



### **Correlações genéticas entre características de tipo e produtivas em vacas da raça holandesa no Brasil<sup>1</sup>**

Rafael Viegas Campos<sup>2</sup>, Jaime Araujo Cobuci<sup>3</sup>, Cláudio Napolis Costa<sup>4</sup>, Alessandro Haiduck Padilha<sup>2</sup>, Elisandra Lurdes Kern<sup>5</sup>, Tatiana Prestes de Almeida<sup>5</sup>, Concepta Margaret McManus Pimentel<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Parte da Tese de doutorado do primeiro autor, financiada pela CAPES

<sup>2</sup> Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFRGS, Porto Alegre, RS, Bolsistas da CAPES. e-mail: rvcviegas@gmail.com

<sup>3</sup> Professor(a) Adjunto do Departamento de Zootecnia – UFRGS, Porto Alegre, RS.

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Gado de Leite – CNPGL, Juiz de Fora, MG.

<sup>5</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFRGS, Porto Alegre, RS, Bolsistas da CAPES.

**Resumo:** Considerando que as características de tipo estão fortemente associadas com a longevidade da vaca e que as características de produção de leite (PL), gordura (PG) e proteína (PP) estão diretamente relacionadas ao aumento da renda na atividade leiteira, foram utilizadas neste estudo informações de 21 características de tipo e de PL, PG e PP de 18.831 vacas da raça holandesa, criadas em 495 rebanhos no Brasil com o objetivo de se estimar correlações genéticas entre elas. Utilizou-se o método da Máxima Verossimilhança Restrita sob um modelo animal, com análises bicaráter que incluíram efeitos fixos e aleatórios. Com exceção de algumas poucas características, as estimativas de correlação genética entre as características de tipo e de produção foram, de uma maneira geral, baixas. Seguindo a tendência do que vem sendo realizado em outros países, a utilização de índices de seleção na busca da maximização do progresso genético dos animais poderá ser a ferramenta indicada para proceder à seleção.

**Palavras-chave:** bovino leiteiro, característica funcional, seleção.

### **Genetic correlations between type and production traits in Holstein cows in Brazil**

**Abstract:** Considering that the type traits are strongly associated with the longevity of the cow and the milk yield traits (MY), fat (FY) and protein (PY) are directly related to rising incomes in the dairy industry, were used in this study information on 21 type traits and MY, FY and PY of 18,831 Holstein cows, created in 495 herds in Brazil with the objective of estimate genetic correlations between them. The method of Restricted Maximum Likelihood was used by a bivariate model with analyzes that included fixed and random effects. With the exception of a few traits, estimates of genetic correlations between type and yield traits were, in general, low. Following the trend of what has been done in other countries, the use of indexes selection in the pursuit of maximizing the genetic progress of the animals may be indicated to make the tool selection.

**Keywords:** dairy cattle, functional traits, selection.

### **Introdução**

O processo seletivo dos rebanhos comerciais que compõem os sistemas de produção de bovinos leiteiros no Brasil baseia-se no aumento das características produtivas (leite, gordura e proteína) por serem mais bem remuneradas e aumentar a rentabilidade da atividade.

Todavia, DeGroot et al. (2002), ao estudar rebanhos americanos da raça holandesa, constataram que algumas características de tipo correlacionam-se geneticamente de forma negativa com as características produtivas, especialmente com a produção de gordura. Todavia, a prática da seleção considerando informações de correlações genéticas entre características lineares de tipo e produtiva acarreta em maior eficiência econômica, seja pelo aumento da vida produtiva das vacas, seja pela diminuição dos custos de produção (Darili et al., 2008).

Estas informações também têm sido consideradas por diversos países na elaboração de índices de seleção, tendo por objetivo ponderar as características de tipo e produtivas de acordo com sua importância econômica (Vanraden et al., 2004).

Considerando a importância que vem sendo dada pelos sistemas de produção de leite às características lineares de tipo, objetivou-se neste estudo, estimar correlações genéticas entre as características de tipo e a produção de leite, gordura e proteína em vacas da raça holandesa criadas no Brasil.

### **Material e Métodos**

Durante o período de 1994 a 2004, um total de 147 mil registros de classificação para 21 características de tipo e de produções de leite (PL), gordura (PG) e proteína (PP) de vacas da raça holandesa foram disponibilizados pela Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (ABCBRH).

Foram estudadas 21 características relacionadas à conformação (estatura, nivelamento da linha superior, peso, largura torácica, profundidade corporal, força lombar) garupa (nivelamento, largura), pernas e pés (ângulo do casco, qualidade óssea, posição das pernas), úbere anterior (inserção, colocação das tetas, comprimento das tetas),



úbere posterior (altura, largura, colocação das tetas), sistema mamário (profundidade, textura, ligamento mediano) e característica leiteira (angulosidade).

Inicialmente, os registros de classificação para tipo foram editados para ordem de parto, ano de classificação e de parto com uma única classificação por vaca sendo esta realizada entre o primeiro e décimo mês de lactação. Posteriormente, decidiu-se pela restrição do número de classificações por classificador e tamanho do grupo de animais contemporâneo (rebanho-ano de classificação) sendo eliminado aqueles que não continham no mínimo duas observações e, no mínimo, duas progênes de touro em dois rebanhos, ficando o arquivo com 26.558 registros.

Por fim, associaram-se esses registros de classificação aos registros de PL, PG e PP, onde novamente foram eliminados os animais pertencentes aos grupos contemporâneos que não continham, no mínimo, dois partos por rebanho-ano para as características produtivas e o mínimo de duas progênes por touro em dois rebanhos, resultando num único arquivo com 18.831 registros de classificação linear e PL, PG e PP em até 305 dias lactação de vacas com idades entre 18 a 112 meses, filhas de 768 touros, classificadas em 495 rebanhos.

Os modelos utilizados na análise bicaráter para estimação dos parâmetros genéticos incluíram os efeitos fixos de rebanho-ano de classificação, época de classificação, classificador, estágio de lactação e a idade da vaca à classificação (covariável, linear e quadrática\*) para as características de tipo e os efeitos fixos de rebanho-ano de parto, época de parto, ordem de parto e idade da vaca ao parto\*, para a PL, PG ou PP. Os efeitos aleatórios de animal e residual foram comum a ambos os modelos e consideraram matriz de parentesco com 48.833 animais.

As estimativas dos componentes de (co)variância foram obtidas pelo método da Máxima Verossimilhança Restrita utilizando-se o programa MTDFREML por meio de análises bicaráter sob critério de convergência de  $10^{-9}$ . Utilizou-se os valores das variâncias genéticas aditivas análises múltiplas, para obtenção das correlações genéticas.

### Resultados e Discussão

Com exceção da força lombar que apresentou correlação genética variando entre 0,17 e 0,28 com as características de produção de leite (PL), gordura (PG) e proteína (PP) e da profundidade corporal que apresentou correlação de 0,22 com a PG, o que se observa para as demais características da seção conformação é uma associação genética negativa e baixa com as características produtivas (Tabela 1).

Entre as características relacionadas à garupa (nivelamento e largura), a correlação genética com a PL, PG e PP foi positiva, porém de baixa magnitude, indicando pouca associação gênica entre estas características (Tabela 1).

Ao se praticar seleção para as características relacionadas às pernas e pés, especialmente o ângulo do casco e a qualidade óssea, maior associação genética poderá ser esperada para a PP quando comparado à PL e PG. Caso a seleção seja praticada para a posição das pernas não se pode esperar maiores mudanças no valor genético dos animais para as características produtivas, pois a correlação genética está próxima da nulidade (Tabela 1).

Com relação ao úbere anterior, excetuando-se o comprimento das tetas anteriores que apresentou correlação genética de 0,17 com a PL, as demais correlações entre as características desta seção com as características produtivas variaram de -0,09 a 0,10 e, assim como observado na maioria das características da seção conformação, considera-se pouca associação entre os genes destas características.

A estimativa de correlação genética obtida neste estudo entre a inserção do úbere e a PL (-0,09) não corrobora com o valor encontrado por Esteves et al. (2004) que relataram associação negativa ainda maior entre elas (-0,31), indicando que quanto mais fortemente estiver o úbere ligado ao ventre da vaca, menor será a PL. Estes mesmos autores observaram ainda correlação genética de 0,60 entre a largura do úbere posterior e a PL, valor este superior ao estimado neste estudo (0,19). Deve-se ressaltar que em virtude do baixo número de informações analisadas por Esteves et al. (2004) erros-padrão elevados devem estar associados a estes valores.

Todas as características da seção úbere posterior (altura, largura e colocação das tetas) correlacionaram-se de forma positiva e mediana (0,15 a 0,27) com a PL, PG e PP (Tabela 1), sendo que a seleção para qualquer uma delas promoverá, de forma indireta, a melhoria das características produtivas, especialmente a PL.

Dentre todas as características de tipo, a maior associação genética foi observada entre a profundidade do sistema mamário com as características de PL, PG e PP. Entretanto estas correlações foram negativas e medianas (-0,47 a -0,30) devendo sua seleção ser bem estudada, pois se o objetivo for diminuir a profundidade do úbere a rentabilidade da PL, PG e PP irá diminuir em função da diminuição da produção. Se o objetivo for aumentar a produtividade da vaca, a profundidade do úbere tende a aumentar acarretando em problemas à saúde do úbere como, por exemplo, perdas acidentais do teto levando-a ao descarte involuntário precoce (Rupp & Boichard, 1999).

Para as outras características do sistema mamário, a correlação genética com as características produtivas foi positiva, porém baixa com o ligamento mediano (0,12 a 0,15) e moderada com a textura do úbere (0,34 a 0,39), levando ao aumento da produtividade da vaca caso a seleção ocorra a favor desta última.

De forma similar, a angulosidade apresentou moderada correlação com as características produtivas, indicando haver ação gênica comum considerável entre as características, podendo-se esperar nas progênes das vacas selecionadas para esta característica maior de produção de leite, proteína e gordura, respectivamente.



Tabela 1 – Estimativas de correlações genética com seus respectivos desvios padrão entre características lineares de tipo e a produção de leite (PL), gordura (PG) e proteína (PP) em vacas da raça holandesa no Brasil.

Característica de tipo	Correlações Genéticas		
	PL	PG	PP
<b>Conformação/Capacidade</b>			
Estatura	-0,02 ± 0,06	0,01 ± 0,06	-0,05 ± 0,06
Nivelamento da linha superior	-0,12 ± 0,08	-0,07 ± 0,07	-0,15 ± 0,08
Peso	-0,08 ± 0,07	0,02 ± 0,06	-0,12 ± 0,07
Largura Torácica	-0,11 ± 0,08	-0,04 ± 0,07	-0,14 ± 0,08
Profundidade corporal	-0,01 ± 0,07	0,22 ± 0,07	-0,04 ± 0,07
Força lombar	0,22 ± 0,08	0,28 ± 0,08	0,17 ± 0,08
<b>Garupa</b>			
Nivelamento	0,12 ± 0,07	0,05 ± 0,06	0,11 ± 0,07
Largura	0,06 ± 0,06	0,05 ± 0,06	0,04 ± 0,08
<b>Pernas / Pés</b>			
Ângulo do casco	0,10 ± 0,09	0,16 ± 0,09	0,23 ± 0,10
Qualidade óssea	0,18 ± 0,08	0,18 ± 0,07	0,22 ± 0,08
Posição das pernas	-0,08 ± 0,07	0,05 ± 0,07	-0,06 ± 0,08
<b>Úbere Anterior</b>			
Inserção	-0,09 ± 0,07	0,00 ± 0,07	-0,09 ± 0,08
Colocação das tetas	-0,03 ± 0,07	-0,01 ± 0,06	-0,04 ± 0,07
Comprimento das tetas	0,17 ± 0,06	0,08 ± 0,06	0,10 ± 0,07
<b>Úbere Posterior</b>			
Altura	0,19 ± 0,08	0,16 ± 0,07	0,18 ± 0,08
Largura	0,19 ± 0,09	0,20 ± 0,08	0,16 ± 0,09
Colocação das tetas	0,27 ± 0,08	0,15 ± 0,08	0,23 ± 0,09
<b>Sistema Mamário</b>			
Profundidade	-0,46 ± 0,09	-0,30 ± 0,08	-0,47 ± 0,10
Textura	0,39 ± 0,00	0,35 ± 0,00	0,34 ± 0,00
Ligamento mediano	0,15 ± 0,08	0,12 ± 0,08	0,14 ± 0,08
<b>Característica Leiteira</b>			
Angulosidade	0,38 ± 0,09	0,29 ± 0,08	0,34 ± 0,10

Conhecer a magnitude das correlações genéticas entre as características de tipo e produtiva é importante pois direciona a seleção dos rebanhos de acordo com a tendência de mercado que poderá bonificar para mais ou para menos uma ou outra característica conforme demonstrado por VanRaden (2004) e Miglior et al. (2005). Todavia, ao se praticar seleção, os objetivos devem estar bem definidos e embasados em critérios econômicos objetivando a auto-sustentabilidade da atividade, sendo os índices de seleção boa ferramentas a ser utilizada para este fim.

### Conclusões

A prática de seleção genética para a maioria das características de tipo, não gera melhorias expressivas nos valores genéticos dos animais para as características produtivas, exceto quando se seleciona a textura do úbere e a angulosidade da vaca. Além disso, relativa importância deve ser dada ao antagonismo genético observado entre a profundidade do sistema mamário com as características produtivas.

### Literatura citada

- DARILI, Z.; HAFEZIAN, S.H.; SHAD PARVAR, A. et al. Genetic relationships among longevity, milk production and linear type traits in Iranian Holstein Cattle. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v.7, n.4, p.512–515, 2008.
- DEGROOT, B.J.; KEOWN J.F.; VAN VLECK, L.D.; et al. Genetic parameters and responses of linear type, yield traits, and somatic cell scores to divergent selection for predicted transmitting ability for type in Holsteins. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.1578–1585, 2002
- ESTEVES, A.M.C.; BERGMANN, J.A.G.; DURÃES, M.C.; et al. Correlações genéticas e fenotípicas entre características de tipo e produção de leite em bovinos da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.4, p.529–535, 2004.
- MIGLIOR, F.; MUIR, B.L.; VAN DOORMAAL, J. Selection Indices in Holstein cattle of various countries. **Journal of Dairy Science**, v.88, p.1255-1263. 2005.
- RUPP, R.; BOICHARD, D. Genetic Parameters for clinical mastitis, somatic cell score, production, udder type traits, and milking ease in first lactation Holsteins. **Journal of Dairy Science**, v. 82, p. 2198-2204, 1999.
- VANRADEN, P.M. Invited review: Selection on net merit to improve lifetime profit. **Journal of Dairy Science**. v.87, p.3125-3131, 2004.