

ANÁLISE DA VARIAÇÃO AMBIENTAL E GENÉTICA DOS PESOS À DESMAMA DE BOVINOS DA RAÇA NELORE MOCHA, NAS MEGA-REGIÕES CAMPINAS E RIBEIRÃO PRETO

AUTORES

Sarita Basílio Payá¹, Paulo Bahiense Ferraz Filho², Luiz Otávio Campos da Silva³, Júlio César de Souza⁴ e Andréia Gondo⁵

CHAMADAS DE RODAPÉ

¹ Bolsista PIBIC/CNPq/UFMS. Sarita@ceul.ufms.br

² Professor Adjunto DCN/UFMS. pbferraz@ceul.ufms.br

³ Pesquisador Embrapa Gado de Corte. locs@cnpgc.embrapa.br

⁴ Professor Adjunto DZ/UFPR. jcs@ceul.ufpr.br

⁵ Técnica Embrapa Gado de Corte. agondo@cnpgc.embrapa.br

RESUMO

O melhoramento genético da performance produtiva em ambientes tropicais requer o conhecimento das causas da variação de características de valores econômicos. Esse estudo tem o objetivo de identificar as fontes genéticas e não genéticas da variação dos pesos à desmama, em bovinos Nelores Mocho, criados nas megas regiões Campinas e Ribeirão Preto, no Brasil. Utilizando metodologias avançadas e eficientes métodos estatísticos, como o dos Quadrados Mínimos e o da Máxima Verossimilhança Restrita em modelos mistos, os quais possibilitam estimar com maior precisão os parâmetros e valores genéticos dos animais. Estudaram-se os efeitos de ano e mês de nascimento, sexo, região e idade da vaca e identificou-se neste estudo que os mesmos influenciaram ($P < 0,001$) os pesos a desmama de 10.289 bezerros, nascidos de 1975-2001 e quantificou-se as herdabilidades genéticas diretas ($0,11 \pm 0,03$) e maternas ($0,09 \pm 0,04$).

PALAVRAS-CHAVE

efeitos ambientais, efeitos maternos, parâmetro genético.

TITLE

ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL AND GENETIC VARIATION OF THE WEIGHTS AT WEANING OF CATTLE POLLED NELORE, IN THE BIG REGIONS OF CAMPINAS AND RIBEIRÃO PRETO - BRAZIL

ABSTRACT

The genetic improvement of the productive performance in tropical environmental requests the knowledge of the source of the variation of traits of economical values. That study has the objective of identifying the genetic sources and no genetics of the variation of the weight at weaning, in cattle Hornless Nelores, servants in the big regions Campinas and Ribeirão Preto, in Brazil, using advanced methodologies and efficient statistical methods, as the one of the Minimum Squares and the one of the Maxim Restricted Verisimilitude in mixed models, which make possible to estimates with larger precision the parameters and genetic values of the animals. The year effects and month of birth, sex, region and age of the dam were studied and identified in this research that the same ones influenced ($P < 0.01$) the weights wean of 10289 born calves of 1975-2001 and it was quantified the direct genetic heritability ($0,11 \pm 0,03$) and maternal (0.09 ± 0.04).

KEYWORDS

Environmental effects, genetic parameter, maternal effects

INTRODUÇÃO

No competitivo mercado pecuário, cada vez mais se faz necessário à utilização de informações

quantitativas que permitam a aplicação de métodos modernos de análise genética dos rebanhos. Um melhor conhecimento das causas que influenciam características produtivas, como os pesos corpóreos, e em especial dos parâmetros genéticos e de ambiente, são de relevante importância para um melhor conhecimento dos fatores que interferem no crescimento/desenvolvimento dos rebanhos bovinos de corte no Brasil.

Com a disponibilidade de novas tecnologias e o desenvolvimento dos computadores é possível manusear grandes conjuntos de dados utilizando metodologias avançadas e eficientes métodos estatísticos, como o dos Quadrados Mínimos e o da Máxima Verossimilhança Restrita em modelos mistos, os quais possibilitam estimar com maior precisão os parâmetros e valores genéticos dos animais. Sendo assim, este estudo teve como objetivo identificar as fontes de variação (genéticas e não genéticas) para o peso a desmama ajustado para aos 205 dias de idade, em bovinos da raça Nelore Mocho, nascidos e criados, nas mega-regiões Campinas e Ribeirão Preto, utilizando-se de tais recursos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para verificar a influência de alguns fatores ambientais sobre o desenvolvimento ponderal dos animais, foram analisados registros referentes a informações de 10.289 pesos a desmama de bovinos da raça Nelore Mocha obtidas, por técnicos da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ), em fazendas situadas nas mega-regiões Campinas e Ribeirão Preto as quais estão inseridas na região pecuária Leiteiras (Arruda e Sugai, 1994).

Análises preliminares foram conduzidas pelo Método dos Quadrados Mínimos, por intermédio do procedimento GLM do programa "Statistic Analyses System" (SAS, 2001), para identificar os efeitos-não genéticos, incluindo no modelo estatístico os efeitos fixos de ano e estação de nascimento, sexo, região e a covariável de idade da vaca ao parto (linear e quadrático), além do efeito aleatório de touro e do erro, conforme descrito a seguir:

$$Y_{ijklmn} = \mu + T_i + A_j + M_k + S_l + R_m + b_1(X_{ijklmn} - \bar{X}) + b_2(X_{ijklmn} - \bar{X})^2 + e_{ijklmn}$$

em que: Y_{ijklmn} = variável dependente (P205) do n -ésimo filho do touro i , aninhado na fazenda j , dentro do estado k , nascido no mês l , do ano m e de sexo n ; μ = média geral para as características analisadas; T_i = efeito aleatório do reprodutor i , aninhado na fazenda i ; A_j = efeito fixo do ano de nascimento j ; M_k = efeito fixo do mês k de nascimento; S_l = efeito fixo do sexo da cria l ; R_m = efeito da região m ; X_{ijklmn} = idade da vaca ao parto; b_1 = coeficiente de regressão para idade linear; b_2 = coeficiente de regressão para idade quadrática; e e_{ijklmn} = erro aleatório, normal e independentemente distribuído com média zero e variância $\sigma^2 = 1$.

Para estimação dos componentes de variância e, conseqüentemente, os parâmetros genéticos os dados foram analisados por máxima verossimilhança restrita, empregando um modelo animal através do programa computacional MTDFREML, desenvolvido por Boldman et al., (1995). Os efeitos aleatórios incluídos para a característica foram: efeitos genéticos diretos, maternos e de ambiente permanente de vaca e o resíduo. Os efeitos fixos considerados foram: grupo de contemporâneos (ano, mês, fazenda e sexo), região e efeitos linear e quadrático da idade da vaca em meses, segundo o modelo:

$$Y = Xb + Za + Mm + Wpe + e$$

Em que Y é o vetor de observações (P205); X é a matriz de incidência dos efeitos fixos; b , o vetor de efeitos fixos no modelo; Z , a matriz de incidência dos efeitos genéticos direto; a , o vetor dos efeitos genéticos direto do animal; M , a matriz de incidência dos efeitos genéticos materno; m , o vetor dos efeitos genéticos maternos; W , a matriz de incidência do ambiente permanente; pe , o vetor dos efeitos de ambiente permanente; e e , o vetor dos erros aleatórios associados às observações.

Os efeitos genéticos diretos e maternos foram assumidos como correlacionados entre si, enquanto que os de ambiente permanente da mãe e residual não são correlacionados entre si e nem com os efeitos genéticos. A estrutura básica da matriz de variância e covariância para as análises será, então, descrita como:

$$v \begin{bmatrix} a \\ m \\ pm \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} AS_a^2 & AS_{am} & 0 & 0 \\ AS_{am} & AS_m^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & IS_{pm}^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & IS_e^2 \end{bmatrix}$$

A é a matriz de coeficientes de parentesco entre os animais; I , uma matriz identidade; e \hat{S}_{am} , a covariância entre os efeitos genéticos diretos e maternos.

Os componentes da variância fenotípica (\hat{S}_p^2) estimados incluem: \hat{S}_a^2 , variância genética aditiva direta; \hat{S}_m^2 , variância genética aditiva materna; \hat{S}_{pm}^2 , a variância devida aos efeitos de ambiente permanente da mãe; \hat{S}_e^2 a variância residual, e \hat{S}_{am} , a covariância genética entre os efeitos direto e materno. A partir das estimativas destes componentes, pode-se derivar os seguintes parâmetros: $\hat{h}_a^2 = \hat{S}_a^2 / \hat{S}_p^2$, herdabilidade direta; $\hat{h}_m^2 = \hat{S}_m^2 / \hat{S}_p^2$, herdabilidade materna; a herdabilidade para mérito genético total (direto + materno) calculada, por meio da seguinte fórmula: $\hat{h}_T^2 = (\hat{S}_a^2 + 0,5\hat{S}_m^2 + 1,5\hat{S}_{am}) / \hat{S}_p^2$ em que \hat{S}_p^2 = variância fenotípica da característica em questão; \hat{r}_{Gam} , correlação entre os efeitos aditivos e maternos; c^2 = proporção da variância fenotípica devido ao ambiente permanente e e^2 = proporção da variância fenotípica devido ao ambiente temporário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeitos Ambientais

A média geral observada no rebanho estudado para o peso a desmama (P205) dos bezerros foi 174,07 ± 23,50 kg com coeficiente de variação de 13,35%.

Os efeitos fixos de sexo, ano e mês de nascimento e região de criação do animal, além dos efeitos aleatórios de touro foram significativos ($P < 0,001$). O efeito linear e quadrático da idade da mãe ao parto também foi significativo ($P < 0,001$).

Os machos (178,78 ± 0,93 kg) foram mais pesados a desmama do que as fêmeas (166,39 ± 0,91 kg). Esta superioridade de 7% dos machos em relação às fêmeas concorda com os relatos de Ferraz Filho (1996).

Com relação ao ano de nascimento, os pesos variaram de 142,66 kg a 187,94 kg estas oscilações provavelmente podem ter sido causadas por diferenças nos manejos nutricional, reprodutivo e sanitário. Também podem ser atribuídas às mudanças da frequência gênica na população conseguida às custas da compra e venda de reprodutores, justificando também o efeito significativo de touro.

As médias de peso por região foram iguais a 183,80 ± 1,05 kg e 161,38 ± 0,9 kg, respectivamente, para Campinas e Ribeirão Preto, com uma média geral ajustada de 172,59 ± 0,23 kg, sendo este valor correspondente a 35,96 % do peso final de abate (480 kg), constituindo o reflexo do sistema de produção nacional.

O efeito do mês de nascimento sobre o peso a desmama reflete as variações das condições temporárias do meio, de um mês para outro, sobre tudo na disponibilidade de alimentos e no manejo adotado para cria e recria dos animais.

A idade da mãe ao parto pode influenciar o P205 dos bovinos, uma vez que as primíparas geralmente estão, ainda, em fase de desenvolvimento e tem um peso corporal inferior ao que atingirão em sua maturidade, e, portanto, tendem a parir bovinos mais leves. Contudo em uma idade mais avançada, tendem a parir bovinos, novamente, mais leves. Os coeficientes, lineares e quadráticos obtidos foram: 0,2307681 kg e -0,0011341 kg, respectivamente com o ponto de máxima ocorrendo aos 8,7 anos de idade da mãe. Os autores Souza (1994), Ferraz Filho et al. (2001), também relataram tal efeito como significativo.

Efeitos genéticos

Para a realização das análises genéticas, pela aplicação do modelo animal, utilizou-se de 10.745 informações referentes a pesagens, com 15.432 animais na matriz de parentesco.

As estimativas dos componentes de variância e das herdabilidades para P205 são apresentados na

Tabela 1. Os valores encontrados para as herdabilidades dos efeitos genéticos direto ($\hat{h}_a^2 = 0,11 \pm 0,3$), dos efeitos maternos ($\hat{h}_m^2 = 0,09 \pm 0,04$), da herdabilidade total ($\hat{h}_T^2 = 0,09$) e da correlação entre estes efeitos ($\hat{r}_{Gam} = -0,41 \pm 0,21$), indicam que existe variabilidade genética para a seleção, que os efeitos maternos devem ser considerados na avaliação e que devido a correlação negativa entre estes efeitos, os métodos de seleção que consideram os dois efeitos resultariam em melhor resposta econômica à seleção a longo prazo do que a seleção baseada unicamente no efeito genético direto.

Variância de ambiente permanente e residual.

O efeito de ambiente permanente da vaca é descrito como um efeito genético não aditivo da fêmea. A contribuição deste componente para a variação fenotípica ($c^2 = 0,20$) foi expressiva no peso aos 205 dias de idade.

A contribuição da variância residual (\hat{S}_e^2), quando expressa em porcentagem da variância fenotípica foi relativamente alta para os pesos ($e^2 = 64\%$),

CONCLUSÕES

Os efeitos ambientais estudados influenciaram os pesos a desmama devendo ser controlados ou corrigidos, para poder realizar comparações válidas.

Verificou-se a existência de variabilidade genética aditiva, indicando que se pode promover mudanças nos pesos a desmama através da seleção.

O efeito genético materno e o de ambiente permanente da vaca devem ser incluídos em modelos de avaliação genética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARRUDA, Z. J., SUGAI Y. 1994. *Regionalização da pecuária bovina no Brasil*. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC; Brasília: EMBRAPA-SPI. 144p - (EMBRAPA-CNPGC, documentos, 58).
2. BOLDMAN, K.G., KRIESE, L.A., VAN VELCK, L.D. et al. A set programs to obtain estimates of variances and covariances: a manual for use of MTDFREML. Lincoln: Agricultural Research Service, 1995. 120p.
3. FERRAZ FILHO, P.B. *Análise e tendência genética de pesos em bovinos da raça Nelore Mocha no Brasil*. Jaboticabal, SP: UNESP, 1996. 163p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1996.
4. FERRAZ FILHO, P.B.; RAMOS, A.A.; SILVA, L.O. C.; SOUZA, J.C; ALENCAR, M.M. Environmental and genetic influencing pré and post-weaning growth traits of tabapuã cattle in Brazil. *Archives of Veterinary Science* v.6,n.2, p. 19-30, 2001.
5. SAS. Statistical Analysis System - User Guide: Stat, Version 6.11. Cary, (NC: Sas Institute Inc.) 2001.
6. SOUZA, J.C., SILVA, L.O.C., FERRAZ FILHO, P.B., et al. Estimativas de parâmetros e da tendência genética para o peso aos 205 dias de idade de zebuínos da raça Guzerá. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 37, 2000. Viçosa, MG. Anais... Viçosa, SBZ, p.220, 1994.

Tabela 1 – Médias das estimativas dos componentes de variância e parâmetros genéticos para peso à desmama ajustado para os 205 dias de idade (P205)

Componentes de Variância ¹ (em kg ²)	Parâmetros genéticos ²
$\hat{S}_p^2 = 440,59$	$\hat{h}_a^2 = 0,11 \pm 0,3$
$\hat{S}_a^2 = 48,73$	$\hat{h}_m^2 = 0,09 \pm 0,4$
$\hat{S}_m^2 = 37,49$	$\hat{h}_T^2 = 0,09$
$\hat{S}_{pm}^2 = 89,10$	$\hat{r}_{Gam} = -0,41 \pm 0,03$
$\hat{S}_e^2 = 282,99$	$c^2 = 0,20 \pm 0,03$
$\hat{S}_{am} = -17,72$	$e^2 = 0,64 \pm 0,03$

¹ \hat{S}_p^2 = variância fenotípica, \hat{S}_a^2 = variância genética aditiva direta, \hat{S}_m^2 = variância genética aditiva materna, variância de ambiente permanente, \hat{S}_e^2 = variância ambiental e \hat{S}_{am} = covariância entre os efeitos aditivos direto e materno.

² \hat{h}_a^2 = herdabilidade aditiva direta, \hat{h}_m^2 = herdabilidade aditiva materna, \hat{h}_T^2 = herdabilidade total, \hat{r}_{Gam} = correlação genética entre os efeitos aditivos direto e materno, c^2 = porção da variância devida ao ambiente permanente, e^2 = porção da variância devida ao ambiente temporário