

Associações genéticas entre o perímetro escrotal e as características produtivas e reprodutivas em rebanho Nelore criado na região norte do Tocantins

Genetic associations between scrotal circumference and productive and reproductive traits in herd Nelore raised in northern Tocantins State, Brazil

Leandro Lopes Nepomuceno^[a], Ricardo José de Andrade^[b], Fernando Brito Lopes^[c], Thaymisson Santos de Lira^[d], Laryany Farias Vieira^[d], Geneíldes Cristina de Jesus Santos^[d], Leonardo de Sousa Pereira^[d], Jorge Luís Ferreira^[e]

^[a] Acadêmico do curso de Medicina Veterinária, Câmpus de Araguaína, Universidade Federal do Tocantins (UFT), Câmpus - EMVZ, bolsista PIBIC – CNPq, e-mail: leandro_lopes795@hotmail.com

^[b] Zootecnista, agropecuarista, Fazenda Vale do Boi, Carmolândia, TO - Brasil, e-mail: valedoboi@valedoboi.com.br

^[c] Pesquisador e pós-doutor, Embrapa-Cerrados, Planaltina, DF - Brasil, e-mail: camult@gmail.com

^[d] Mestrandos do programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical, Câmpus de Araguaína, Universidade Federal do Tocantins (UFT), TO - Brasil, e-mails: thaymisson@hotmail.com, laryany_vieira@gmail.com, thayna_india@hotmail.com, leonardospmedvet@hotmail.com

^[e] Médico-veterinário, professor do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical, Câmpus de Araguaína, Universidade Federal do Tocantins (UFT), Araguaína, TO - Brasil, e-mail: jlferreira@uft.edu.br

Resumo

Objetivou-se estimar as (co)variâncias, os parâmetros e correlações genéticas entre o perímetro escrotal (PE), e o peso aos 365 dias de idade (P365), o peso aos 550 dias (P550), a idade ao primeiro parto (IPP) e o intervalo entre partos (IDP) de um rebanho da raça Nelore na região norte do Tocantins. O período de coleta de dados foi entre os anos de 1991 e 2011, com registros de PE de 5.724 machos, dados de 1.364 e 3.481 fêmeas de IPP e IDP, respectivamente, e 6.210 e 5.290 registros de P365 e P550. As estimativas dos coeficientes de herdabilidade e correlações genéticas entre as características PE e P365, PE e P550 foram altas, demonstrando elevada variabilidade do rebanho, sugerindo a possibilidade de seleção com ganhos significativos em gerações futuras. As herdabilidades de IPP e IDP foram de baixa magnitude, sugerindo dificuldades no processo seletivo. A correlação entre PE e IPP foi de moderada à baixa magnitude, indicando baixa associação entre as características, e fazendo-se necessário rever a intensidade de seleção para as características reprodutivas. A característica PE mostrou-se bom indicador ou critério de seleção para características produtivas (P365 e P550), não sendo indicada para características reprodutivas. Há necessidade de se intensificar a seleção para características reprodutivas no rebanho em estudo.

Palavras-chave: Bovinos de corte. Correlações genéticas. Herdabilidade.



Abstract

This study aimed to estimate (co)variances, parameters and genetic correlations between scrotal circumference (SC), and weight at 365 days (W365), weight at 550 days (W550), age at first calving (AFC) and calving interval (CI) of Nellore herd raised northern Tocantins State, Brazil. The data collection period was between the years 1991 and 2011, with records of SC 5,724 males and 3,481 data of 1,364 females to AFC and CI, respectively, and 6,210 and 5,290 records W365 and W550. Estimates of heritability and genetic correlations between SC and W365, W550 and SC were high, indicating high variability of the herd, suggesting the possibility of selection with significant gains in future generations. The heritability of AFC and CI were of low magnitude, suggesting difficulties in the selection process. The correlation between SC and AFC was moderate to low magnitude, indicating a low correlation between the features, and making it necessary to revise the intensity of selection for reproductive traits. The characteristic SC proved good indicator or selection criteria for yield traits (W365 and W550) and is not indicated for reproductive traits. There is need to intensify selection for reproductive traits in the herd under study.

Keywords: *Beef cattle. Genetic correlations. Heritability.*

Introdução

A eficiência produtiva e reprodutiva dos rebanhos é um dos fatores determinantes no sucesso de sistemas de produção de carne bovina. No melhoramento genético de bovinos de corte, a seleção com base no desempenho ponderal tem sido amplamente utilizada, enquanto caracteres relacionados com fertilidade pouco têm sido estabelecidos (BOLIGON; ALBUQUERQUE; RORATO, 2008). Dessa forma, características reprodutivas devem ser incorporadas aos programas de seleção (PEREIRA; ELER; FERRAZ, 2002). No entanto, graças à natureza dessas características e sua dificuldade de mensuração, faz-se necessário encontrar características facilmente mensuráveis e que sejam geneticamente relacionadas à reprodução (JOHNSTON; BUNTER, 1996). Segundo Newman, Morris e Baker (1992), o principal fator que dificulta estabelecer objetivos de seleção e índices de seleção apropriados é a não existência de estimativas de correlações entre crescimento, ingestão alimentar, reprodução e composição de carcaça.

Tem-se relatada a existência de evidências de substancial variação genética no desempenho reprodutivo de machos e fêmeas e relações genéticas favoráveis entre estas e características relacionadas ao desenvolvimento ponderal. Isso viabilizaria programas de seleção para desempenho reprodutivo em bovinos de corte (BERGMANN et al. 1996; BERGMANN, 1999; MACKINNON; TAYLOR; HETZEL, 1990; MEYER et al. 1990). No entanto, existe certa limitação na utilização de características reprodutivas como critério de seleção

nos programas de melhoramento genético, principalmente pela dificuldade de mensuração. Assim, torna-se imprescindível a escolha de caracteres de fácil mensuração, associados às características reprodutivas, facilitando melhorar a eficiência reprodutiva das matrizes de corte a ser obtida pela seleção visando a reduzir a idade ao primeiro parto e o intervalo entre partos.

O perímetro escrotal (PE) vem sendo utilizado como critério de seleção, por ter correlações genéticas favoráveis com a idade à puberdade em machos e fêmeas, características de crescimento, e com a fertilidade inerente da fêmea (genes para fertilidade). O conhecimento de correlações genéticas e fenotípicas entre o perímetro escrotal e os pesos mensurados em diferentes idades é fundamental para a condução adequada de programas de melhoramento. Isso possibilita a execução de seleção dos animais, conhecendo-se os possíveis resultados correlacionados na seleção de outras características, dependendo da magnitude das correlações genéticas entre elas (BOLIGON et al. 2007; BOLIGON et al., 2008; FORNI; ALBUQUERQUE, 2005; PEREIRA et al. 2002).

O conhecimento das estimativas de correlações genéticas entre perímetro escrotal e as características reprodutivas (IPP e IP), bem como as características produtivas de pós-desmama (peso aos 365 dias (P365) e peso aos 550 dias (P550) de idade) é fundamental para a inclusão destas nos índices de seleção, bem como para seleção de animais precoces e redução do peso adulto (BOLIGON et al., 2007; BOLIGON et al. 2008). Estudos que relacionam perímetro escrotal medidos em diferentes idades com as características produtivas e reprodutivas na região Norte e especialmente

no estado do Tocantins, são incipientes. Assim, objetivou-se estimar as (co)variâncias, os parâmetros genéticos e as correlações genéticas entre o perímetro escrotal e o P365, P550, idade ao primeiro parto e intervalo de partos de um rebanho Nelore criado na região de Araguaína (TO).

Materiais e métodos

Os dados utilizados no presente trabalho foram cedidos pela Empresa Agropecuária Vale do Boi, localizada na TO-164, município de Carmolândia (norte do Estado do Tocantins), a 27 km de Araguaína, (TO). Há mais de 30 anos a fazenda tem como objetivo a produção e a comercialização de reprodutores e matrizes de alto padrão genético. Os animais são avaliados por meio do programa de melhoramento genético de zebuínos (PMGZ) da Associação Brasileira de Criadores de Zebuínos (ABCZ).

A média de precipitação pluviométrica anual da região é de 2.085 mm, temperatura média de 29,6 °C, solo neossolo quartzarênico. A fazenda possui 1.600 ha de pastagens com variedade de capins (tanzânia, mombaça, brachiarão, grama-estrela, entre outros), e está dividida em três centros de trabalho, denominados Retiro Nova Era (administração e comércio de matrizes e reprodutores), Retiro Baliza e Retiro da Serra. Os animais são criados exclusivamente a pasto, com desmama ocorrendo aos sete/oito meses aproximadamente, com duas estações de monta definidas (novembro a fevereiro e maio/julho). O rebanho é constituído de animais puros e registrados (cerca de 60 %) e de rebanho comercial (40 %).

Para as análises de associações genéticas entre o perímetro escrotal (PE) e as características reprodutivas das fêmeas, foram considerados registros de perímetro escrotal (PE) de 5.724 machos, idade ao primeiro parto (IPP) de 1.364 fêmeas e intervalo entre partos (IDP) de 3.481 matrizes, entre os anos de 1991 a 2011. Nas análises de características produtivas (P365 e P550) foram utilizados 6.210 registros de P365 e 5.290 para P550. Preliminarmente, em todas as análises, foram realizadas consistência dos dados utilizando o programa computacional Statistical Analysis System (SAS, 2002).

Para análises de perímetro escrotal e intervalo entre partos, foram considerados como efeitos fixos os grupos de contemporâneos (GC), formados por ano de

nascimento do animal e ano e estação relativa à mensuração da respectiva característica e, como (co)variável, foi considerada a idade do animal. Para IPP os GCs foram formados por ano e estação de nascimento da vaca.

Para pesos aos 365 e aos 550 dias de idade, os grupos de contemporâneos foram formados por ano de nascimento do animal e ano, e estação relativa à mensuração da respectiva característica. Nas características analisadas, as estações foram agrupadas em quadrimestres, ou seja, estação 1 (janeiro a abril), estação 2 (maio a agosto) e estação 3 (setembro a dezembro).

As análises genético-quantitativas de perímetro escrotal, idade ao primeiro parto e intervalo entre partos, pesos aos 365 e aos 550 dias de idade foram realizadas segundo o modelo animal:

$$y = X\beta + Za + e$$

Em que y : vetor de observações; β : vetor do efeito fixo (grupos de contemporâneos); a : vetor do efeito genético aditivo; X : matriz de incidência que associa β com y ; Z é a matriz de incidência do efeito genético aditivo; e , e : vetor residual.

Para a obtenção das estimativas de (co)variâncias, empregou-se a metodologia da Máxima Verossimilhança Restrita Livre de Derivada (DFREML), por meio de modelos animal unicaráter, usando o aplicativo Multiple Trait Derivative Free Restricted Maximum Likelihood (MTDFREML), desenvolvido por Boldman et al. (1995). A estratégia empregada nas análises foi semelhante à de Cobuci et al. (2001), em que, inicialmente, as análises com uma só característica são rodadas para obtenção de boa aproximação dos componentes de variância. Posteriormente, os componentes de (co)variâncias obtidos são utilizados como informação inicial na estimação conjunta com baixa precisão ($\text{Var}(-2\text{Log}(L2)) < 10^{-6}$).

As estimativas obtidas são então utilizadas, sucessivamente, como informação inicial de processamentos mais precisos ($\text{Var}(-2\text{Log}(L2)) < 10^{-9}$). Após o estabelecimento desse procedimento, para evitar a ocorrência de um máximo local, foram realizados novos processamentos, até que não se verificassem mais discrepantes variações nos valores da função de verossimilhança, entre dois processamentos sucessivos.

Entretanto, por causa da estrutura dos dados, da baixa conectividade da matriz de parentesco e do grande número de touros utilizados, não foi encontrado máximo global. Embora o critério de convergência tenha sido atingido, Boldman, Kriese e Van Vleck (1995)

relatam que a pequena quantidade de dados em análises simultâneas incorre em convergência a máximos locais. Dessa forma, optou-se pela realização de análises unicaráter para estimação dos componentes de (co)variância e parâmetros genéticos.

Resultados e discussão

As médias e desvios padrão para PE, IPP, IDP, P365 e P550 são apresentados na Tabela 1. Esses valores foram inferiores aos reportados por Boligon, Rorato e Albuquerque (2007), e Pereira et al. (2000) para PE e IPP. Referindo-se às características de pesos (P365 e P550) os resultados encontram-se dentro dos limites estabelecidos entre outras regiões do Brasil (FERRAZ FILHO et al., 2002). No entanto, quando comparados com dados da região Norte do Brasil (SANTOS et al., 2012) os resultados são inferiores. Parte dessa variação pode ser atribuída ao fato que o estado do Tocantins localize-se numa região de transição entre Cerrado e Amazônia, diferenciando-se diante dos demais estados por apresentar maiores variações na disponibilidade de vegetação, temperatura média e pluviosidade. Outro fato poderia se justificar pela própria variabilidade do rebanho diante dos diversos rebanhos da região Norte.

Os valores médios observados para as medidas de perímetro escrotal no presente trabalho foram semelhantes às descritas por Gianlorenço et al. (2003); Silveira et al. (2004) e Boligon, Rorato e Albuquerque (2007) aos 12 meses de idade. Yokoo et al. (2007) descreveram valores médios para perímetro escrotal mensurado em diferentes idades, os quais foram de 20,96 cm (aos 12 meses) e 24,58 cm (aos 15 meses). De modo geral, a média obtida (21,80 cm) está

abaixo da amplitude de valores descritos na literatura para raça Nelore, que variam de 26,0 a 28,3 cm (BOLIGON; ALBUQUERQUE; RORATO, 2008; FORNI; ALBUQUERQUE, 2005; PEREIRA; ELER; COSTA, 2001; PEREIRA; ELER; FERRAZ, 2000). Essas diferenças justificam-se por representar a média do rebanho, que pode ser alterada pelo número de registros, bem como pelas diferenças na idade em que a característica foi avaliada.

A idade ao primeiro parto (IPP) (1.158,74 dias), assemelhou-se às relatadas por Pereira et al. (2002), Dias et al. (2005) e Borba et al. (2011), e foram maiores que as relatadas por Forni e Albuquerque (2005), Boligon Rorato e Albuquerque (2007) e Laureano et al. (2011). De modo geral, pode-se observar que as características reprodutivas (PE, IPP e IDP) necessitam de maiores pressões de seleção, pois esses valores ainda estão aquém do esperado para um efetivo retorno econômico. Já para as características de P365 e P550, os valores médios estavam dentro dos limites reportados na literatura, indicando que a seleção tem sido mais intensificada para tais características. Cabe ressaltar que a seleção para maiores pesos implicam em animais mais tardios, tanto em aspectos reprodutivos quanto em acabamento, levando conseqüentemente a maiores custos.

Estimativas de (co)variâncias e parâmetros genéticos (coeficientes de herdabilidade e correlações genéticas) para características reprodutivas e produtivas são apresentadas na Tabela 2. As estimativas de herdabilidades para as características em estudo (PE, P365 e P550) foram altas e superiores aos reportados por outros autores (FORNI; ALBUQUERQUE, 2005; BOLIGON; RORATO; ALBUQUERQUE, 2007), demonstrando alta variabilidade dentro do rebanho, o que se sugere possibilidade de seleção com ganhos significativos em gerações futuras.

Tabela 1 - Número de animais, média, desvio padrão e coeficiente de variação das características reprodutivas e de fertilidade de bovinos Nelore

Característica	Animais (n.)	Média	Desvio padrão	Coeficiente de Variação (%)
PE (cm)	5.724	21,80	3,73	11,44
IPP (dias)	1.364	1158,74	115,32	9,95
IDP (dias)	3.481	440,94	97,61	22,14
P365 (kg)	6.210	206,54	14,56	14,56
P550 (kg)	5.290	265,15	31,17	15,09

Legenda: PE = perímetro escrotal; IPP = idade ao primeiro parto; IDP = intervalo entre partos; P365 = peso aos 365 dias de idade; P550 = peso aos 550 dias de idade. Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2 - Estimativas de (co)variâncias e parâmetros genéticos para características(1) reprodutivas e produtivas de rebanho Nelore criado na região norte do Tocantins

Características	σ_a^2	σ_{ala2}	σ_p^2	σ_p^2	h^2	e^2	r_g
PE ¹ +IPP ²	3.615	-16.66	6.185	2.570	0,58	0,42	-0,21
+IDP ²	3.619	3.481	6.188	2.569	0,58	0,42	0,07
IPP ¹ +PE ²	1732	-16.66	12650	10920	0,14	0,86	-0,21
+IDP ²	1770	-8.057	12660	10890	0,14	0,86	-0,01
IDP ¹ +PE ²	754.5	3.481	9274	8520	0,08	0,92	0,07
+IPP ²	759.7	-8.057	9277	8517	0,08	0,92	-0,01
PE ¹ +P365 ²	6.944	54.35	8.923	1.979	0,78	0,22	0.88
+P550 ²	7.129	81.60	9.060	1.931	0,79	0,21	0,89
P365 ¹ +PE ²	548.2	54.35	984.8	436.6	0.56	0.44	0.88
P550 ¹ +PE ²	1168	81.80	1968	799.3	0.59	0.41	0.89

Legenda: σ_a^2 = variância genética aditiva direta; σ_m^2 = variância genética aditiva materna; σ_p^2 = variância fenotípica; σ_{pm}^2 = variância devida aos efeitos de ambiente permanente; σ_e^2 = variância residual; σ_{am} = covariância entre os efeitos genéticos aditivos diretos e maternos; h^2 = coeficiente de herdabilidade para os efeitos genéticos aditivos diretos; e^2 = proporção residual da variância total; PE = perímetro escrotal; IPP = idade ao primeiro parto; IDP = intervalo entre partos.

Fonte: Dados da pesquisa.

O perímetro escrotal tem sido apontado mais fortemente como característica relacionada à precocidade sexual, em machos e fêmeas, mas tem apresentado forte relação com características de crescimento. Neste estudo, obtiveram-se estimativas de correlação de 0,88 entre PE e P365 e de 0,89 entre PE e P550 (Tabela 2), indicando associação positiva e favorável entre as características. Esses valores são considerados altos em relação ao reportado por Boligon, Rorato e Albuquerque (2007) ao verificarem correlação de 0,26 entre o perímetro escrotal e P365, e por Pereira, Eler e Costa (2001) que encontraram valores de 0,25 entre PE e P550. Dessa forma, os resultados mostram que o rebanho em estudo sofre seleção intensa para peso pós-desmama, o que pode ocasionar elevado peso adulto e, conseqüentemente, redução na produtividade do rebanho.

Comparando as estimativas de correlações genéticas entre PE e P365 e PE e P550, verificou-se a existência de variabilidade genética para PE em ambos os pesos; isso indica que ambas as idades são adequadas para seleção pelo perímetro escrotal nessa população. Assim, a utilização de PE como critério de seleção resultaria no aumento das características de crescimento, sugerindo que genes envolvidos nessa

característica estariam também envolvidos nas características de crescimento (P365 e P550).

Os valores das estimativas de herdabilidade para IPP foram baixos e são semelhantes aos resultados descritos por Boligon, Rorato e Albuquerque (2007). Os valores mostraram que a possibilidade de se obter resposta à seleção para IPP é pequena, apontando a necessidade de medidas de manejo, e/ou utilização de reprodutores com genótipos superiores em maior escala nas estações de monta, o que poderia proporcionar maior número de filhas avaliadas por reprodutor, bem como a prática de desafio das fêmeas em idade menor. A estimativa de correlação entre PE e IPP foi negativa e de média magnitude, sugerindo que a seleção para aumentar PE pode levar a seleção de fêmeas com menor idade ao primeiro parto.

Esses resultados se assemelham à maioria dos descritos na literatura, que variam de 0,08 a 0,21 (DIAS et al., 2005; PEREIRA; ELER; COSTA, 2001; PEREIRA; ELER; FERRAZ, 2000). No entanto, são inferiores aos reportados por Mercadante, Lolo e Oliveira (2000), de 0,26 e 0,27. Para a característica intervalo de partos (IDP), o coeficiente de herdabilidade foi baixo, bem como a correlação genética entre PE e IDP, sugerindo dificuldades de seleção e ganho genético para essa característica.

As baixas herdabilidades estimadas para IPP e IDP sugerem pequena variabilidade genética aditiva na expressão dessas características, que estão sob maior influência das condições ambientais. Segundo Pereira, Eler e Ferraz (2002), a utilização de características com herdabilidades inferiores a 0,14 em programas de melhoramento teria como consequência pequena resposta à seleção e exigiria que os reprodutores tivessem grande número de filhas avaliadas para que as diferenças esperadas nas progênie (DEPs) apresentassem confiabilidade suficiente.

O estudo das tendências genéticas para as características reprodutivas permite ao pesquisador verificar o andamento de programas de melhoramento e atribuir verdadeiras causas aos ganhos ou perdas genéticas nos rebanhos estudados. A Tabela 3 representa as estimativas médias (kg/ano) das tendências genéticas anuais, bem como as previsões do ganho genético e fenotípico no rebanho bovino da Agropecuária Vale do Boi, na região de Araguaína (TO). Para desenvolvimento desta tabela, considerou-se uma intensidade de seleção de 1,28 (retenção de 10% de machos e 50% das fêmeas) e um intervalo de geração de 6,5 anos.

Pela simulação apresentada, as características analisadas demonstram possibilidade de ganhos genéticos significativos. Os ganhos genéticos aditivos diretos obtidos neste trabalho mostram que para as características PE e IPP há possibilidades reais de ganho, o que poderia ser atribuído à grande variação genética existente no rebanho, uma vez que houve redução da idade ao primeiro parto. No entanto, o intervalo de parto tem aumentado, possivelmente graças à alta pressão de seleção exercida para as características de crescimento (peso e perímetro

escrotal). Os valores estão de acordo com os limites (1 a 3%) reportados por Smith (1985) para a taxa de mudança genética anual. Vale ressaltar que, embora tenha havido seleção para pesos e PE, e tenham proporcionado redução da idade ao primeiro parto, há a necessidade de se intensificar melhorias no manejo, utilização de reprodutores com genótipo superior para características reprodutivas e principalmente uma seleção e descarte eficiente das fêmeas, uma vez que o intervalo entre partos (IDP) tende a aumentar com os critérios estabelecidos.

Os Gráficos 1, 2 e 3 representam as tendências genéticas para perímetro escrotal, idade ao primeiro parto e intervalo entre partos, ao longo dos anos de seleção do rebanho bovino.

Pelos Gráficos 1, 2 e 3, pode-se deduzir que a partir do ano de 2004 intensificou-se a seleção para perímetro escrotal e redução na idade ao primeiro parto. No entanto, o aumento do PE promoveu aumento no intervalo entre partos, em virtude do maior peso à maturidade, prejudicando de certa forma a produtividade do rebanho. Selecionando-se apenas para maiores pesos, pode-se estar também selecionando aqueles animais de maior porte e que, à idade adulta exigirá maiores requerimentos de manutenção, resultando em maiores intervalos entre partos e, consequentemente menor fertilidade real. Segundo Rosa e Lobo (1998), ao se procurar o crescimento da produção em valor absoluto, geralmente se aumenta, como resposta correlacionada, o tamanho à idade adulta, com consequências negativas sobre o custo de manutenção, uma vez que, quanto maior o tamanho, maior será o consumo de alimentos.

Tabela 3 - Estimativas médias (kg/ano) das tendências genéticas e fenotípicas anuais e seus respectivos desvios padrão das características PE, IPP e IDP, para os efeitos genéticos direto de bovinos Nelore, criados na região norte do estado do Tocantins

	Média	i	h ²	DP	IG	GG	%	IPP Atual	IPP Futuro
PE	0,59	1,28	0,58	60,12487	6,5	6,87	1163,5	1158,74	1091,58
IPP	-5,85	1,28	0,14	41,617304	6,5	1,15	-19,62	IDP Atual	IDP Futuro
IDP	1,52	1,28	0,08	27,549955	6,5	0,43	-28,26	440,94	315,43

Legenda PE = perímetro escrotal; IPP = idade ao primeiro parto; IDP = intervalo entre partos; i = intensidade de seleção; h² = herdabilidade da característica; DP = desvio padrão fenotípico; IG = intervalo de geração; GG = ganho genético; Média = média dos valores genéticos ao longo dos 22 anos de estudo; IPP e IDP Atual = média fenotípica das características IPP e IDP observadas no rebanho; IPP e IDP Futuro = média fenotípica das características IPP e IDP considerando a pressão de seleção (i = 1,28).

Fonte: Dados da pesquisa.

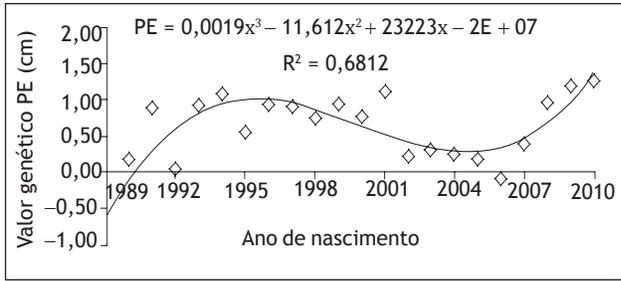


Gráfico 1 - Tendências genéticas de efeito direto sobre as características PE em rebanho bovino da raça Nelore criado na região norte do estado do Tocantins

Fonte: Dados da pesquisa.

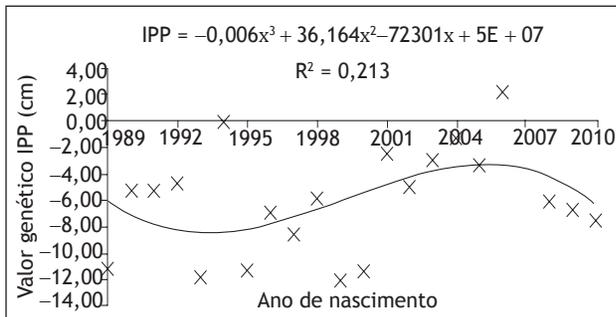


Gráfico 2 - Tendências genéticas de efeito direto sobre as características IPP em rebanho bovino da raça Nelore criado na região norte do estado do Tocantins

Fonte: Dados da pesquisa.

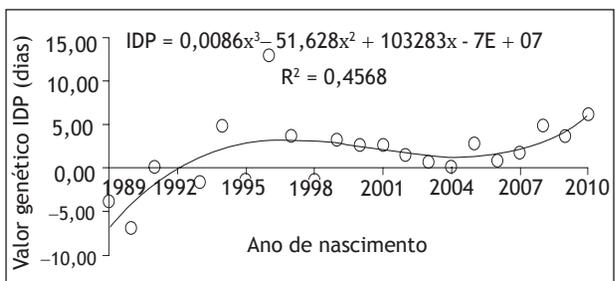


Gráfico 3 - Tendências genéticas de efeito direto sobre as características IDP em rebanho bovino da raça Nelore criado na região norte do estado do Tocantins

Fonte: Dados da pesquisa.

Segundo Morris e Cullen (1988) e Morris (1990), o intervalo entre partos não seria uma

característica importante, ao se adotar estações de monta de curta duração, em razão de sua correlação negativa com a data do parto. No entanto, as características de IPP e IDP são as mais frequentemente utilizadas como critérios de seleção em rebanhos zebuínos. Embora possam ser utilizadas para expressar a qualidade reprodutiva dos rebanhos, essas duas características podem não ser as mais adequadas para a seleção e o descarte das fêmeas bovinas de corte (GRESSLER; BERGMANN; PEREIRA, 2000).

Deve-se salientar ainda a possibilidade de que essas estimativas de correlações genéticas estejam associadas a substanciais erros padrão (KOOTTS et al., 1994). De acordo com Meyer (1991), para análises realizadas com modelo animal envolvendo características diferentes e mensuradas em diferentes animais (perímetro escrotal e as características reprodutivas das fêmeas IPP e IDP), deve-se ter em mente que as informações referentes às covariâncias genéticas são resgatadas apenas por meio da relação de parentesco entre os animais. Portanto, essas estimativas estariam sujeitas a grandes erros padrão, a menos que os animais apresentem estreita relação de parentesco, ou ainda que o volume de informações seja substancial, o que não é o caso no presente trabalho.

Conclusões

O perímetro escrotal mostrou ser um bom indicador ou critério de seleção em rebanhos bovinos, em virtude da elevada correlação com a característica de crescimento. A seleção baseada no perímetro escrotal leva à seleção de indivíduos mais precoces, sugerindo redução nos custos de produção.

A idade ao primeiro parto e o intervalo entre partos apresentaram baixa estimativa de herdabilidade, demonstrando a necessidade de uma pressão de seleção mais intensa para essas características. As correlações genéticas entre perímetro escrotal e as características reprodutivas das fêmeas não foram suficientes para sugerir sua utilização como critério de seleção no sentido de melhorar a eficiência reprodutiva das fêmeas do rebanho em estudo.

Referências

- BERGMANN, J. A. G. **Seleção de zebuínos para precocidade sexual**. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE – SIMCORTE, 1, 1999, Viçosa. **Anais... Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1999. p. 51-64.**
- BERGMANN, J. A. G. et al. Estimativas de parâmetros genéticos do perímetro escrotal e do peso corporal em animais da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 48, n. 1, p. 69-78, 1996.
- BOLDMAN, K. G.; KRIESE, L. A.; VAN VLECK, L. D. **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.
- BOLIGON, A. A.; RORATO, P. R. N.; ALBUQUERQUE, L. G. Correlações genéticas entre medidas de perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 565-571, 2007.
- BOLIGON, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G.; RORATO, P. R. N. Associações genéticas entre pesos e características reprodutivas em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 4, p. 596-601, 2008.
- BORBA, L. H. F. et al. Parâmetros genéticos para características de crescimento e reprodução de bovinos da raça Canchim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 11, p. 1570-1578, 2011.
- COBUCCI, J. A. et al. Aspectos genéticos e ambientais da curva de lactação de vacas da raça Guzerá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1204-1211, 2001.
- DIAS, L. T. et al. Estimativa de parâmetros genéticos para peso em diferentes idades para animais da raça Tabapuã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 1914-1919, 2005.
- FERRAZ FILHO, P. B. et al. Herdabilidade e correlações genéticas, fenotípicas e ambientais para pesos em diferentes idades de bovinos da raça Tabapuã. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n. 1, p. 65-69, 2002.
- FORNI, S.; ALBUQUERQUE, L. G. Estimates of genetic correlations between days to calving and reproductive and weight traits in Nelore cattle. **Journal of Animal Science**, v. 83, p. 1511-1515, 2005.
- GIANLORENÇO, V. K. et al. Herdabilidades e correlações genéticas de características de machos e fêmeas, em um rebanho bovino da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1587-1593, 2003.
- GRESSLER, L. S.; BERGMANN, J. A. G.; PEREIRA, C. S. Estudo das associações genéticas entre perímetro escrotal e características reprodutivas de fêmeas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2, p. 427-437, 2000.
- JOHNSTON, D. J.; BUNTER, K. L. Days to calving in Angus cattle: genetic and environmental effects, and covariances with other traits. **Livestock Production Science**, v. 45, p. 13-22, 1996.
- KOOTS, K. R., GIBSON, J. P., WILTON, J. W. Analyses of published genetic parameters estimates for beef production traits. 2-Phenotypic and genetics correlations. **Animal Breeding Abstracts**, v. 62, n. 11, p. 825-853, 1994.
- LAUREANO, M. M. M. et al. Estimativas de herdabilidade e tendências genéticas para características de crescimento e reprodutivas em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 1, p. 949-958, 2011.
- MACKINNON, M. J.; TAYLOR, J. F.; HETZEL, D. J. S. Genetic variation and covariation in beef cow and bull fertility. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 1208-1214, 1990.
- MERCADANTE, M. E. Z.; LÔBO, R. B.; OLIVEIRA, H. N. Estimativas de (co)variância entre características de reprodução e de crescimento em fêmeas de um rebanho Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 997-1004, 2000.
- MEYER, K. Estimating variances and covariances for multivariate animal models by restricted maximum likelihood. **Genetics Selection Evolution**, v. 23, n. 1, p. 67-83, 1991.
- MEYER, K. et al. Estimates of heritability and repeatability for reproductive traits in Australian beef cattle. **Livestock Production Science**, v. 25, p. 15-30, 1990.
- MORRIS, C. A. Theoretical and realised responses to selection for reproductive rate. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 4, 1990, Edinburgh, Scotland. **Proceedings...** Edinburgh, Scotland, 1990. p. 309-318.

- MORRIS, C. A.; CULLEN, N. G. Oestrous and reproductive performance of early and late calving beef cows. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 31, n.4, p. 395-399, 1988.
- NEWMAN, S. et al. Genetic improvement of beef cattle in New Zealand: breeding objectives. **Livestock Production Science**, v. 32, p. 111-130, 1992.
- PEREIRA, E.; ELER, J. P.; COSTA, F. A. A. Análise genética da idade ao primeiro parto e do perímetro escrotal em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 1, p. 116 -121, 2001.
- PEREIRA, E.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Análise genética de características reprodutivas na raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 5, p. 703-708, 2002.
- PEREIRA, E.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Correlação genética entre perímetro escrotal e algumas características reprodutivas na raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1676-1683, 2000.
- ROSA, A. N.; LÔBO R. B. Considerações sobre o tamanho adulto de matrizes Nelore. In: SIMPÓSIO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2., 1998, Uberaba. **Anais...** Uberaba: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 1998.
- SANTOS, G. C. J. et al. Tendência genética para pesos padronizados aos 205, 365 e 550 dias de idade de bovinos nelore da região Norte do Brasil. **Acta Scientiarum – Animal Sciences**, v. 34, p. 97-101, 2012.
- SAS INSTITUTE INC. **Statistical Analysis System user's guide**, Version 9.0. Cary: SAS Institute, USA, 2002.
- SILVEIRA, J. C. et al. Fatores ambientais e parâmetros genéticos para características produtivas e reprodutivas em um rebanho no Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1432-1444, 2004.
- SMITH, C. Rates of genetic change in farm livestock. **Research Development Agricultural**, v. 1, n. 2, p. 79-85, 1985.
- YOKOO, M. J. I. et al. Estimativas de parâmetros genéticos para altura do posterior, peso e circunferência escrotal em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 6, p. 1761-1768, 2007.

Recebido: 02/08/2012

Received: 08/02/2012

Aprovado: 20/11/2012

Approved: 11/20/2012