

Utilização de touros geneticamente avaliados como ferramenta para melhorar a produtividade de sistemas de bovinos de corte

El uso de toros mejorados como herramienta para incrementar la productividad en sistemas ganaderos

Cláudio Ulhôa Magnabosco¹, zoot, MS, PhD; Fernando Brito Lopes², zoot, MSc, PhD; Mariana Mamede, MV, cPhD³; Roberto D Sainz¹, BS, MS, PhD.

¹Pesquisador Embrapa Cerrados e Bolsista de Produtividade do CNPq.

²Pesquisador e Bolsista de Pós-doutorado Embrapa Cerrados/Capes/UFG.

³Doutoranda da UFG/CAPES-Embrapa.

Summary

Young bull performance tests are of great utility in breeding programs, as they aim to evaluate the ability of individual animals regarding weight gain, precocity, and carcass quality (yield and fatness), providing support for selection based on individual information from each animal. This study analyzed the following traits: body weight calculated at 210, 365 and 450 days of age, pre-weaning and post-weaning average daily gains, scrotal circumference at 365 and 450 days of age, Longissimus muscle area and carcass fatness. In addition, economical simulations were conducted using weight at 18 months and expected progeny difference (EPD) for weight at 450 days of age. A positive relationship has been observed between genetic values of bulls and those of their progeny, thus the selection of the best bulls is effective in terms of genetic progress and when used in different herds will produce rapid economic returns to breeders. Knowledge of relationships between the genetic merit of bulls and their progeny for growth, carcass and fertility traits in Nelore cattle unequivocally demonstrate the importance of using young bulls with superior genetic merit for the production of superior progeny, accelerating breeding improvement. Likewise, animals of superior genetic merit have shown increased market value. This is because the market is aware of the changes in the agricultural sector, i.e. higher economic returns have been obtained using genetically superior animals. Since superior bulls produce superior progeny, the continuous and rational use of animals from the Young Bull Performance Test and of BRGN Nelore origin, tends to add ever greater economic values through increases in performance traits.

Key words: *breeding program, Nelore BRGN, performance test, profit, Zebu.*

Resumen

Pruebas de desempeño de toros jóvenes son de gran utilidad en los programas de mejoramiento, ya que están destinadas a evaluar la capacidad de animales individuales con respecto a la ganancia en peso, precocidad y calidad de la canal (rendimiento y gordura), para apoyar la selección basada en la información individual de cada animal. En este trabajo se analizaron los siguientes rasgos: peso corporal calculado a los 210, 365 y 450 días de edad, ganancias diarias en peso pre- y post-destete, la circunferencia escrotal en 365 y 450 días

de edad, área del músculo longissimus y la grasa subcutánea. Además, se realizaron simulaciones económicas utilizando peso a los 18 meses y la diferencia esperada en la progenie (DEP) para peso a los 450 días de edad. Una relación positiva se ha observado entre los valores genéticos de los toros y los de sus progenies, por lo que la selección de los mejores toros es eficaz en términos de progreso genético y cuando se utiliza en diferentes rebaños producirá beneficios económicos a los criadores a corto plazo. El conocimiento de las relaciones entre el mérito genético de los toros y de sus progenies para el crecimiento, la calidad de canal y de la fertilidad en ganado Nelore, demuestran inequívocamente la importancia del uso de toros jóvenes con mérito genético superior para la producción de progenie superior para la aceleración del mejoramiento de la raza. Del mismo modo, los animales de mérito genético superior han mostrado mayor valor de mercado. Esto se debe a que el mercado está al tanto de los cambios en el sector agrícola, es decir, mayores beneficios económicos se han obtenido utilizando animales genéticamente superiores. Ya que toros superiores producen progenies superiores, el uso continuo y racional de toros jóvenes de las pruebas de desempeño y de origen Nelore BRGN, tiende a agregar cada vez más valor a través de aumentos en las características de interés económico.

Palabras clave: ganancia, Nelore BRGN, programa de cría, prueba de desempeño, Zebú.

Introdução

A agropecuária brasileira tem passado por importantes transformações, ressaltando-se a crescente busca dos produtores por tecnologias que possam resultar no aumento da rentabilidade do sistema de exploração. As fazendas estão se tornando empresas, contando com equipes de trabalho e assessorias nas áreas de melhoramento genético, nutrição, manejo e sistemas de criação (Siqueira, 2003). Porém a falta de manutenção e a excessiva lotação e o manejo inadequado têm ocasionado a perda da capacidade produtiva e, como consequências diretas, a constatação de baixos índices produtivos e o comprometimento da lucratividade dos produtores (Kluthcouski *et al.*, 2001).

Tendo em vista a importância de uma seleção baseada nos critérios produtivos com base nos valores genéticos dos animais, registra-se a importância da realização das provas de desempenho como mais uma ferramenta para a identificação dos genótipos superiores, agilizando o processo de produção animal (Chagas, 2006). A interpretação das provas permite associar e avaliar o valor genético dos pais e os de seus filhos nas provas de desempenho em todo o território nacional (Magnabosco, 2005).

O objetivo principal das provas de desempenho individual é ordenar, com a maior precisão possível, os indivíduos que delas participam em função de seus valores genéticos. A fim de maximizar

a eficiência das provas com relação à correta identificação do mérito genético dos animais participantes, torna-se necessário o conhecimento e o controle dos fatores de ambiente que afetam a expressão das características de interesse da avaliação. Nesse contexto, é importante que seja constituído, da melhor maneira possível, um grupo contemporâneo de animais, de tal forma que ao serem submetidos a um ambiente único por um período de tempo suficientemente longo, as diferenças de desempenho observadas sejam devidas principalmente a diferenças genéticas individuais (Gregory, 1999).

Tendo em vista a importância das avaliações genéticas dos animais e da utilização das provas de desempenho, como ferramentas essenciais ao progresso genético e econômico da cadeia produtiva de bovinos de corte, objetivou-se com este trabalho demonstrar a importância e o impacto econômico da utilização de touros jovens geneticamente avaliados.

Material e Métodos

Os dados utilizados no presente trabalho são provenientes do banco de dados de provas de desempenho a pasto, constituinte dos Testes de Desempenho de Touros Jovens (TDTJ), parte integrante do Programa de Integração Lavoura Pecuária e Floresta (ILPF), coordenada pela Embrapa Arroz e Feijão/Embrapa Cerrados, que

tiveram início com a edição de 2000 até a edição finalizada em março de 2011. Os dados utilizados são de animais machos da raça Nelore Padrão e Mocho oriundos de diversos criatórios das regiões Sudeste, Centro Oeste, e Nordeste.

Os Testes de Desempenho de Touros Jovens (TDTJ) são baseados nas Provas de Ganho em Peso (PGP) a pasto, homologadas pela Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ), sendo conduzidos em sua totalidade no município de Santo Antônio de Goiás-GO. Conforme a ABCZ, as PGP consistem em submeter animais, ao desmame, com variação de idade de no máximo 90 dias, a um mesmo manejo e regime alimentar, com o intuito de controlar as condições de meio ambiente para formar um grupo contemporâneo. Adicionalmente os animais participantes desse TDTJ possuem avaliação genética disponibilizada pela Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP), por ser integrante do Programa Nelore Brasil.

A fonte de alimento principal dos animais foram pastos de boa qualidade e com permanente disponibilidade de água e mistura mineral. A mineralização e foi fornecida ad libitum, em cochos apropriados respeitando os níveis de garantias de acordo com a categoria animal, sendo permitido o oferecimento de suplementação alimentar durante o período da seca e das águas sendo que realizada de forma uniforme e geral para todo o grupo contemporâneo. A água é fornecida por meio de bebedouros apropriados.

O manejo sanitário do rebanho segue o calendário profilático do órgão de defesa sanitário do estado de Goiás, e o calendário estabelecido pela equipe técnica do TDTJ. O manejo dos animais na Embrapa foi realizado considerando o bem estar animal e a maximização da produção proporcionando, assim, condições favoráveis, possibilitando ao animal a expressão de seu potencial genético existente.

Para a formação do arquivo geral do rebanho estudado, primeiramente foi constituído de um total de 953 animais avaliados, provenientes dos dados das provas a pasto da Embrapa Arroz e Feijão. Foram efetuadas consistências nos arquivos de dados, totalizando no arquivo final, 889 animais, filhos de 291 touros e 852 vacas. O arquivo de

genealogia utilizado nas análises para compor a matriz de parentesco continha 8.605 animais.

As características analisadas foram: peso calculado aos 210 dias de idade (P210), peso calculado aos 365 dias de idade (P365) e peso calculado aos 450 dias de idade (P450), ganho em peso pré-desmama (GPPRE), ganho em peso pós-desmama (GPPPOS), perímetro escrotal calculado aos 365 dias de idade (PE365), perímetro escrotal calculado aos 450 dias de idade (PE450), acabamento (ACAB) e área de olho de lombo (AOL). Preliminarmente, foram realizadas análises de consistência dos dados utilizando-se o programa computacional Statistical Analysis System (SAS, 2002). As análises genético-quantitativas foram realizadas por meio do modelo animal completo, no qual para as características pré-desmame, além do efeito genético aditivo direto, também foi considerado o efeito maternal e de ambiente permanente maternal, enquanto que para as demais características foi utilizado modelo animal reduzido, contemplando apenas o efeito genético aditivo direto do animal.

Os componentes de variância e covariância foram estimados pelo método da Máxima Verossimilhança Restrita - Processo Não Derivativo - DFREML (Smith e Graser, 1986). O aplicativo utilizado foi o MTDFREML (Multiple Trait Derivative Free Restricted Maximum Likelihood) descrito por Boldman *et al.* (1995), que usa um algoritmo simplex para encontrar o mínimo de $-2\log L$, obtendo-se as estimativas localizando dessa maneira os valores que minimizam essa função, ou seja, maximizam a função de máxima verossimilhança. Já as pesagens foram analisadas por meio de regressão aleatória utilizando o software Wombat (Meyer, 2007).

Resultados e discussão

Componente genético

Os resultados das análises das pesagens dos animais mostraram que o peso apresentou herdabilidade moderada, variando de 0,38 e máximo de 0,46. Ou seja, esta é uma característica que, comprovadamente, tende a ser passada às próximas gerações (Figura 1).

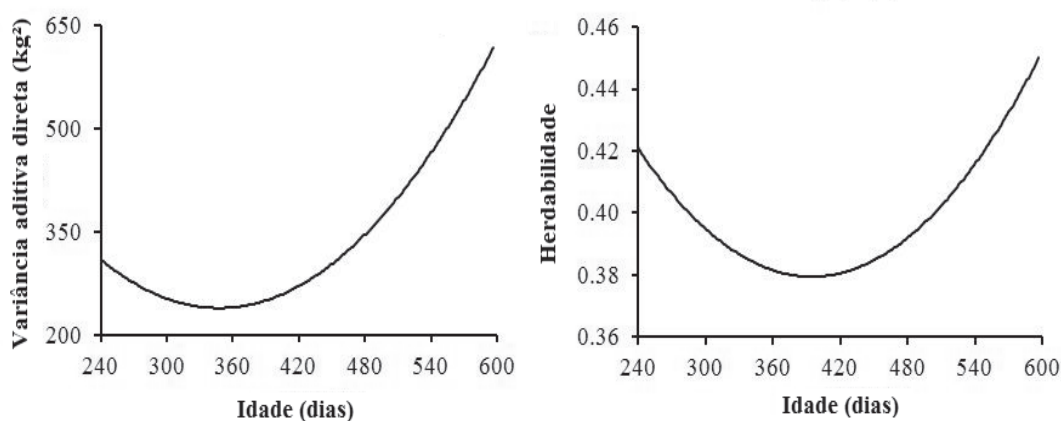


Figura 1. Estimativas de componentes de variância aditiva direta e de herdabilidade para os pesos dos animais ao longo das provas de ganho em peso.

As estimativas de correlação de Spearman entre os valores genéticos dos touros e de suas respectivas progênes foram de 0,71; 0,67; 0,77; 0,73; 0,63; 0,68; 0,62; 0,64; e 0,66 para PE365, PE450, ACAB, AOL, P210, P365, P450, GPPRÉ e GPPÓS, respectivamente. De maneira geral, estes valores, altamente significativos ($p < 0,001$) são indicativos de que touros com elevados valores genéticos também têm produzido progênes com valor genético superior. Como uma forma de mostrar a relação gráfica entre os valores genéticos dos touros e de suas respectivas progênes, foram realizadas regressões entre os valores genéticos aditivos (VGAt) dos touros e o valor genético aditivo (VGAp) médio de suas respectivas progênes. Dessa forma, foi possível observar, para cada característica, uma tendência linear e positiva entre os VGAt e VGAp.

Haja vista que a fase inicial de vida dos animais até o desmame ou próximo a um ano de idade representa o período de crescimento e desenvolvimento mais acelerado do animal, a seleção dos animais com DEPs positivas, preferencialmente situadas no terço final positivo, tenderiam a deixar progênes mais precoces, com maiores pesos ao desmame e ganho em peso pré-desmame. Dessa forma, seria possível reduzir o tempo gasto para acabamento dos animais e com isso reduzir os custos com permanência dos animais até o abate, dentro do rebanho (Mamede, 2012).

CANEDO *et al.* (2010a), realizaram um estudo com animais participantes de PGP da Embrapa e

concluíram que a utilização de touros de mérito genético superior para peso ao sobreano produz progênes com maior peso ao final das PGPs, sendo um instrumento de seleção que deve ser amplamente utilizado no melhoramento genético de bovinos da raça Nelore.

Em outro estudo, Canedo *et al.* (2010b), a partir da análise por quadrados mínimos entre a diferença esperada na progênie para peso ao sobreano (DEPPS) e do peso calculado aos 550 dias de idade (PC550), verificaram que a média por quadrados mínimos para o PC550 foi de 370,5 kg com os valores mínimos e máximos de 284 kg e 463 kg, respectivamente. Esses estudos evidenciaram que a utilização de reprodutores avaliados em provas de ganho em peso promove um aumento no valor genético das progênes acelerando o melhoramento genético dos animais.

Esses resultados são similares aos relatos de Magnabosco *et al.* (2005; 2008) que trabalhando com a avaliação genética do programa de melhoramento genético da raça Nelore – PMGRN, também verificaram uma influência direta do mérito genético dos touros no desempenho dos animais participantes de testes de desempenho.

De maneira geral, tanto para características de crescimento como os pesos calculados a idades padrão, como características relacionadas à fertilidade (perímetro escrotal) e características de carcaça (acabamento e área de olho de lombo), a maioria dos touros com DEPs positivas foram

capazes de transmitir aos seus descendentes aumentos positivos para estas características.

Abordagem econômica

Utilização de touros Nelore BRGN geneticamente avaliados. Os animais nascidos entre os anos de 2007 e 2011 apresentaram peso médio calculado aos 550 dias de idade de 339,20 kg e DEP média para peso aos 450 dias de idade de 9,02 kg. Em média, nos últimos cinco anos, na Embrapa Cerrados, foram vendidos 40 touros/ano, perfazendo um total de 200 touros vendidos. Mediante processo de simulação, assumindo-se os seguintes parâmetros abaixo e considerando esses 200 touros em cobertura nos rebanhos, tem-se que:

- Prenhez de 80%;
- Relação Touro : Vaca de 1:40;
- Produção de 6.400 bezerras/ano;
- Mortalidade após o desmame: 2%;
- Preço da @ de R\$ 94,00 reais (15 kg);
- Rendimento de carcaça de 50%;
- Vida útil do touro de 7 anos.
- Calculo da Receita ao final:
 - 8.000 vacas x 80% de prenhez = 6.400 garrotes
 - 6.400 bezerras x 2% x 339,20 kg = 2.127.462 kg/ano
 - 2.127.462 kg/ano x 7 anos de vida útil = 14.892.234 kg
 - 14.892.234 kg x 50% de rendimento = 7.446.117 kg
 - 7.446.117 kg x R\$ 94,00 @ = R\$ 46.662.333,20

Portanto, considerando esses 200 touros provenientes do rebanho Nelore marca BRGN, ao serem utilizados por um tempo médio de sete anos, agregariam uma receita média de R\$ 46.662.333,20 reais.

Comparativo das produções de touros de diferentes rebanhos. Para exemplificar a aplicação e funcionalidade da utilização de reprodutores testados geneticamente, será demonstrada uma simulação econômica no qual foi levado em consideração o peso médio da raça Nelore ao sobreano (270,0 kg) no Brasil, o peso médio ao sobreano de touros comerciais Nelore PO (300,0 kg), o peso médio ao sobreano do Nelore

marca BRGN (339,0 kg) e o peso médio ao sobreano dos animais do Teste de Desempenho de Touros Jovens (TDTJ) da Embrapa da safra 2011/2012 (393,0 kg).

Assumindo-se um coeficiente de herdabilidade de 0,40 para peso aos 550 dias de idade e, multiplicando-a pela diferença entre a média das progênes de machos Nelore do rebanho nacional e a média das progênes de rebanhos comerciais de Nelore PO (convencionais), a média do rebanho Nelore BRGN e a média dos animais Nelore participantes do Teste de Desempenho de Touros Jovens (TDTJ), foi possível obter uma superioridade de 11 kg, 15 kg e 49 kg/animal, respectivamente (Figura 2). Isto mostra que machos oriundos e selecionados do rebanho Nelore BRGN e do TDTJ, tem resultado em progênes superiores em relação à média nacional e também superiores à média de rebanhos convencionais de Nelore PO.

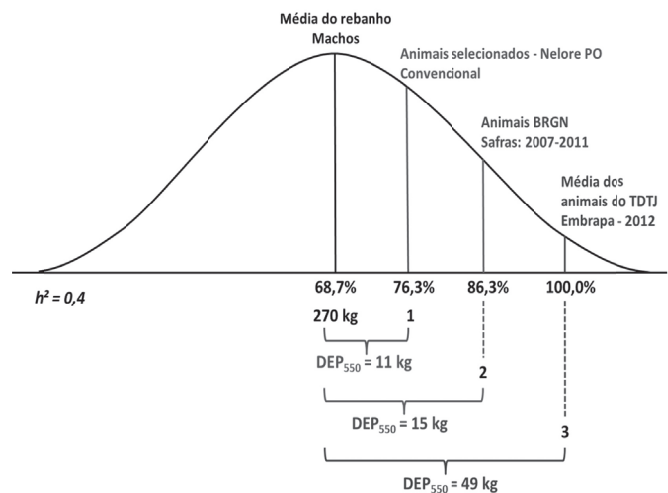


Figura 2. Comparativo de três critérios de escolha de reprodutores selecionados para peso ao sobreano.

Para demonstrar o impacto econômico de utilização de animais geneticamente avaliados, foram utilizados os seguintes parâmetros para determinação da receita anual em R\$/ animal, de:

- Prenhez = 80%;
- Touro : Vaca = 1:40;
- 32 bezerras/ano;
- Mortalidade após o desmame: 2%;
- Preço @: R\$ 94,00;
- Rendimento de carcaça: 50 %;
- 7 anos de vida reprodutiva;
- 1 @: 15 kg.

$$\begin{aligned}
 & \text{Por ano} \\
 1 - (11 \text{ kg} \times 32 \times 2\% \times 94,00 \times 0,5 \times 7) \div 15 = \text{R\$ } 7.566,12 \rightarrow 33,78 \text{ R\$/animal} \\
 2 - (15 \text{ kg} \times 32 \times 2\% \times 94,00 \times 0,5 \times 7) \div 15 = \text{R\$ } 10.317,44 \rightarrow 46,06 \text{ R\$/animal} \\
 3 - (49 \text{ kg} \times 32 \times 2\% \times 94,00 \times 0,5 \times 7) \div 15 = \text{R\$ } 33.703,63 \rightarrow 150,46 \text{ R\$/animal}
 \end{aligned}$$

Portanto, a superioridade do rebanho convencional de Nelore PO, do rebanho BRGN e dos animais participantes do Teste de Desempenho de Touros Jovens em relação à média nacional de machos do rebanho Nelore foi de R\$ 33,78 reais/ano, R\$ 46,06 reais/ano e R\$ 150,46 reais/ano, respectivamente.

A relação de superioridade entre os touros obtidos de rebanhos comerciais de Nelore PO versus tourinhos do rebanho Nelore BRGN e de animais participantes do Teste de Desempenho de Touros Jovens está apresentada na tabela 1. Para determinação e facilidade nos cálculos, os seguintes parâmetros foram utilizados:

- Prenhez = 80%;
- Touro : Vaca = 1:40;
- Rebanho = 500 matrizes;
- Mortalidade após o desmame = 2%;
- 392 animais/ano → 196 machos;
- Preço da @ (15 kg) = R\$ 94,00.

Tabela 1. Superioridade das progênes de touros da rala Nelore, selecionados a partir de Teste de Desempenho de Touros Jovens (TDTJ) e do rebanho Nelore BRGN em relação a touros produzidos em rebanho Nelore PO convencional.

Touro Nelore PO	Valor agregado (R\$/animal/ano)	Total anual (R\$)	@	Superioridade
Comercial	33,78	6.320,88	67	
Touros BRGN	46,06	9.027,76	96	143 %
Touros TDTJ	150,46	29.490,16	313	467 %

Com base nessas simulações econômicas, pode-se observar que fica evidente a superioridade de progênes filhas de touros jovens marca Nelore BRGN e participantes do TDTJ, do qual, parte dos touros jovens marca Nelore BRGN são participantes.

Comparativo de produções de diferentes touros avaliados geneticamente. Estas simulações foram realizadas com intuito de ilustrar a agregação de valor, proveniente da aquisição de Touro “A”

Nelore PO registrado (TOP 90%) com avaliação genética e DEP para peso aos 450 dias de idade (DEP450) = -2,81 kg. Os seguintes parâmetros foram utilizados na determinação da receita final:

- Preço do Touro: R\$ 4.000,00 reais;
- Peso médio aos 450 dias de idade = 280 kg - 2,81 kg (DEP450) = 277,19 kg;
- Vida útil do Touro “A” de 7 anos;
- Taxa de prenhez de 80%;
- Relação Touro: Vaca de 1:40 (1 touro para 40 vacas);
- Mortalidade após o desmame: 2%;
- Após sete (7) anos de vida útil, esse touro deixará 219 progênes com peso médio aos 450 dias de idade de 277,19 kg;
- Rendimento médio de carcaça de 50%;
- Preço da @ R\$ 94,00.
- Cálculo da Receita ao final:
 - 40 vacas x 80% de prenhez x 2% = 32 garrotes x (277,19 kg) = 8.692 kg/ano
 - 8.692 kg/ano x 7 anos de vida útil = 60.844 kg
 - 60.844 kg x 50% de rendimento ÷ 15 kg = 2.028 arrobas
 - 2.028 arrobas x R\$ 94,00 por arroba = receita de R\$ 190.644,53

Num segundo cenário, simulou-se a aquisição de um Touro “B” Nelore PO registrado (TOP 1%) com avaliação genética e DEP para peso aos 450 dias de idade (DEP450) = +17,35 kg. Os seguintes parâmetros foram utilizados na determinação da receita final:

- Preço do Touro: R\$ 4.000,00 reais;
- Peso médio aos 450 dias de idade = 280 kg + 17,35 kg (DEP450) = 297,35 kg;
- Vida útil do Touro “A” de 7 anos;
- Taxa de prenhez de 80%;

- Relação Touro : Vaca de 1:40 (1 touro para 40 vacas);
- Mortalidade após o desmame: 2%;
- Após sete (7) anos de vida útil, esse touro deixará 219 progênies com peso médio de 297,35 kg;
- Preço da @ R\$ 94,00.
- Calculo da Receita ao final:
 - 40 vacas x 80% de prenhez x 2% = 32 garrotes x (297,35 kg) = 9.324 kg/ano
 - 9.324 kg/ano x 7 anos de vida útil = 65.268 kg
 - 65.268 kg x 50% de rendimento ÷ 15 kg = 2.175 arrobas
 - 2.175 arrobas x R\$ 94,00 = receita de R\$ 204.450,00

Após os oito anos de vida de ambos os touros, o Touro “B” apresentará um aumento de R\$ 13.805,47 reais a mais que o Touro “A”. Em termos de ganho, quem utilizou o touro “B” durante os sete anos de vida útil, teve um rendimento médio de 20 arrobas/ano, o que equivale a R\$ 1.880,00 reais/ano a mais, ao se utilizar um animal geneticamente superior.

Essas contas são simples de serem feitas e fáceis de perceber que atualmente, não se pode justificar a compra de touros baseado apenas no pedigree. É preciso acreditar nos números para obter rentabilidade no mercado pecuário atual. Corroborando estes resultados é possível observar (Figura 3) as diferenças em peso dos animais com idades de 12 e 18 meses, em função de sua classificação genética, ou seja, estas diferenças tendem a representar aumentos médios de cerca de 8 e 5% em kg de peso vivo, respectivamente.

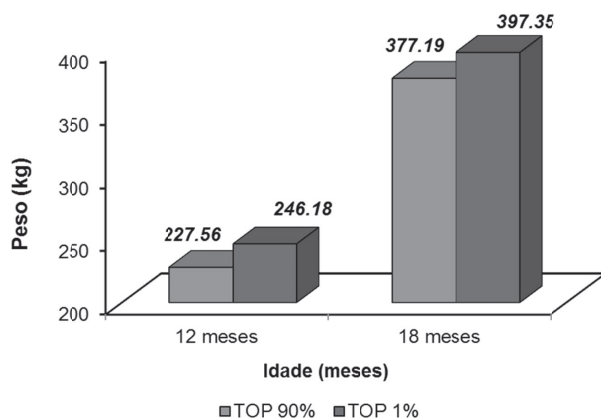


Figura 3. Comparativo entre as médias de um rebanho acasalado com touro TOP 90% e TOP 1% em ambos cenários A e B.

Uma vez que touros geneticamente superiores têm deixado progênies também superiores, sua contínua e racional utilização de animais provenientes dos Testes de Desempenho de Touros Jovens e de origem Nelore BRGN, tenderá a agregar cada vez mais elevados valores econômicos por meio dos aumentos nas características de desempenho e de grande importância econômica.

Considerações finais

Tem sido observada relação positiva e crescente entre valor genético dos touros e de suas respectivas progênies, dessa forma, a seleção dos melhores touros, tem sido eficiente em termos de progresso genético e quando utilizados nos diferentes rebanhos trarão bons resultados produtivos e de retorno econômicos mais rápidos aos criadores.

O conhecimento das relações entre o mérito genético dos touros e suas progênies para as características de crescimento, fertilidade e carcaça em bovinos Nelore, permitiu de maneira inequívoca mostrar a importância da utilização de touros com mérito genético superior para as características de interesse para a produção de progênies superiores, acelerando o melhoramento genético.

Da mesma forma, os animais de mérito genético superior têm apresentado percentuais de aumento econômico altamente relevante. Isto por que, o mercado está atento às mudanças no setor agropecuário, ou seja, os maiores retornos econômicos (lucro) tem sido obtido por meio da utilização de animais geneticamente superiores.

Referências

- ABCZ. Associação Brasileira dos Criadores de Zebu. PGP - Prova de Ganho em Peso. 2009.
- Boldman KG, Kriese LA, Van Vleck LD, Van Tassell CP, Kachman SD. A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variance and covariance [DRAFT]. Lincoln: Agricultural Research Service; 1995. 120p.
- Canêdo MG, Magnabosco CU, Mamede MM, Coelho ASG, Tavares RZ, Castro LM. Relações entre o mérito genético de touros avaliados e o desempenho animal real em teste de desempenho de touros jovens a pasto. In: Reunião Anual da

- Sociedade Brasileira de Zootecnia, 47, 2010, Salvador. Anais Eletrônicos... [CD-ROM], Salvador: UFBA, 2010a.
- Canêdo MG, Magnabosco CU, Mamede MM, Coelho ASG, Tavares RZ, Castro LM. Contribuição genética de touros avaliados para desempenho animal em testes de desempenho de touros jovens em pastagens renovadas mediante integração lavoura e pecuária no bioma Cerrado. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 47, 2010, Salvador. Anais... [CD-ROM], Salvador: UFBA; 2010b.
- Chagas BB. Prova de ganho em peso com destaque para raça tabapuã – confinamento oficializada pela ABCZ. Especialização (Zootecnia). FAZU, COPACABANA; 2006. 29 f.
- Gregory KE. Symposium of performance testing in beef cattle, evaluating post-weaning performance in beef cattle. J Anim Sci 1999; 24:248-54.
- Kluthouski J, Stone LF, Aidar H. Integração Lavoura – Pecuária. Embrapa: Santo Antônio de Goiás; 2001.
- Lobo RB et al. avaliação genética de touros e matrizes da raça nelore: Sumário 2004. Ribeirão Preto- SP, GEMAC – Departamento de Genética – FMRP-USP; 2004. 122 p.
- Magnabosco CU, Faria CU, Madureira AP, Rosa GJ, Bezerra LAF, Lôbo R B, Sainz RD. Análise Genética de Características Morfológicas em Bovinos da Raça Nelore Utilizando Modelos de Limiar. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 42. Goiânia. Anais... [CD-ROM], Goiânia: SBZ; 2005.
- Magnabosco CU, Trovo JBF, Faria CU, Barcellos AO, Lopes DT, Muniz LC, Martha Junior G, Mamede MMS, Amorim AM, Barbosa V. Contribuição do componente animal em pastagens renovadas por sistemas de Integração Lavoura e Pecuária. In: IX Simpósio Nacional dos Cerrados e II Simpósio Internacional Savanas Tropicais, 2008, Brasília. Anais... [online]. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008.
- Mamede MMS. Contribuição do componente genético de touros da raça nelore avaliados pelo desempenho de suas progênies em teste de desempenho de touros jovens. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás – UFG, 2012. 54p.
- Meyer K. “WOMBAT – A program for mixed models analyses in quantitative genetics by REML”. J Zhejiang Uni SCIENCE B 2007; 8:815-821.
- Rubio, A. 7º congresso brasileiro das raças zebuínas: avaliação genética - um enfoque econômico. Uberaba – MG. ABCZ; 2008. 49p.
- SAS Institute Inc. Statistical Analysis System user’s guide. Version 9,0 ed, Cary: SAS Institute, USA, 2002.
- Siqueira RLP. Análise da variabilidade genética aditiva de características de crescimento na raça Nelore. Rev Bras de Zootec 2003; 32:1.
- Smith SP, Graser HU. Estimating variance components in a class of mixed models by restricted maximum likelihood. Jof Dairy S 1986:1156-1165.