11,2
9951	1	39,1	5,15
A 1449	2	29,6	-4,6
ROS 17	2	11,4	3,2
8182	11	5,4	9,2
Média		142,6285714	0,830952381

2007			
RGD pai	Frequência	DEP PL305	DEP P450
A 1437	11	348	-5
A 1443	1	326	-9,55
A 2389	1	321	-3
A 1462	5	306	0,2
TABO 636	4	305	-0,8
TABO 727	2	258	2,9
1389	4	182	-1,55
8301	7	165	-7,45
A 5873	3	155	3,8
7866	2	149	-0,55
TABO 1329	2	140	2,85
PEAC 211	4	119	3,95
5735	1	47	18,1
ROS 17	2	44	4,9
5800	1	9	12,35
Média		191,6	1,41

2008			
RGD pai	Frequência	DEP PL305	DEP P450
1389	5	212	-1,55
5735	2	109	18,1
7866	2	163	-0,55
8301	4	330	-7,45
9951	2	83	6
A 1437	8	341	-5
A 1462	2	415	0,2
A 2389	12	356	-3
A 5873	1	188	3,8
A 6119	2	150	2,7
TABO 1301	1	226	0,75
TABO 1351	1	209	0,85
TABO 1367	9	419	-3,4
Média		246,2307692	0,880769231

2009			
RGD pai	Frequência	DEP PL305	DEP P450
5882	3	147	5,25
CNS 4995	2	49	18,65
TABO 1367	1	382	-3,7
TABO 866	18	265	0,5
Média		210,75	5,175