

FATORES QUE INFLUENCIAM OS PREÇOS DO SÊMEN IMPORTADO (Factors Affecting Prices of Imported Semen)

Fernando Enrique Madalena^{1,2}, Rui da Silva Verneque¹ e Roberto Luiz Teodoro¹

ABSTRACT

A study was done on the relationship between price of semen and two groups of variables: 1) characteristics of the bull's progeny test and 2) relationship with famous ancestors. The sample included 105 Holstein bulls whose semen was imported from the U.S.A. The following model was obtained by stepwise regression:

$$P = 67,413.9 + 263,506 A (2.098 A - 1) + 190,358 RT + 274,288 EA + 599,696 AI - \\ - 218,739 DPL (1 - 0.0008 DPL) + 52,574 B^2 + 59,812 GT$$

where, P = price of semen (Cr\$); A, E, I and B = relationship (0 to 1 scale) with Arlinda Chief, Elevation, O. Ivanhoe and P. Bootmaker; T = PD type (score); DPL = PD milk (kg) and G = PD fat percentage. The model including all variables explained 79% of the variation in price, while the model including only the relationship variables explained 69%, and the model including just the progeny test variables explained 43% of that variation.

INTRODUÇÃO

A inseminação artificial com sêmen congelado torna acessíveis ao produtor touros leiteiros de alto valor genético, avaliados com segurança através de testes de progênie.

A escolha do sêmen pode ser baseada no valor presente líquido esperado do

¹ EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), 36155 Coronel Pacheco, MG, Brasil. Enviar correspondência para F.E.M.

² Convênio IICA/EMBRAPA.

investimento (Madalena, 1983), que depende principalmente do desempenho provável das filhas e do custo da dose, numa dada fazenda orientada para a produção de leite e não para a venda de reprodutores. É interessante, portanto, conhecer a relação entre o preço do sêmen e as características da prova de progênie e especialmente avaliar a relação entre o preço e o desempenho provável para leite. Neste artigo se apresenta um estudo da relação do preço do sêmen com dois conjuntos de características, um relativo à prova de progênie e outro ao parentesco do touro doador com touros famosos da raça.

O estudo se limita ao sêmen importado porque os programas nacionais de teste de progênie são relativamente recentes e possivelmente os resultados preliminares disponíveis ainda não estejam influenciando os preços do sêmen. Também, foi considerado somente o sêmen da raça Holandesa importado dos EUA, que dispõe de uma amostra relativamente grande de doadores. As comparações do valor genético entre vários países de origem, ou entre raças, seriam de validade discutível.

Embora os doadores de sêmen importado tenham sido avaliados em condições de meio ambiente diferentes às condições do Brasil, a utilização de sêmen importado pode ter justificativa genética nas fazendas de maior nível de produção, dependendo da eficiência reprodutiva na fazenda e do custo do sêmen (Madalena, 1983).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados os preços do sêmen de 105 touros da raça Holandesa, com provas de progênie nos EUA e comercializados no Brasil por três firmas (A, B e C). Os preços foram obtidos dos catálogos destas firmas. Para corrigir pelas diferenças de preços entre firmas, os preços da firma B foram multiplicados pelo fator 1,28 resultante do quociente das médias de preço de 25 touros comercializados pelas firmas A e B. Similarmente os preços da firma C foram multiplicados por 0,96, quociente das médias de 27 touros comuns às firmas A e C.

Os preços (P, Cr\$) foram relacionados com as seguintes variáveis independentes:

DPL = desempenho provável para produção de leite, kg;

DPG = desempenho provável para percentual de gordura, %;

DPT = desempenho provável para tipo, pontos;

R = repetibilidade da prova para produção de leite, %;

DPL², DPG², DPT², R² = quadrados das variáveis acima;

LR, LG, LT, GR, GT, RT = produtos das variáveis acima;

E, A, B, AS, S, I = coeficientes de "parentesco" do doador do sêmen, com os seguintes touros: Elevation, Arlinda Chief, P. Bootmaker, P. Astro-naut, S. Standout e O. Ivanhoe, respectivamente. Os coeficientes de "parentesco" foram calculados incluindo apenas o pai e o avô mater-

no na genealogia, podendo portanto assumir valores de 0, 0,25, 0,50, 0,75 e 1,00. Esclarecemos que não houve nenhum caso com o valor 0,75 e que o valor 1,00 foi dado aos touros A, B e AS, cujo sêmen estava incluído na amostra;

E2, EA, A2, AI, B2, etc, representam os quadrados e produtos dos coeficientes de "parentesco" acima.

Os valores das variáveis independentes foram obtidos nos catálogos de firmas distribuidoras nacionais e em catálogos de Centrais de Inseminação e da Holstein Breed Society dos E.U.A.

Os dados foram analisados por regressão múltipla e por regressão passo a passo (stepwise) (Draper and Smith, 1966), utilizando-se o método de quadrados mínimos através do pacote SAEST (Pimentel *et al.*, s.d.), em microcomputador Polymax.

Foi calculado o valor presente líquido (VPL) do investimento em sêmen, definido como:

$$VPL = DPL \cdot k_n - C$$

onde, C é o preço do sêmen, DPL o desempenho provável para leite e k_n uma constante determinada principalmente pela eficiência reprodutiva na fazenda, a taxa de juros (j) e a fração da receita correspondente à margem bruta (m) (Madalena, 1983). Os VPL foram calculados para as seis combinações de $j = 6$ e 9% e $m = 0,15, 0,30$ e $0,45$, para três tipos de fazendas A, B e C, exemplificadas por Madalena (1983). As três fazendas diferiam na sua eficiência reprodutiva, determinada pela probabilidade de que uma inseminação resultasse numa filha iniciando a primeira lactação (P_1), pela idade ao primeiro parto (IIP) e pelo intervalo entre partos (IEP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os seis touros ancestrais incluídos na análise foram escolhidos por serem os que mais contribuíam ao material genético dos 105 touros na amostra estudada. Na Tabela I, observa-se que estes seis antecessores em conjunto tinham uma contribuição genética esperada de 38% dos genes dos 105 touros. Rutter and Pearson (1981) relataram que cinco destes touros tinham parentesco maior que 3% com os touros em teste de progênie nos E.U.A.. Estes autores chamaram a atenção sobre o risco de se praticar endogamia pelo uso de touros aparentados em fazendas onde não se têm registros genealógicos detalhados.

Na Tabela II se apresentam as médias dos preços e das características das provas de progênie dos touros em estudo. A variação de preços é muito grande, com poucos touros apresentando preços muito elevados. Treze touros (12%) tinham sêmen com preço superior a Cr\$ 25.000,00.

Os produtos dos parentescos com os antecessores famosos foram incluídos

Tabela I - Contribuição genética esperada dos pais e avôs maternos mais importantes, à amostra de 105 touros em estudo.

	No. de filhos	No. de netos	Contribuição genética mínima ^a (%)
Elevation	22	7	12,1
Arlinda Chief ^b	13	10	9,5
P. Bootmaker ^b	5	10	5,7
P. Astronaut ^b	4	7	4,5
S. Standout	6	2	3,3
O. Ivanhoe	2	8	2,9
Total	52	44	38,0

^a Mínima porque desconsidera contribuições decorrentes de outros parentescos além do pai e avô materno ou do próprio animal.

^b Incluídos na amostra de 105 touros.

Tabela II - Médias de preço e das demais características na amostra de 105 touros em estudo.

	Média	Mínima	Máxima
Preço ^a , Cr\$	17.961	1.946	338.690
DPL, kg	657	245	1.201
DPG, %	-0,09	-0,40	0,11
DPT, pts	0,78	-1,16	2,57
R, %	81	40	99

^a Em agosto de 1983, quando o preço do leite especial quota ao produtor era Cr\$ 100,00/l.

porque é comum entre os criadores considerar a combinação de linhagens, o que se encontra também nos catálogos das firmas comercializadoras. Entretanto, como o número de variáveis geradas a partir dos parentescos era muito alto (27), foi realizada primeiramente uma análise de regressão passo a passo, a fim de verificar a possibilidade de excluir algumas destas variáveis. Como se pode ver nas Tabelas III e IV, o parentesco com Arlinda Chief era a variável de maior importância, sendo também significativas as influências das combinações daquele antecessor com Elevation e com O. Ivanhoe. O parentesco com P. Bootmaker (quadrático) também foi significativo. Estes resultados podem estar influenciados pelo alto preço do sêmen de Arlinda Chief (Cr\$ 338.690,00). Entretanto, não foi signifi-

cativo o parentesco com P. Astronaut, que tinha o segundo sêmen mais caro (Cr\$ 184.231,00).

Tabela III - Regressão passo a passo do preço em função de todas as variáveis independentes. Níveis de significância para entrada e saída do modelo: 0,10 e 0,05, respectivamente.

Variável	Coefficiente de regressão	R ² *
Arlinda Chief Quad.	552.834,000**	0,46
Arlinda Chief Linear	- 263.506,000**	0,62
Repetibilidade x DP. Tipo	109,358**	0,65
Elevation x Arlinda Chief	274.288,000**	0,67
Arlinda Chief x O. Ivanhoe	599.696,000**	0,70
DP. Leite Quadr.	0,176**	0,71
DP. Leite Linear	- 218.739,000**	0,73
P. Bootmaker Quadr.	52.573,900**	0,75
DP. Gordura x DP. Tipo	59.812,000**	0,77

* Coeficientes de determinação para o modelo em cada um dos passos.

** P < 0,01.

Tabela IV - Análise de variância do Modelo da Tabela III.

Fonte de variação	G.L.	Quadrado médio	R ²
Regressão	9	137,458 x 10 ^{8**}	0,77
Resíduo	95	3,923 x 10 ⁸	—

** P < 0,01.

Para verificar a importância relativa das variáveis relacionadas com a prova de progênie e das variáveis de parentesco, foram realizadas análises de regressão múltipla do preço em função de cada um destes dois grupos de variáveis independentes, e em função de todas elas, como indicado na Tabela V. Foram excluídas destas análises as variáveis de parentesco que não tiveram influência significativa na análise descrita na Tabela III. O modelo, incluindo todas as variáveis, explicou 79% da variação total nos preços, sendo que o modelo com apenas as variáveis de parentesco explicou 69% dessa variação, e o modelo com apenas as variáveis da prova de progênie explicou 43% da mesma. Os preços do sêmen importado são então influenciados principalmente pelo parentesco com touros famosos. Raden and Freeman (1982) encontraram um coefici-

ente de determinação de $R^2 = 0,90$ na regressão do preço do sêmen nos E.U.A. em função de um modelo multiplicativo incluindo TPI, DPG, R e a produção de sêmen do touro. O TPI é um índice combinando DPL, DPG e DPT com pesos 3:1:1 e a produção de sêmen uma medida da disponibilidade do mesmo. No presente estudo foi ajustado um modelo de regressão múltipla do logaritmo natural do preço sobre os logaritmos das variáveis: DPL, DPG, DPT, R, E, A, B, AS, S e B. O coeficiente de determinação (R^2) foi de 0,44 indicando que o modelo multiplicativo, para a presente amostra, não era mais adequado que os modelos descritos anteriormente.

Tabela V - Análises de regressão múltipla do preço em função de características da prova de pro-gênie e do parentesco.

Características	Fonte de variação	G.L.	Quadrado médio ($\times 10^8$)	R^2
De prova ^a	Regressão	14	49,771**	0,43
	Resíduo	90	10,145	
Parentesco ^b	Regressão	8	138,137**	0,69
	Resíduo	96	5,254	
Todas ^c	Regressão	22	57,929**	0,79
	Resíduo	82	4,090	

Variáveis independentes:

^a DPL, DPG, DPT, R e todos os produtos e quadrados destas;

^b E, E2, A, A2, S, B2, EA, AI;

^c Todas as de a e b.

**P < 0,01.

Com base nos resultados de Madalena (1983) calculou-se, entre os 105 touros em estudo, o número de touros cujo sêmen teria VPL positivo, para cada uma das três fazendas simuladas, A, B e C e as seis combinações de $j \times m$. Como se pode observar na Tabela VI, para a maioria das condições consideradas, haveria sêmen disponível de muitos touros com $VPL > 0$, com exceção das situações mais desfavoráveis aos investimentos em sêmen (juros altos, baixa rentabilidade e baixa eficiência reprodutiva).

CONCLUSÕES

1., Os preços do sêmen importado dos E.U.A. são influenciados principalmen-

Tabela VI - Número de touros, na amostra de 105, cujo sêmen teria valor presente líquido positivo nas condições especificadas por Madalena (1983).

j	m	Fazenda		
		A	B	C
6%	0,15	33	13	2
	0,30	71	48	30
	0,45	87	71	48
9%	0,15	30	5	0
	0,30	63	40	13
	0,45	82	58	40
PI	—	0,25	0,17	0,12
I1P	—	30	36	42
IEP	—	13	14	15

PI = Probabilidade de que uma inseminação resulte numa filha iniciando a primeira lactação.

I1P = Idade ao primeiro parto (meses).

IEP = Intervalo entre partos (meses).

te pelo parentesco com touros famosos, Arlinda Chief, P. Bootmaker e as combinações do primeiro com Elevation e O. Ivanhoe.

2. As variáveis da prova de progênie que influem nos preços são RT, DPL, DPL2 e GT, indicando combinações não lineares das variáveis simples.

3. Para várias situações, a exceção dos casos de rentabilidade baixa e baixa eficiência reprodutiva, haveria disponibilidade de vários touros escolhidos pela DP Leite, cujo investimento em sêmen resultaria em valor presente líquido positivo.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seu agradecimento ao Dr. Mário Luiz Martinez, pelas discussões e sugestões apresentadas.

RESUMO

Foi estudada a relação do preço do sêmen de 105 touros, da raça Holandesa, importados dos E.U.A., com dois grupos de variáveis: 1) índices obtidos na prova de progênie do touro e

2) o parentesco com ancestrais famosos. Através da regressão passo a passo (stepwise) obteve-se o seguinte modelo:

$$P = 67.413,9 + 263.506 A (2,098 A - 1) + 190,358 RT + 274.288 EA + 599.696 AI - \\ - 218.739 DPL (1 - 0,0008 DPL) + 52.574 B^2 + 59.812 GT$$

onde, P = preço do sêmen (Cr\$); A, E, I e B = parentescos com Arlinda Chief, Elevation, O. Ivanhoe e P. Bootmaker (escala 0 a 1); R = repetibilidade da prova para leite (0 a 100%); T = desempenho provável para tipo (pontos); DPL = desempenho provável para leite (kg) e G = desempenho provável para % de gordura. O modelo, incluindo todas as variáveis, explicou 79% da variação nos preços, sendo que o modelo com apenas as variáveis de parentesco explicou 69% dessa variação e o modelo com apenas as variáveis de prova de progênie explicou 43% da mesma.

REFERÊNCIAS

- Draper, N.E. and Smith, H. (1966). *Applied Regression Analysis*. J. Wiley & Sons, New York.
- Madalena, F.E. (1983). Seleção e melhoramento genético a nível de fazenda. Em: Simpósio Sobre Pecuária Leiteira, 3, Campinas, SP, 1983. *Anais*. Campinas, SP, CATI.
- Pimentel, G.M., Paniago, C.F.A., Costa, F.O., Sampaio, D., Romariz, M.F.S. e Leal, M.G.C. *Sistema de Análise Estatística*. Manual do Usuário - DIGIBRAS. Brasília, s.d. mimeo.
- Raden, P.M. Van and Freeman, A.E. (1982). Relationship of variables involved in semen price determination. *J. Dairy Sci.* 65 (Suppl.): 97, Abstract.
- Rutter, C.R. and Pearson, R.E. (1981). Breeding structure in artificial insemination of Holstein. *J. Dairy Sci.* 64 (Suppl.): 74, Abstract.

(Recebido em 7 de Dezembro de 1984)