



Diferenças Entre Valores Genéticos de Indivíduos com Diferentes Genótipos Para o Gene da Aromatase

Raimundo Nonato Braga Lôbo¹, Ana Maria Bezerra Oliveira Lôbo², Samuel Rezende Paiva³

¹ Pesquisador da Embrapa Caprinos. E-mail: lobo@cnpq.embrap.br

² Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento Animal – UFV. Bolsista do CNPq. E-mail: oliveiraana@yahoo.com.br

³ Pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Resumo: Estimativas de parâmetros genéticos e de valores genéticos foram realizadas pelo método da Máxima Verossimilhança Livre de Derivadas, para características de crescimento, reprodução e habilidade materna em ovinos de corte de uma população multirracial. Desta população, 133 animais foram genotipados para o gene da aromatase, pela técnica de PCR-RFLP. Com estas informações, foi verificado se havia diferenças entre os valores genéticos médios dos animais com diferentes genótipos para este gene. De maneira geral, indivíduos com genótipo AB apresentaram, em média, valores genéticos superiores àqueles com genótipo BB. A razão para esta superioridade ainda não está elucidada. Desta forma, maiores investigações se fazem necessárias para a confirmação destas evidências.

Palavras-chave: características reprodutivas, crescimento, *CYP19*, habilidade materna, valores genéticos

Allelic Frequency from Aromatase Gene in Meat Sheep

Abstract: Estimates of genetic parameters and of breeding values were accomplished by Derivative Free Restricted Maximum Likelihood method for growth, reproductive and maternal ability traits from a multiracial meat sheep population. From this population, 133 animals were genotyped for aromatase gene by PCR-RFL technique. With this information, it was verified the differences among breeding values of animals with distinct genotypes for this gene. In general way, individuals with AB genotype presented higher breeding values than those with BB genotype. The reason for this superiority was not elucidated yet. So, others researches are necessary to confirm these evidences.

Keywords: breeding values, *CYP19*, growth, maternal ability, reproductive traits

Introdução

A enzima aromatase, responsável pela biossíntese de estrogênio através da conversão ou aromatização de andrógenos em estrógenos, é codificada pelo gene *CYP19* em ovinos, que tem sido mapeado nas bandas q24-q31 do cromossomo 7 (Payen et al., 1995). Além de estar envolvido na regulação da reprodução de machos e fêmeas, o estrogênio é um hormônio de importante atividade endócrina, parácrina e autócrina, relacionado também com outras características como deposição de gordura (Jones et al., 2000) e crescimento (Simpson et al., 2000).

Uma vez que este gene codifica uma enzima relacionada à biossíntese hormonal do estrogênio, que tem ação sob diversas características, diferenças genotípicas entre os animais poderão se traduzir em diferenças no desempenho destes animais. Para verificar estas diferenças, foram analisadas as diferenças entre os valores genéticos estimados para características de crescimento, reprodutivas e de habilidade materna de ovinos de uma população multirracial, de acordo com o genótipo do animal para o gene da aromatase.

Material e Métodos

Estimativas dos componentes de (co) variâncias, parâmetros genéticos e valores genéticos para as características peso ao nascer (PN), peso ao desmame (PD), peso ao abate (PA), peso a um ano de idade (PI), ganho de peso médio diário do nascimento ao desmame (GND), ganho de peso médio diário do desmame ao abate (GDABAT), ganho de peso médio diário do desmame a um ano de idade (GDANO), idade ao primeiro parto (IPP), intervalo de partos (IP), dias para o parto (DP), período de gestação (PG), peso total de crias nascidas por matriz e por parto (PTCN) e peso total de crias desmamadas por matriz e por parto (PTCD) foram estimados pelo método da Máxima Verossimilhança

Restrita não Derivativa (DFREML), utilizando o programa MTDFREML (Boldman et al., 1995), sob modelo animal uni ou multi-característica. A matriz de parentesco era composta de 14.635 animais. Deste montante, 77 eram reprodutores e 3.744 eram matrizes; 13.033 indivíduos possuíam pedigree completo (pais e mães conhecidos) e 1.251 constituíam o rebanho base. Os animais são de uma população multirracial, criados na Fazenda GAASA, Inhumas-GO, sob regime de criação semi-intensivo, controlados pelo Programa de Melhoramento Genético de Caprinos e Ovinos de Corte (GENECOC).

Para as características de crescimento PN, PD e GND, além dos efeitos genéticos diretos e maternos, o modelo continha o efeito de ambiente permanente da mãe. Para as demais, apenas o efeito genético direto estava presente no modelo. O conjunto de efeitos fixos de acordo com a característica de crescimento foi: PN – grupo de contemporâneo (GC) e classe de idade da mãe ao parto (IM); PD e GND - GC, IM e a covariável idade do animal ao desmame, em dias; PA e GDABAT - GC e a covariável idade do animal ao abate, em dias; P1 e GDANO - GC e a covariável idade do animal no dia da pesagem, em dias. O GC foi composto de animais nascidos na mesma estação e ano, do mesmo sexo, mesmo grupo genético e mesmo tipo de nascimento (simples, duplo ou triplo).

Para as características reprodutivas e de habilidade materna, além do efeito genético direto, incluiu-se no modelo o efeito de ambiente permanente do animal para IP, PG, DP, PTCN e PTCD. O conjunto de efeitos fixos para estas características continha apenas GC. GC para IPP foi formado por fêmeas nascidas na mesma estação e ano, do mesmo grupo genético, do mesmo tipo de nascimento (simples, duplo ou triplo) e com partos com o mesmo tipo de nascimento (1 - uma cria macho, 2 - uma cria fêmea, 3 - duas crias machos, 4 - duas crias fêmeas, 5 - uma cria macho e outra fêmea ou 6 - mais de duas crias, independente do sexo). Para as demais características, GC foi formado por animais do mesmo grupo genético, paridos na mesma estação e ano de parto, com o mesmo tipo de nascimento (1 a 6, como apresentado acima) e de mesma ordem de parto.

133 animais de diferentes grupos genéticos foram genotipadas para o gene da aromatase (*CYP19*), para o polimorfismo que está dentro do sítio de restrição da enzima *Bsp143I* (isoquômero *DpnII*; *Biolab*®), pela técnica de PCR-RFLP seguido de eletroforese em gel de agarose 4%.

De posse dos valores genéticos e dos genótipos dos animais, foram realizadas comparações entre as médias dos valores genéticos dos animais, de acordo com os genótipos encontrados.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentadas as herdabilidades estimadas para as características estudadas. As herdabilidades para PN e PD foram de magnitude relativamente baixa. Sarmento et al. (2006) observaram valores de herdabilidades de 0,20 e 0,00, respectivamente, para os pesos ao nascimento e aos 112 dias de idade (desmame). As médias das herdabilidades publicadas na literatura e apresentadas por Lôbo (2002) foram 0,33 e 0,32, respectivamente, para PN e PD. A herdabilidade estimada (0,52) para PA foi elevada. A herdabilidade de 0,39 observada para P1 foi de moderada a alta. Lobo (2002) apresentou média de herdabilidade para estimativas da literatura de 0,31 para esta característica (P1). A herdabilidade para GND de 0,24 foi semelhante à observada por Maria et al. (1993). Lobo (2002) apresentou valor médio de herdabilidade da literatura nacional de 0,36 para ganho do nascimento aos 56 dias de idade. A herdabilidade para IP de 0,06 foi bem diferente da apresentada (0,27) na revisão de Lobo (2002). A herdabilidade estimada para PTCN foi um pouco semelhante à observada por McManus & Miranda (1998) e à média apresentada por Lôbo (2002). A herdabilidade estimada para PTCD foi diferente daquela estimada por McManus & Miranda (1998).

Somente foram observados dois genótipos na amostra estudada, sendo 86 animais AB (~0,65) e 47 animais BB (~0,35). Não foram observados indivíduos AA.

Na Tabela 2 estão apresentadas as médias dos valores genéticos estimados para as características estudadas, de acordo com o genótipo dos animais para o gene da aromatase. Com exceção dos ganhos de pesos médios diários do desmame ao abate e do desmame a um ano de idade, da idade ao primeiro parto e do período de gestação, houve diferenças nas médias dos valores genéticos dos animais de acordo com o genótipo. Em média, os animais de genótipo AB apresentaram melhores valores genéticos que aqueles de genótipo BB, com exceção de dias para o parto, em que animais BB foram superiores.

Conclusões

De maneira geral, nesta população, os indivíduos com genótipo AB para o gene da aromatase apresentaram superioridade genética em relação àqueles de genótipo BB para a maioria das características estudadas. A razão para esta superioridade ainda não está elucidada. Entretanto, maiores investigações se fazem necessárias para a confirmação destas evidências.

Literatura citada

BOLDMAN, K.G.; KRIESE, L.A.; Van VLECK, D.L. et al. *A manual for use of MTDFREML*. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances [DRAFT] Lincoln: USDA/ARS, 1995. 120p.

JONES, M. E., THORBURN, A. W., BRITT, K. L., HEWITT, K. N., WREFORD, N. G., PROIETTO, J., OZ, O. K., LEURY, B. J., ROBERTSON, K. M., YAO, S., SIMPSON, E. R. Aromatase-deficient (ArKO) mice have a phenotype of increased adiposity. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* v. 97, p. 12735–12740, 2000.

LÔBO, R. N. B. Melhoramento genético de caprinos e ovinos: desafios para o mercado. Sobral, CE: Embrapa Caprinos (Embrapa Caprinos. Documentos 39. 36p), 2002.

MARIA, G. A., BOLDMAN, K. G., VAN VLECK, L. D. Estimates of variance due to direct and maternal effects for growth traits of Romanov sheep. *J. Anim. Sci.* v. 71, p. 845-849, 1993.

MCMANUS, C., MIRANDA, R. M. de., Estimativas de parâmetros genéticos em ovinos Bergamácia. *Rev. Bras. Zootec.*, v.27, n.5, p.916-921, 1998.

PAYEN E., SAIDI-MEHTAR N., PAILHOUX E., COTINOT C. Sheep gene mapping: assignment of ALDOB, CYP19, WT and SOX2 by somatic cell hybrid analysis. *Anim. Genetic.* v. 26, n.5, p. 331-333, 1995.

SARMENTO, J. L. R., TORRES, R. A., SOUSA, W. H., PEREIRA, C. S., LOPES, P. S., BRENDA, F. C. Estimação de parâmetros genéticos para características de crescimento de ovinos Santa Inês utilizando modelos uni e multicausal. *Arq. Bras. Méd. Vet. Zootec.*, v.58, n.4, p.581-589, 2006.

SIMPSON, E.; RUBIN, G.; CLYNE, C.; ROBERTSON, K.; O'DONNELL, L.; JONES, M.; DAVIS, S. The Role of Local Estrogen Biosynthesis in males and females. *Trends. Endocrinol. Metab.* v. 11, p. 184–188, 2000.

Tabela 1 Estimativas de herdabilidade direta para características de crescimento, reprodução e habilidade materna de uma população multirracial de ovinos de corte.

Característica	Herdabilidade
Peso ao nascimento	0,21
Peso ao desmame	0,25
Peso a um ano de idade	0,39
Peso ao abate	0,52
Ganho de peso médio diário do nascimento ao desmame	0,24
Ganho de peso médio diário do desmame ao abate	0,20
Ganho de peso médio diário do desmame a um ano de idade	0,21
Idade ao primeiro parto	0,01
Intervalo de partos	0,06
Dias para o parto	0,06
Período de gestação	0,14
Peso total de crias ao nascimento por matriz e por parto	0,20
Peso total de crias ao desmame por matriz e por parto	0,11

Tabela 2 Comparação entre os valores genéticos aditivos médios estimados para características de crescimento, reprodução e habilidade materna para uma população multirracial de ovinos de corte, de acordo com o genótipo dos animais para o gene da aromatase.

Característica	Genótipos	
	AB	BB
Peso ao nascimento	0,205 a	0,003 b
Peso ao desmame	0,722 a	-0,048 b
Peso a um ano de idade	1,060 a	-0,754 b
Peso ao abate	1,000 a	-0,778 b
Ganho de peso médio diário do nascimento ao desmame	8,182 a	2,907 b
Ganho de peso médio diário do desmame ao abate	-3,335 a	-2,505 a
Ganho de peso médio diário do desmame a um ano de idade	1,685 a	0,422 a
Idade ao primeiro parto	1,605 a	1,375 a
Intervalo de partos	-5,653 a	-3,673 b
Dias para o parto	0,2790 a	0,0646 b
Período de gestação	-0,0825 a	-0,0934 a
Peso total de crias ao nascimento por matriz e por parto	0,128 a	0,029 b
Peso total de crias ao desmame por matriz e por parto	0,282 a	-0,037 b

Letras iguais na mesma linha, não há diferença estatística pelo teste t ($P>0,05$);