

Análise genética de características de fertilidade, de crescimento e de produtividade em vacas da raça Canchim

[Genetic analysis of fertility, growth and productivity traits of Canchim cows]

S.P. Mello¹, M.M. Alencar², D.C.C. Santos³, F.L.B. Toral^{3*}

¹Universidade Federal de São Carlos – São Carlos, SP

²Embrapa Pecuária Sudeste – São Carlos, SP

³Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte, MG

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estimar herdabilidades e correlações genéticas para idade (IPP), peso (PPP) e escore da condição corporal (EPP) ao primeiro parto, tempo de permanência no rebanho (TPR), número (ND10) e quilograma (QD10) de bezerros desmamados em até dez anos de idade, número (NDT) e quilograma (QDT) de bezerros desmamados durante a permanência no rebanho, quilograma de bezerros desmamados por ano de permanência no rebanho (QTPR), peso adulto (PAD) e parâmetros A e k da curva de crescimento de Bertalanffy de fêmeas de um rebanho da raça Canchim. As distribuições *a posteriori* dos componentes de (co)variância foram obtidas por inferência bayesiana, em análises bicaráter de IPP, PPP e EPP com as outras características. Os modelos estatísticos incluíram os efeitos aleatórios genético aditivo direto e residual e os efeitos fixos de ano e mês de nascimento ou do parto e idade da vaca ao parto, dependendo da característica. As médias *a posteriori* das herdabilidades foram 0,12 (IPP); 0,51 (PPP); 0,36 (EPP); 0,22 (TPR); 0,24 (ND10); 0,24 (QD10); 0,25 (NDT); 0,23 (QDT); 0,31 (QTPR); 0,56 (PAD); 0,60 (A) e 0,54 (k), indicando que as características possuem variação genética aditiva suficiente para apresentar boa resposta à seleção massal, com exceção de IPP. As correlações genéticas de TPR (-0,35; -0,23 e -0,02), ND10 (-0,33; -0,40 e -0,02), QD10 (-0,47; -0,29 e 0,00), NDT (-0,43; -0,41 e -0,02), QDT (-0,46; -0,28 e 0,00), QTPR (-0,52; -0,35 e 0,00), PAD (0,19; 0,86 e 0,40), A (0,07; 0,09 e -0,18) e k (-0,21; 0,08 e 0,04) com IPP, PPP e EPP, respectivamente, sugerem que a seleção para reduzir a IPP deve melhorar a longevidade e as características de produtividade das fêmeas; porém, o aumento do PPP poderá prejudicá-las.

Palavras-chave: bovino de corte, correlações genéticas, herdabilidade, longevidade, produtividade de fêmeas

ABSTRACT

The objective of this work was to estimate heritabilities and genetic correlations for age at first calving (AFC), weight at first calving (WFC), body condition score at first calving (SFC), culling age (DIH, days in herd), number (NW10) and kilograms (KW10) of calves weaned up to ten years of age, total number (TNW) and total kilograms (TQW) of calves weaned during herd life, kilograms of calves weaned per year in herd (KYH), adult body weight (ABW) and parameters A and k of the Bertalanffy growth curve of females of a Canchim (5/8 Charolais + 3/8 Zebu) beef cattle herd. The variance and covariance components were obtained by two-trait analyses of AFC, WFC and SFC with the other production traits, using the bayesian inference with statistical models that included the additive direct and residual random effects, and the fixed effects of year and month of birth or of calving and calving age, depending on the trait. The posteriori means of the heritability estimates were 0.12 (AFC), 0.51 (WFC), 0.36 (SFC), 0.22 (DIH), 0.24 (NW10), 0.24 (KW10), 0.25 (TNW), 0.23 (TKW), 0.31 (KYH), 0.56 (ABW), 0.60 (A) and 0.54 (k), indicating that these traits have enough additive genetic variation to show response to mass selection.

Recebido em 20 de maio de 2013

Aceito em 18 de junho de 2013

*Autor para correspondência (corresponding author)

E-mail: flbtoral@ufmg.br

The genetic correlations for DIH (-0.35, -0.23 and -0.02), NW10 (-0.33, -0.40 and -0.02), KW10 (-0.47, -0.29 and 0.00), TNW (-0.43, -0.41 and -0.02), TKW (-0.46, -0.28 and 0.00), KYH (-0.52, -0.35 and 0.00), ABW (0.19, 0.86 and 0.40), A (0.07, 0.09 and -0.18) and k (-0.21, 0.08 and 0.04) with AFC, WFC and SFC, suggest that selection to reduce age at first calving should improve longevity and productivity traits of females, but the increase in body weight at first calving should reduce these traits.

Keywords: beef cattle, female productivity, genetic correlation, heritability, longevity

INTRODUÇÃO

A seleção pode ser usada para promover mudanças genéticas em características de interesse econômico e contribuir para elevar a produtividade da bovinocultura de corte, tornando essa atividade mais atraente e competitiva.

O peso, avaliado em diferentes idades, é uma característica de crescimento largamente utilizada como critério de seleção em programas de melhoramento no Brasil. Entretanto, existem evidências de correlação genética positiva e alta entre pesos em idades jovens e pesos adulto e à maturidade (Talhari *et al.*, 2003; Malhado *et al.*, 2008), sugerindo que a utilização de peso como critério de seleção pode resultar em aumento no tamanho das vacas, e esse aumento pode resultar em problemas reprodutivos e de produtividade, dependendo do sistema de criação (Baldi *et al.*, 2008b).

A avaliação da condição corporal das fêmeas por meio da observação visual é uma maneira prática de se avaliar o estado nutricional do rebanho em determinado momento, possibilitando alterações de manejo em ocasiões estratégicas, de modo que os animais apresentem as condições mínimas no momento desejado (Dibiasi *et al.*, 2010).

Dentre as características associadas à eficiência reprodutiva, a idade ao primeiro parto é uma das de mais fácil mensuração. Ela é reflexo do peso à puberdade, que, por sua vez, está ligado à velocidade de crescimento da fêmea (Pereira *et al.*, 2005; Baldi *et al.*, 2008b). A antecipação da idade ao primeiro parto é favoravelmente correlacionada com medidas de fertilidade e de produtividade. Fêmeas com menor idade ao primeiro parto ficam menos tempo ociosas no rebanho, o que implica aumento do número de bezerros nascidos e, por consequência, maior retorno econômico ao produtor (Laureano *et al.*, 2011).

Alguns pesquisadores deram início ao estudo genético de características de longevidade (tempo de permanência no rebanho) (Mercadante *et al.*, 2000; Gianlorenço *et al.*, 2003; Mello *et al.*, 2006) e de produtividade (número e quilograma de bezerros desmamados durante a vida e por tempo de permanência no rebanho) (Barbosa *et al.*, 2002; Gianlorenço *et al.*, 2003). Essas características poderão ser incluídas nos programas de avaliação genética.

O objetivo deste trabalho foi estimar as herdabilidades e as correlações genéticas de características de peso, de fertilidade e de produtividade de fêmeas, em um rebanho da raça Canchim.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste estudo foram provenientes de animais de um rebanho de bovinos da raça Canchim pertencente à Embrapa Pecuária Sudeste, localizada no município de São Carlos, região central do Estado de São Paulo. Foram utilizados os dados de fêmeas criadas exclusivamente em regime de pastagens, recebendo suplementação de minerais durante todo o ano e os cuidados sanitários normais da região.

O manejo reprodutivo a que as fêmeas desse rebanho foram submetidas variou com o passar dos anos. Até 1975, as novilhas normalmente entravam em reprodução com aproximadamente 34 meses de idade e 360kg de peso vivo. Em 1976, esse critério foi modificado para 24-28 meses de idade e cerca de 300kg de peso vivo. Até 1968, as vacas eram colocadas com os touros após a desmama dos bezerros (sete a oito meses), manejo que foi modificado em 1969, quando todas as vacas que pariam antes do início da estação de monta eram colocadas em reprodução e, novamente em 1976, quando todas as vacas passaram a ser colocadas com touros durante a estação de monta. Durante as estações de monta, colocavam-se cerca de 30 fêmeas com cada touro

em piquetes isolados, e a partir de 1979 começou-se a utilizar também a inseminação artificial. Em vários anos foram utilizadas duas estações de monta, uma no primeiro semestre e outra no segundo semestre, mas que não tinham um mês fixo para iniciar nem para terminar, e cuja duração também variava (dois a quatro meses).

Os critérios de seleção e de descarte de animais do rebanho também variaram com o passar dos anos. A escolha das fêmeas para reprodução era realizada na época da desmama (oito ou nove meses de idade), ao completar um ano ou um ano e meio de idade, e aos dois ou dois anos e meio de idade. A partir de 1979, a seleção de novilhas para a entrada em reprodução passou a ser feita antes do início da estação de monta, por volta de 22 meses de idade, ocasião em que se considerava, além de características raciais, o desenvolvimento ponderal dos animais. A eliminação de vacas do rebanho se deu principalmente por motivos de doenças e/ou acidentes; contudo, a partir de 1977 iniciou-se o descarte de vacas consideradas de fertilidade mais baixa, ou seja, que saíssem vazias de duas estações de monta consecutivas. Procurou-se manter no rebanho apenas novilhas prenhes na primeira estação de monta.

As características estudadas nas fêmeas foram: idade ao primeiro parto, peso ao primeiro parto, escore da condição corporal ao primeiro parto, tempo de permanência no rebanho, número e quilograma de bezerros desmamados em até 10 anos de permanência no rebanho, número e quilograma de bezerros desmamados durante a permanência no rebanho, quilograma de bezerros desmamados por ano de permanência no rebanho, peso adulto e parâmetros A e k da curva de crescimento de Bertalanffy (Bertalanffy, 1957).

Para a característica idade ao primeiro parto, foram utilizados 1.731 dados de animais nascidos de 1958 a 1999, ao passo que, para peso e escore da condição corporal ao primeiro parto, foram utilizados 1.214 e 533 dados de vacas paridas de 1977 a 2002 e de 1985 a 2002, respectivamente.

As medidas do escore de condição corporal ao primeiro parto foram obtidas utilizando-se uma escala de 1 a 9, em que o valor 1 foi atribuído a

vacas muito magras, e 9, a vacas excessivamente gordas.

A característica tempo de permanência no rebanho foi considerada como a idade, em dias, em que o animal foi descartado do rebanho, enquanto o número de bezerros desmamados em até dez anos ou durante a permanência no rebanho é o número de bezerros efetivamente desmamados em até dez anos de idade e até a saída da vaca do rebanho, respectivamente.

Para calcular o quilograma de bezerros desmamados em até dez anos e durante a permanência no rebanho de cada fêmea, primeiramente foi realizada análise de variância dos pesos à desmama de seus bezerros, padronizados para 240 dias de idade, por meio do método dos quadrados mínimos e com modelo estatístico que incluiu os efeitos de ano e mês de nascimento do bezerro, sexo do bezerro e idade da vaca ao parto. Com base nessa análise, os pesos à desmama foram ajustados para todos esses efeitos antes de se calcular o quilograma de bezerros desmamados em até dez anos e durante a permanência no rebanho de cada fêmea, que são a soma dos pesos à desmama ajustados de todos os bezerros da vaca, nascidos até que ela tenha completado dez anos de idade e durante todo o tempo em que ela permaneceu no rebanho, respectivamente. A característica quilograma de bezerros desmamados por ano de permanência no rebanho foi obtida dividindo-se o quilograma de bezerros desmamados durante a permanência no rebanho pelo tempo de permanência no rebanho (em anos).

Para as características tempo de permanência no rebanho, número e quilograma de bezerros desmamados durante a permanência no rebanho e quilograma de bezerros desmamados por ano de permanência no rebanho, foram utilizados os dados de 1.340 vacas nascidas de 1960 a 1990, uma vez que todos os animais nascidos até esse ano já haviam deixado o rebanho quando este trabalho foi realizado. Para número e quilograma de bezerros desmamados em até dez anos de permanência no rebanho, foram utilizados os dados de 1.362 vacas nascidas de 1958 a 1991, porque os animais nascidos até esse ano já tinham completado dez anos de idade quando este trabalho foi realizado.

Para tempo de permanência no rebanho, número de bezerros desmamados em até dez anos ou durante a permanência no rebanho, quilograma de bezerros desmamados em até dez anos ou durante a permanência no rebanho e quilograma de bezerros desmamados por ano de permanência no rebanho, foram consideradas apenas as observações de fêmeas que tiveram oportunidade de conceber pelo menos uma vez e cuja saída do rebanho não foi por motivos de acidentes e/ou doença. Foram considerados animais cujas saídas do rebanho ocorreram por venda para abate ou para reprodução e por transferência.

O peso adulto foi considerado como o peso logo após o parto, para vacas de 4 a 10 anos, sendo considerado apenas um peso para cada vaca e, no caso de a vaca possuir mais de um peso, considerou-se aquele mais próximo dos seis anos de idade. Foram utilizados dados de 1.138 vacas nascidas de 1967 a 1998 e paridas de 1977 a 2002.

Os parâmetros A e k foram obtidos de dados de 463 vacas nascidas de 1958 a 1970, pelo modelo não linear de Bertalanffy (Bertalanffy, 1957), sendo que o parâmetro A é o peso assintótico e representa o peso à maturidade (peso quando o tempo tende ao infinito), e o parâmetro k é a taxa de maturação (velocidade com que o animal atinge o peso assintótico).

Os componentes de (co)variância foram estimados por inferência bayesiana, via amostrador de Gibbs, utilizando-se o programa MTGSAM (Van Tassel & Van Vleck, 1995). As amostras dos componentes de (co)variância foram obtidas de cadeias de 330.000 ciclos, em que os 30.000 ciclos iniciais foram descartados (*burn-in*) e as amostras foram retiradas a cada 100 ciclos (*thinning interval*), totalizando 3.000 amostras. A partir das amostras obtidas, foram calculadas as médias *a posteriori* para os componentes de (co)variância e parâmetros genéticos, bem como o desvio padrão associado a cada média *a posteriori*. Assumiu-se que os hiperparâmetros que definem a forma da distribuição dos componentes de (co)variância iniciais eram iguais a zero.

Foram realizadas análises bicaráter de idade, peso e escore da condição corporal ao primeiro parto com as demais características de fertilidade, crescimento e produtividade. Os modelos estatísticos utilizados levaram em consideração, além do efeito médio geral, os efeitos aleatórios genético aditivo direto e residual, e os efeitos fixos de ano e mês de nascimento ou do parto e a idade da vaca ao parto, dependendo da característica. Mais informações sobre os modelos estatísticos podem ser obtidas em Mello *et al.* (2006).

Foram consideradas as informações genealógicas de 8.440 animais, de forma que a matriz de parentesco continha 9.140 animais, incluindo, como base, os animais do grupo 5/8 Charolês + 3/8 Zebu, que, quando cruzados entre si, produziram os primeiros bimestiços denominados de Canchim.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias gerais (desvios padrão) observadas foram iguais a 1.214 dias (210 dias), 429kg (58kg), 4,8 pontos (0,6 pontos), 3.050 dias (1.358 dias), 2,7 bezerros (1,6 bezerros), 541kg (333kg), 2,8 bezerros (2,4 bezerros), 549kg (483kg), 54kg/ano (37kg/ano), 500kg (70kg), 517kg (120kg) e 0,056 mês⁻¹ (0,017 mês⁻¹) para as variáveis idade, peso e condição corporal ao primeiro parto, tempo de permanência no rebanho, número e quilograma de bezerros desmamados em até dez anos, número e quilograma de bezerros desmamados durante a permanência no rebanho, quilograma de bezerros desmamados por ano de permanência no rebanho, peso adulto, parâmetro A e parâmetro k, respectivamente. Discussões sobre as médias observadas podem ser obtidas em Mello *et al.* (2006).

As médias *a posteriori* das herdabilidades foram iguais a 0,12; 0,51 e 0,36 para idade, peso e escore da condição corporal ao primeiro parto (Tab. 1), respectivamente, indicando que essas características possuem variação genética aditiva suficiente para apresentar boa resposta à seleção massal, exceto a característica idade ao primeiro parto.

Análise genética de características...

Tabela 1. Médias *a posteriori* (desvios padrão *a posteriori*) das herdabilidades (h^2) e das correlações genéticas (ρ_g) obtidas nas análises bicaráter da idade, peso e escore da condição corporal ao primeiro parto (características 1) com as demais características de fertilidade, crescimento e produtividade (características 2)

Característica 2 ¹	Característica 1 ¹								
	IPP			PPP			EPP		
	h^2_1	h^2_2	ρ_g	h^2_1	h^2_2	ρ_g	h^2_1	h^2_2	ρ_g
TPR	0,12 (0,03)	0,23 (0,06)	-0,35 (0,17)	0,51 (0,07)	0,23 (0,05)	-0,23 (0,16)	0,36 (0,09)	0,21 (0,06)	-0,02 (0,22)
ND10	0,12 (0,03)	0,23 (0,06)	-0,33 (0,18)	0,50 (0,07)	0,25 (0,06)	-0,40 (0,13)	0,36 (0,09)	0,23 (0,06)	-0,02 (0,21)
QD10	0,12 (0,03)	0,24 (0,05)	-0,47 (0,16)	0,51 (0,07)	0,24 (0,06)	-0,29 (0,15)	0,36 (0,09)	0,24 (0,06)	0,00 (0,21)
NDT	0,12 (0,03)	0,22 (0,05)	-0,43 (0,17)	0,51 (0,07)	0,25 (0,05)	-0,41 (0,14)	0,36 (0,09)	0,22 (0,05)	-0,02 (0,22)
QDT	0,13 (0,03)	0,22 (0,05)	-0,46 (0,17)	0,51 (0,07)	0,24 (0,05)	-0,28 (0,14)	0,36 (0,09)	0,22 (0,05)	0,00 (0,22)
QTPR	0,13 (0,03)	0,30 (0,06)	-0,52 (0,14)	0,51 (0,07)	0,32 (0,06)	-0,35 (0,14)	0,36 (0,09)	0,31 (0,07)	0,00 (0,22)
PAD	0,12 (0,03)	0,54 (0,06)	0,19 (0,17)	0,50 (0,06)	0,59 (0,06)	0,86 (0,04)	0,36 (0,09)	0,55 (0,06)	0,40 (0,15)
A	0,12 (0,03)	0,60 (0,08)	0,07 (0,19)	0,52 (0,07)	0,60 (0,12)	0,09 (0,17)	0,36 (0,09)	0,61 (0,12)	-0,18 (0,22)
k	0,12 (0,03)	0,55 (0,11)	-0,21 (0,20)	0,51 (0,07)	0,55 (0,12)	0,08 (0,18)	0,36 (0,09)	0,53 (0,10)	0,04 (0,23)

¹IPP, PPP, EPP, TPR, ND10, QD10, NDT, QDT, QTPR, PAD, A e k = idade ao primeiro parto, peso ao primeiro parto, escore da condição corporal ao primeiro parto, tempo de permanência no rebanho, número e quilograma de bezerras desmamados em até dez anos de idade e durante a permanência no rebanho, quilogramas de bezerras desmamados por ano de permanência no rebanho, peso adulto e parâmetros A e k, em dias, kg, unidades, dias, unidades, kg, unidades, kg, kg/ano, kg, kg e mes⁻¹, respectivamente.

A estimativa de herdabilidade da idade ao primeiro parto está de acordo com os valores encontrados na literatura (Silva *et al.*, 2000; Talhari *et al.*, 2003; Castro-Pereira *et al.*, 2007b; Boligon *et al.*, 2008), sugerindo que essa característica é altamente dependente das condições ambientais.

A média *a posteriori* da herdabilidade do peso ao primeiro parto foi maior do que os valores encontrados por Silva *et al.* (2000), Talhari *et al.* (2003), Castro-Pereira *et al.* (2007b) e Boligon *et al.* (2008), que utilizaram o método da máxima verossimilhança restrita, e sugere que essa variável apresenta variabilidade genética suficiente para obtenção de resposta à seleção se houver interesse em alterá-la.

A média *a posteriori* da herdabilidade para a variável escore da condição corporal ao primeiro parto foi moderada (0,36) e superior à média *a posteriori* obtida por Mercadante *et al.* (2006) para o escore da condição corporal no início da

estação de monta na raça Nelore (0,21) e a estimativa de 0,16 obtida por Arango *et al.* (2002) para o escore da condição corporal em várias fases fisiológicas de vacas mestiças. A média *a posteriori* obtida neste trabalho sugere que o escore da condição corporal ao primeiro parto é passível de inclusão como critério de seleção em programas de melhoramento genético para a raça Canchim.

As médias *a posteriori* de herdabilidade das características de longevidade, produtividade e de crescimento, obtidas das análises bicaráter com idade, peso e escore da condição corporal ao primeiro parto foram iguais a 0,22 (tempo de permanência no rebanho), 0,24 (número de bezerras desmamados em até dez anos de idade), 0,24 (quilograma de bezerras desmamados em até dez anos), 0,25 (número de bezerras desmamados durante a permanência no rebanho), 0,23 (quilograma de bezerras desmamados durante a permanência no rebanho), 0,31 (quilograma de bezerras desmamados por ano de

permanência no rebanho), 0,56 (peso adulto), 0,60 (parâmetro A) e 0,54 (parâmetro k), indicando também que é possível obter progresso genético pela seleção para essas características. Estas estimativas concordam com aquelas obtidas por Mercadante *et al.* (2000) na raça Nelore e Gianlorenço *et al.* (2003) na raça Canchim, para longevidade (idade ao descarte), e Martinez *et al.* (2004), para número de bezerros desmamados por 6 anos de permanência no rebanho após o primeiro parto. Para número e quilograma de bezerros desmamados em até dez anos, as estimativas encontram-se acima daquelas estimadas por Baldi *et al.* (2008a) e abaixo daquelas obtidas por Gianlorenço *et al.* (2003), ao passo que, para quilograma de bezerros desmamados durante a permanência no rebanho e quilograma de bezerros desmamados por ano de permanência no rebanho, as estimativas foram superiores àquelas obtidas por Baldi *et al.* (2008a) para a raça Canchim.

A média *a posteriori* da herdabilidade para o peso adulto (0,56) foi maior do que os valores encontrados por Silva *et al.* (2000), Talhari *et al.* (2003) e Castro-Pereira *et al.* (2007a), que utilizaram máxima verossimilhança restrita. Já para os parâmetros A (0,60) e k (0,54) do modelo de Bertalanffy, os valores são maiores do que os de 0,38 e 0,35, encontrados por Silva *et al.* (2000) por máxima verossimilhança restrita.

As médias *a posteriori* das correlações genéticas da idade ao primeiro parto com tempo de permanência no rebanho (-0,35), número e quilograma de bezerros desmamados em até dez anos (-0,33 e -0,47, respectivamente), número e quilograma de bezerros desmamados durante a permanência no rebanho (-0,43 e -0,46, respectivamente) e quilograma de bezerros desmamados por ano de permanência no rebanho (-0,52), foram de média magnitude. As correlações obtidas no presente trabalho estão acima dos valores reportados por Baldi *et al.* (2008a e 2008b) para a idade ao primeiro parto com tempo de permanência no rebanho (-0,20), quilograma de bezerros desmamados em até dez anos (-0,34), número e quilograma de bezerros desmamados durante a permanência no rebanho (-0,26 e -0,30, respectivamente) e corresponde ao valor obtido pelos mesmos autores para idade ao primeiro parto com número de bezerros desmamados em até dez anos (-0,33). De modo geral, os resultados do presente trabalho indicam

que a seleção para reduzir a idade ao primeiro parto deverá melhorar a longevidade e as características de produtividade, ou seja, o tempo de permanência da fêmea no rebanho será maior e, conseqüentemente, ela irá produzir mais bezerros, mais quilograma de bezerros desmamados e mais quilograma de bezerros desmamados por tempo de permanência no rebanho.

As médias *a posteriori* das correlações genéticas da idade ao primeiro parto com os parâmetros A e k do modelo de Bertalanffy e com o peso adulto foram iguais a 0,07; -0,21 e 0,19, respectivamente (Tab. 1). Mello *et al.* (2003), utilizando máxima verossimilhança restrita, reportaram correlação genética de -0,75 entre a idade ao primeiro parto e o parâmetro k, valor superior ao do presente trabalho. As correlações genéticas entre idade ao primeiro parto com os parâmetros A e k e peso adulto, apesar de baixas, sugerem que as fêmeas mais precoces sexualmente (menor idade ao primeiro parto) também serão mais precoces em relação a alcançar o peso à maturidade (maior k) e serão mais leves à idade adulta (menores A e peso adulto).

Para o peso ao primeiro parto, as correlações genéticas foram -0,23 (tempo de permanência no rebanho), -0,40 e -0,29 (número e quilograma de bezerros desmamados em até dez anos, respectivamente), -0,41 e -0,28 (número e quilograma de bezerros desmamados durante a permanência no rebanho) e -0,35 (quilograma de bezerros desmamados por ano de permanência no rebanho). Essas correlações indicam antagonismo do peso com longevidade e com características de produtividade, sugerindo que a seleção para maior peso ao primeiro parto poderá prejudicar o tempo de permanência das vacas no rebanho e, conseqüentemente, sua produtividade. Com peso adulto e com os parâmetros A e k, as correlações genéticas do peso ao primeiro parto foram de 0,86, 0,09 e 0,08, respectivamente, indicando que, quanto maior o peso ao primeiro parto, maior será o peso adulto das fêmeas. Mello *et al.* (2006), para o mesmo rebanho deste estudo, obtiveram correlação genética de peso aos 12 meses de idade com tempo de permanência no rebanho de 0,37, ao passo que Mercadante *et al.* (2000) reportaram o valor de 0,61 para as mesmas características, porém para

fêmeas da raça Nelore, ambos utilizando a máxima verossimilhança restrita.

Os valores observados para as correlações genéticas do escore da condição corporal ao primeiro parto com as características de longevidade (-0,02, tempo de permanência no rebanho) e de produtividade (-0,02 e 0,00 para número e quilograma de bezeros desmamados em até dez anos, respectivamente; -0,02 e 0,00 para número e quilograma de bezeros desmamados durante a permanência no rebanho, respectivamente; e 0,00 para quilograma de bezeros desmamados por ano de permanência no rebanho) e com A (-0,18) e k (0,04) indicam que a seleção para aumentar o escore da condição corporal pouco influenciará essas características. Já para o peso adulto (0,40), a correlação genética sugere que a seleção para maior escore de condição corporal resultará em maior peso adulto das fêmeas. Baldi *et al.* (2008a) estudaram as relações genéticas do escore da condição corporal com as mesmas características de produtividade avaliadas neste trabalho e estimaram valores de correlação entre 0,47 e 0,81 por meio de máxima verossimilhança restrita.

CONCLUSÕES

O peso e o escore da condição corporal ao primeiro parto, a longevidade e as características de produtividade estudadas e os parâmetros A (peso assintótico) e k (taxa de maturação) da curva de crescimento de Bertalanffy possuem variação genética aditiva suficiente para justificar sua inclusão nos programas de melhoramento de bovinos da raça Canchim. A seleção para reduzir a idade ao primeiro parto implicará aumentos das características tempo de permanência da fêmea no rebanho, número e quilograma de bezeros desmamados em até dez anos de idade, número total e quilograma total de bezeros desmamados durante todo o tempo de permanência no rebanho e quilograma de bezeros desmamados por ano de permanência da fêmea no rebanho. A seleção para maior peso ao primeiro parto prejudicará a longevidade e as características de produtividade das fêmeas, porém a seleção para o escore da condição corporal da vaca ao primeiro parto pouco influenciará as características avaliadas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à Embrapa pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ARANGO, J.A.; CUNDIFF, L.V.; VAN VLECK, L.D. Genetic parameters for weight, weight adjusted for body condition score, height, and body condition score in beef cows. *J. Anim. Sci.*, v.12, p.3112-3122, 2002.
- BALDI, F.; ALENCAR, M.M.; FREITAS, A.R. Correlações genéticas de características de tamanho corporal e condição corporal com características de eficiência produtiva de fêmeas da raça Canchim. *Rev. Bras. Zootec.*, v.3, p.420-426, 2008a.
- BALDI, F.; ALENCAR, M.M.; FREITAS, A.R. *et al.* Parâmetros genéticos para características de tamanho e condição corporal, eficiência reprodutiva e longevidade em fêmeas da raça Canchim. *Rev. Bras. Zootec.*, v.2, p.247-253, 2008b.
- BARBOSA, P.F.; ALENCAR, M.M.; SILVA, A.M. Peso à maturidade, taxa de maturação e eficiência produtiva em fêmeas de bovinos da raça Canchim. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.5, p.510-517, 2002.
- BERTALANFFY, L.V. Quantitative laws in metabolism and growth. *Q. Rev. Biol.*, v.2, p.217-230, 1957.
- BOLIGON, A.A.; ALBUQUERQUE, L.G.; RORATO, P.R.N. Associações genéticas entre pesos e características reprodutivas em rebanhos da raça Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v.4, p.596-601, 2008.
- CASTRO-PEREIRA, V.M.; ALENCAR, M.M.; BARBOSA, P.F. Estimativas de parâmetros genéticos e de ganhos direto e indireto à seleção para características de crescimento de machos e fêmeas da raça Canchim. *Rev. Bras. Zootec.*, v.4, p.1037-1044, 2007a.
- CASTRO-PEREIRA, V.M.; ALENCAR, M.M.; BARBOSA, R.T. Estimativas de parâmetros genéticos e de ganhos direto e indireto à seleção para características reprodutivas e de crescimento em um rebanho da raça Canchim. *Rev. Bras. Zootec.*, v.36, p.1029-1036, 2007b.

- DIBIASI, N.F.; THOLON, P.; BARROZO, D. *et al.* Estimativas de correlações genéticas entre características de carcaça medidas por ultrassonografia e por escores visuais em touros Brangus. *Ars vet.*, v.1, p.032-037, 2010.
- GIANLORENÇO, V.K.; ALENCAR, M.M.; TORAL, F.L.B. *et al.* Herdabilidades e correlações genéticas de características de machos e fêmeas, em um rebanho bovino da raça Canchim. *Rev. Bras. Zootec.*, v.6, p.1587-1593, 2003.
- LAUREANO, M.M.M.; BOLIGON, A.A.; COSTA, R.B. *et al.* Estimativas de herdabilidade e tendências genéticas para características de crescimento e reprodutivas em bovinos da raça Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.1, p.143-152, 2011.
- MALHADO, C.H.M.; CARNEIRO, P.L.S.; FILHO, R.M. *et al.* Correlações genéticas entre características de crescimento e parâmetros da curva em bovinos da raça Nelore. *Rev. Cient. Prod. Anim.*, v.2, p.102-111, 2008.
- MARTINEZ, G.E.; KOCH, R.M.; CUNDIFF, L.V. *et al.* Genetic parameters for six measures of length of productive life and three measures of lifetime production by 6 yr after first calving for Hereford cows. *J. Anim. Sci.*, v.82, p.1912-1918, 2004.
- MELLO, S.P.; ALENCAR, M.M.; TORAL, F.L.B. *et al.* Correlações genéticas entre idade ao primeiro parto e características de crescimento de fêmeas da raça Canchim. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2003]. (CD-ROM).
- MELLO, S.P.; ALENCAR, M.M.; TORAL, F.L.B. *et al.* Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento e produtividade em vacas da raça Canchim, utilizando-se inferência bayesiana. *Rev. Bras. Zootec.*, v.1, p.92-97, 2006.
- MERCADANTE, M.E.Z.; LÔBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N. Estimativas de (co)variâncias entre características de reprodução e de crescimento em fêmeas de um rebanho Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v.4, p.997-1004, 2000.
- MERCADANTE, M.E.Z.; RAZOOK, A.G.; SILVA, J.A.V. *et al.* Escore de condição corporal de vacas da raça Nelore e suas relações com características de tamanho e reprodução. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.*, v.4, p.143-147, 2006.
- PEREIRA, J.C.C.; RIBEIRO, S.H.A.; SILVA, M.A. *et al.* Análise genética de características ponderais e reprodutivas de fêmeas bovinas Tabapuã. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.57, p.231-236, 2005.
- SILVA, A.M.; ALENCAR, M.M.; FREITAS, A.R. *et al.* Herdabilidade e correlações genéticas para peso e perímetro escrotal de machos e características reprodutivas e de crescimento de fêmeas, na raça Canchim. *Rev. Bras. Zootec.*, v.6, p.2223-2230, 2000.
- TALHARI, F.M.; ALENCAR, M.M.; MASCIOLI, A.S. *et al.* Correlações Genéticas entre Características Produtivas de Fêmeas em um Rebanho da Raça Canchim. *Rev. Bras. Zootec.*, v.4, p.880-886, 2003.
- VAN TASSEL, C.P.; VAN VLECK, L.D. *A manual for use of MTGSAM. A set of fortran programs to apply gibbs sampling to animal models for variance component estimation.* Lincoln: Department of Agriculture/Agriculture Research Service, 1995. 86p.