

## **Avaliação econômica de cruzamentos tríplexes de Jersey ou Pardo Suíço x Holandês/Gir<sup>1</sup>**

Roberto Luiz *Teodoro*<sup>2</sup> e Fernando Enrique *Madalena*<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trabalho reproduzido de Genetics and Molecular Research

<sup>2</sup>Embrapa Gado de leite

Rua Eugênio do Nascimento, 610

36.038.330 Juiz de Fora, MG, Brasil

rteodoro@cnppl.embrapa.br

<sup>3</sup>Depto de Zootecnia da Escola de Veterinária

Universidade Federal de Minas Gerais

Caixa Postal 567

30123-970, Belo Horizonte, MG, Brasil

iprociencia@terra.com.br

### **INTRODUÇÃO**

O cruzamento Holandês x Gir é uma prática comum utilizada nas áreas tropicais do Brasil e o seu desempenho produtivo é conhecidamente favorável (Madalena et al., 1993). Alguns criadores e técnicos acreditam que a utilização de uma segunda raça européia, seja a Jersey ou a Pardo Suíça, em uma ou mais gerações dos cruzamentos rotativos Holandês x Gir, possa melhorar este desempenho principalmente para as características reprodutivas e de qualidade do leite (Teodoro et al., 2001). Resultados experimentais comprovam estas qualidades nos animais oriundos destes cruzamentos tríplexes, também conhecidos como "tricross" (Teodoro e Lemos, 1992; Teodoro et al., 2001 e Teodoro e Madalena, 2002a,b). Entretanto, não existem trabalhos mostrando alguma vantagem ou benefício econômico destes cruzamentos tríplexes em relação ao cruzamento usual entre duas raças, o que levou a Embrapa Gado de Leite delinear e executar este experimento, que teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo, reprodutivo e principalmente

econômico destes animais "tricross" durante toda a sua vida útil.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram utilizadas 75 vacas, com um total de 480 lactações durante toda a vida útil. Todas as vacas experimentais eram filhas de fêmeas 1/2, 5/8 e 3/4 Holandês-Gir e touros Holandeses, Jersey ou Pardo Suíço, na sua maioria, de origem americana ou canadense. Todo este experimento, descrevendo o material e metodologia utilizada, encontra-se bem detalhado em Teodoro et al. (2001) e em Teodoro e Madalena, (2004).

As vacas "tricross" foram inseminadas com sêmen de 66 diferentes touros cruzados (*Bos taurus x Bos indicus*), denominados MLB, no Programa de Melhoramento pelo Teste de Progenie deste grupamento genético (Madalena, 2002a). Tanto as vacas como seus produtos fêmeas foram pesadas trimestralmente, desde o nascimento até o descarte, sendo que os machos eram pesados e descartados imediatamente aos primeiros dias pós o nascimento. As ocorrências de doenças e os respectivos tratamentos durante a vida útil dos animais eram criteriosamente anotados.

Para as análises estatísticas de todas as características observadas no período estudado, utilizou-se o Proc GLM do SAS(1999), cujo modelo estatístico incluiu os efeitos fixos de raça do pai, fração *B. taurus* e ano de nascimento da vaca. O modelo para estudo de pesos das progênies das vacas experimentais, a um ano de idade, incluiu a fração de *B. taurus* desta progênie aninhada dentro da fração de *B. taurus* da mãe, além dos efeitos de idade da mãe.

O lucro por dia de vida útil (Lucro), estimado com base na produção de leite, na reprodução e nos pesos vivos para os três grupos genéticos estudados, durante toda a vida útil no rebanho, foi calculado como sendo igual às receitas ( R ) menos os custos ( C ), dividido pelo tempo de vida útil ( Vidutil ), ou seja,  $\text{Lucro}=(R-C)/\text{Vidutil}$ .

As receitas foram obtidas com a venda da proteína, da gordura e do veículo destes componentes (que é o leite sem a gordura e a proteína) e com a venda de animais: vacas de descarte, novilhas excedentes e machos ao nascer.

Foram simuladas e avaliadas quatro situações considerando os preços pagos pelos componentes do leite. Na primeira, mais comumente praticada no mercado brasileiro, os componentes não são valorizados, ou seja, não são considerados no pagamento do leite. Na segunda situação paga-se um pouco pela gordura mas não pela proteína, o que já ocorre em alguns laticínios. Na terceira, também praticada em umas poucas cooperativas, principalmente no estado do Paraná, paga-se pela gordura e proteína e também pelo veículo e finalmente, na quarta situação, simulando o que se pratica na Nova Zelândia, paga-se mais pela proteína do que pela gordura, descontando-se o veículo. Os componentes de preços destas quatro situações são apresentados na Tabela 1. Considerou-se o valor 1 para o preço de um kg de leite com 3,6% de gordura e 3,1% de proteína assim que as diferenças em receitas refletiriam os diferentes preços dos componentes e não as diferenças no preço do leite. Todos os preços dos produtos e entradas foram expressos em equivalente-leite (el) definido como sendo o preço de um kg de leite contendo 3,6% de gordura e 3,1% de proteína.

Tabela 1. Preços dos componentes do leite usados na simulação econômica (dados em equivalente-leite/kg do componente do leite)<sup>1</sup>

Situação de preço	Proteína	Gordura	Veículo <sup>2</sup>
1	1	1	1
2	0,9029	3,6006	0,9029
3	5,0363	7,0516	0,6324
4	24,5127	11,5846	-0,1897

<sup>1</sup>Um equivalente-leite = preço de um kg de leite com 3,6 % de gordura e 3,1% de proteína

<sup>2</sup>Leite com zero de gordura e de proteína

Para os custos de produção consideraram-se os seguintes itens: concentrado, volumoso, pastagem, ordenha, reprodução e "outros custos". Para as vacas, a ingestão do volumoso e pastagem foi estimada como sendo a diferença entre a energia líquida do concentrado ingerido e a energia total requerida para a lactação, manutenção, crescimento e gestação, baseados nos pesos vivos das vacas e na proteína e gordura do leite produzidos, conforme tabela do NRC (2003), cujos requerimentos foram os corrigidos para animais cruzados, obtidos por Silva et al. (2002). Para novilhas, essa ingestão também foi estimada com base no peso vivo e no ganho de peso até ao primeiro parto. O preço médio do concentrado foi estimado em 0,714 el/kg e a silagem e pastagem em 0,36 e 0,33 el/kg de matéria seca, respectivamente. O custo da ordenha foi assumido ser 2% do leite produzido, baseado nos trabalhos de Madalena et al. (1989) e Martins et al. (2002). O custo da reprodução foi o produto do custo por serviço, estimado em 53 el com base nos resultados de Vercesi et al. (2000) e Martins et al. (2002), vezes o número de serviços na vida útil. Os "outros custos" foram assumidos ser 0,584 el por vaca, baseado na obtenção de um lucro de 0,12 el por kg de leite produzido por vacas filhas de touros Holandeses. Considerou-se que os "outros custos" foram

independentes do desempenho, e por tanto, iguais para todos os cruzamentos. O custo da novilha aos 12 meses de idade incluiu um custo fixo de criação de 667 el, dos quais 480 foram devidos ao leite consumido, mais o custo com concentrados e pastagem/volumoso. O custo de uma novilha de reposição incluiu também a ingestão da pastagem/volumoso mais um gasto fixo de 350 el por novilha, conforme adaptado de Martins et al. (2002).

Os preços das vacas descartadas foram anotados e utilizados na análise. O número de bezerros machos vendidos foi estimado como sendo o número total de partos (NP) na vida útil x 1/2 x uma taxa de sobrevivência de 90%, a um preço de 30 kg de el por cabeça. O número de novilhas excedentes foi estimado como sendo 1/2 x 0,85 de sobrevivência x NP-1 (este 1 sendo necessária para a reposição em um rebanho estabilizado) e seu preço foi assumido ser 1,06 vezes seu custo de produção nos três grupos genéticos avaliados.

Na Tabela 2 são apresentadas as médias para as características utilizadas na simulação neste trabalho e que foram obtidas em trabalhos prévios para os três grupos genéticos.

Tabela 2. Médias previamente publicadas e utilizadas neste trabalho<sup>1</sup>

	Raça do Pai		
	Holandês	Jersey	Pardo Suíço
Idade ao primeiro parto, anos	3,07	2,68	3,17
Concentração de gordura no leite, %	3,37	3,73	3,77
Concentração de proteína no leite, %	3,02	3,10	3,16
Peso máximo das vacas, kg	487	439	499
Peso médio das vacas, kg	464	413	478
Peso ao primeiro parto, kg	400	359	407
Peso aos 4 meses de idade, kg	94	82	80

<sup>1</sup>Fonte: Teodoro et al (2001), Teodoro e Madalena (2002a,b)

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os desempenhos para as diferentes características estudadas nos três grupos genéticos, durante toda a vida útil, são apresentados nas Tabelas 2, 3 e 4. Observou-se que os cruzamentos de Jersey e Pardo Suíço apresentaram maior concentração de gordura e proteína no leite do que as cruzas de Holandês x Gir, e que as cruzas de Jersey produziram animais mais leves e com maior vida útil no rebanho. As cruzas de Holandês apresentaram maior produção por dia de vida útil, entretanto, a produção de gordura e de proteína por dia de vida útil foi similar para os três grupos genéticos. A maior fertilidade das cruzas Jersey refletiu em um menor número de serviços e maior número de partos. A receita referente ao descarte foi menor para o grupo Jersey. Entretanto, a raça do pai das vacas não afetou significativamente o peso a um ano de idade de seus bezerros MLB, nem a taxa de crescimento dos mesmos até aos dois anos de idade.

Quanto aos requerimentos de energia por dia de vida útil, observou-se na Tabela 5 que o grupo genético Jersey gastou menos energia para manutenção e a mesma energia para lactação do que o grupo Holandês, enquanto que o grupo genético Pardo Suíço gastou mais energia na manutenção e menos na lactação do que os outros dois grupos.

Tabela 3. Médias por quadrados mínimos (Média) e erros padrão (ep) para características de vida útil nos três grupos genéticos avaliados

	Raça do Pai					
	Holandês		Jersey		Pardo Suíço	
	Média	ep	Média	ep	Média	ep
Vida útil no rebanho, anos	6,006	0,812 <sup>a</sup>	8,129	0,863 <sup>b</sup>	7,247	0,777 <sup>a</sup>
Número total de lactações	5,480	0,764 <sup>a</sup>	7,989	0,812 <sup>b</sup>	6,865	0,731 <sup>a</sup>
Dias em lactação/por dia de vida útil	0,789	0,021	0,775	0,022	0,733	0,020
Produção de leite por dia de vida útil, kg/d	7,150	0,266 <sup>a</sup>	6,757	0,282 <sup>a</sup>	6,249	0,254 <sup>b</sup>
Produção de gordura por dia de vida útil, kg/d	0,258	0,011	0,262	0,011	0,237	0,010
Produção de proteína por dia de vida útil, kg/d	0,209	0,008	0,208	0,008	0,193	0,008
Número de serviços por ano de vida útil	3,048	0,478 <sup>a</sup>	1,583	0,519 <sup>b</sup>	2,273	0,445 <sup>a</sup>
Peso ao descarte (na venda), kg <sup>1</sup>	458	15 <sup>a</sup>	415	15 <sup>b</sup>	457	13 <sup>a</sup>
Peso das progênes a 1 ano de idade <sup>2</sup>	146,7	2,9	153,3	2,6	150,2	2,5
Número de vacas	27		22		26	
Número de progênes fêmeas a 1 ano de idade	34		49		49	

<sup>a,b</sup> Médias com diferentes letras diferem significativamente (P<0.10).

<sup>1</sup> Baseado em 21 H, 19 J e 22 PS vacas vendidas

<sup>2</sup>Baseado em 19 H, 18 J e 21 PS vacas com dados das progênes.

Tabela 4. Médias por quadrados mínimos (Média) e erros padrão (ep) para a fração de *Bos taurus*

	Fração de <i>Bos taurus</i>					
	3/4		13/16		7/8	
	Média	ep	Média	ep	Média	ep
Produção de leite por dia de vida útil, kg/d	7.511	0.350 <sup>a</sup>	6.462	0.226 <sup>b</sup>	6.183	0.255 <sup>b</sup>
Produção de gordura por dia de vida útil, kg/d	0.293	0.014 <sup>a</sup>	0.239	0.009 <sup>b</sup>	0.226	0.010 <sup>b</sup>
Produção de proteína por dia de vida útil, kg/d	0.232	0.01 <sup>a</sup>	0.193	0.007 <sup>b</sup>	0.185	0.008 <sup>b</sup>
Número de vacas	13		37		25	

<sup>a,b</sup> Médias com diferentes letras diferem significativamente (P<0.10).

Tabela 5. Requerimentos de energia diária (NE<sub>L</sub>) por dia de vida útil de vacas dos três grupos genéticos<sup>1</sup>

	Raça do Pai					
	Holandês		Jersey		Pardo Suíço	
	Mcal	%	Mcal	%	Mcal	%
Mantença	8,3	60,1	7,6	58,5	8,5	62,0
Crescimento	0,5	3,6	0,5	3,8	0,5	3,6
Gestação	0,3	2,2	0,2	1,5	0,3	2,2
Lactação	4,7	34,1	4,7	36,2	4,4	32,1
Total	13,8	100,0	13,0	100,0	13,7	100,0

<sup>1</sup>Baseado no NRC (2003)

## AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Como pode ser visto na Tabela 6, o grupo genético Holandês teve mais receita para o leite nas situações 1 e 2 descritas na Tabela 1, mas se houvesse melhor remuneração para a proteína e gordura, como simulado na situação 4, as cruzas de Jersey obteriam melhor receita, refletindo a maior concentração destes componentes em seu leite, enquanto que o grupo Pardo Suíço, embora aumentando sua receita, ainda se encontraria abaixo dos demais grupos, devido à sua menor produção.

Tabela 6. Receitas dos componentes do leite (em kg de equivalente-leite por vaca por dia de vida útil)

Componente		Raça do Pai		
		Holandês	Jersey	Pardo Suíço
Proteína	1	0,21	0,21	0,19
	2	0,19	0,19	0,17
	3	1,05	1,05	0,97
	4	5,12	5,10	4,73
Gordura	1	0,26	0,26	0,24
	2	0,93	0,94	0,85
	3	1,82	1,85	1,67
	4	2,99	3,04	2,75
Veículo	1	6,68	6,29	5,82
	2	6,03	5,68	5,25
	3	4,23	3,98	3,68
	4	-1,27	-1,19	-1,10
Milk	1	7,15	6,76	6,25
	2	7,15	6,81	6,28
	3	7,10	6,87	6,32
	4	6,84	6,94	6,37

1,2,3, 4: Situação de preços descritos na Tabela 1

Como apresentado na Tabela 7, a receita com vacas descartadas, por dia de vida útil, foi maior para as cruzas de Holandês e menor para as cruzas de Jersey, tanto por causa do menor peso à venda desta últimas como por seu maior tempo de permanência no rebanho. A maior fertilidade das cruzas de Jersey resultou em mais novilhas MLB excedentes para a venda, produzindo maior receita neste item, uma vez que o peso médio das mesmas a um ano de idade não diferiu nos três cruzamentos estudados. As receitas com machos descartados ao nascer foram desprezíveis e iguais para todos os grupos.

Tabela. 7. Número de animais vendidos (por vaca em sua vida útil) e correspondentes receitas (em kg de equivalente-leite por vaca por dia de vida útil)

	Raça do Pai					
	Holandês		Jersey		Pardo Suíço	
	Nº	Receitas el/vaca/dia	Nº	Receitas el/vaca/dia	Nº	Receitas el/vaca/dia
Vacas descartadas	0,827	0,69	0,827	0,46	0,827	0,57
Novilhas excedentes	2,33	0,88	3,40	1,15	2,92	1,03
Machos de 1 dia	1,47	0,03	2,60	0,03	2,09	0,03

Os custos dos animais nos diferentes grupos genéticos são apresentados na Tabela 8, onde se observa que os custos com alimentação das vacas do grupo Jersey foram 0,94 vezes os custos das vacas do grupo Holandês, refletindo o menor peso das primeiras. As cruzas de Jersey tiveram menor custo de reprodução devido ao seu menor número de serviços por dia de vida útil. O custo da novilha de reposição foi substancialmente menor no grupo Jersey comparado ao grupo Holandês, devido à sua

menor idade ao primeiro parto e menor peso. Devido ao maior número de novilhas de reposição, o custo desta categoria foi maior para as cruzas Jersey, quando comparado com os outros dois grupos genéticos, entretanto, seu lucro também foi maior.

Tabela 8. Estrutura de custos ( kg equivalente-leite) por vaca por dia de vida útil)

Item de gasto	Raça do Pai		
	Holandês	Jersey	Pardo Suiço
Concentrado para vacas	1,54	1,45	1,34
Volumoso/pastagem para vacas	2,84	2,67	2,93
Ordenha	0,14	0,14	0,12
Reprodução	0,44	0,23	0,33
Outros custos com vacas	0,58	0,58	0,58
Novilhas de reposição	1,51	0,97	1,26
Novilhas excedentes, com 1 ano de idade	0,84	1,09	0,98
Custo total	7,89	7,13	7,54

As receitas com novilhas excedentes, conforme apresentado na Tabela 7, constituíram-se em uma importante fonte de receita, chegando a 10% da receita total nas cruzas Holandesas e a 13% nos dois outros grupos genéticos, nas situações 1 e 2 de simulação, conforme apresentado na Tabela 9. Pode ser observado também nesta Tabela que à medida que se aumentaram os preços pagos para gordura e proteína, como simulado nas situações 3 e 4, houve uma redução nas receitas e lucros com o grupo genético Holandês, devido à menor concentração destes componentes no seu leite, enquanto o oposto ocorreu com os grupos Jersey e Pardo Suiço. Entretanto, embora o lucro do grupo Jersey tenha sido sempre maior do que o lucro do grupo Holandês,

variando de 1,4 a 2,6 vezes esta superioridade, dependendo do preço pago pelos componentes do leite, o lucro do grupo Pardo Suíço foi sempre menor do que o do grupo Holandês.

Tabela 9. Receita e lucro total(em kg de equivalente-leite por vaca por dia de vida útil)

Situação de preço <sup>1</sup>	Raça do Pai					
	Holandês		Jersey		Pardo Suíço	
	Receita	Lucro	Receita	Lucro	Receita	Lucro
1	8,75	0,86	8,40	1,27	7,88	0,34
2	8,75	0,86	8,45	1,32	7,91	0,37
3	8,70	0,81	8,51	1,39	7,95	0,41
4	8,44	0,55	8,59	1,46	8,00	0,46

<sup>1</sup> Descrito na Tabela 1

É importante enfatizar que os dados deste experimento correspondem a um sistema de criação artificial de bezerras, sendo os machos descartados. Assim, os resultados não devem ser extrapolados para sistemas comuns de criação onde os machos e fêmeas são amamentados naturalmente em sistemas de dupla aptidão. Entretanto, nas circunstâncias de criação e manejo considerados, as cruzas Jersey oferecem um importante benefício econômico para os produtores e este benefício certamente será maior se a gordura e proteína do leite viessem a ser realmente pagos pelas indústrias de laticínios, que também se beneficiariam com isto. Certamente touros melhoradores para estas características deverão também ser mais utilizados, em todas as raças puras utilizadas nos cruzamentos rotativos, sendo que nos programas de melhoramento do

Gir e do Guzerá leiteiro, em andamento no Brasil, estas características já estão sendo avaliadas, estimando-se os seus valores genéticos.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

MADALENA, F. E.; VALENTE, J.; TEODORO, R.L.;MONTEIRO, J.B.N. Produção de leite e intervalo entre partos de vacas HPB e mestiças HPB:Gir num alto nível de manejo. *Pesq. Agrop. Brasileira*, v.18, p.195-201, 1983.

MADALENA, F.E. Bos indicus Breeds and Bos indicus x Bos taurus Crosses. In: Roginski, H., Fuquay, J.W. e Fox, P.F. (Org.). *Encyclopedia of Dairy Sciences*. Academic Press. p. 576-585, 2002a.

MADALENA, F.E. Valores econômicos para a seleção de gordura e proteína no leite. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, p. 678-684, 2002b.

MADALENA, F.E., TEODORO, R.L., NOGUEIRA, J.D., AND MOREIRA, D.P. Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera crossbred groups in Brazil. 4. Rate of milk flow, ease of milking and temperament. *R. Brasil. Genet.* v.12, p.39-51, 1989.

MARTINS, G.A.; MADALENA, F. E.; BRUSCHI, J.H. COSTA, J.L., MONTEIRO, J.B.N. Objetivos econômicos de seleção de bovinos de leite para Fazenda Demonstrativa na Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, p.304-314, 2003.

NAS-National Academy of Sciences. Nutrient

Requirements of Dairy Cattle. National Academic Press, [www.nap.edu](http://www.nap.edu), 2003.

SAS. Statistical Analysis System. *User's Guide*, (SAS Institute, Inc. Carey, NC), 1999.

SILVA, F.F.; VALADARES FILHO, S.C., ITAVO, L.C.V., VELOSO, C.M. VALADARES, R.F.D., CECON, P.R., PAULINO, P.V.R., MORAES, E.H.B.K. Exigencias líquidas e dietéticas de energia, proteína e macroelementos minerais de bovinos de corte no Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.31, p. 776-792 , 2002.

TEODORO R.L. AND LEMOS, A.M. Cruzamientos de bovinos para producción de leche y carne. In: Fernández-Baca, S. (ed.), *Avances en la Producción de Leche y Carne en el Trópico Americano*. (FAO, Santiago de Chile), p. 209-260, 1992.

TEODORO, R L, MADALENA, F.E., LEMOS, A. M., VERNEQUE, R.S., MARTINEZ, M.L. Cruzamento Tríplice de Raças Leiteiras: Avaliação de Cruzamentos com Jersey e Pardo Suíço. 1. Produção e Reprodução. In: Madalena, F.E., Matos, L.L., Holanda Jr., E.V. (Org.). *Produção de Leite e Sociedade*. Belo Horizonte, MG., p. 405-412, 2001.

TEODORO, R.L. AND MADALENA, F.E. Evaluation of crosses of Holstein, Jersey or Brown Swiss sires x Holstein-Friesian/Gir dams. 1. Dairy production and reproduction. *Tropical Animal Health and Production* v.35, p.105-115, 2002a.

TEODORO, R.L. AND MADALENA, F.E. Evaluation of crosses of Holstein, Jersey or Brown Swiss sires x Holstein-Friesian/Gir dams. 2. Female liveweights.

*Genetics and Molecular Research* v.1, p. 25-31, 2002b.

TEODORO, R.L. AND MADALENA, F.E. Evaluation of crosses of Holstein, Jersey or Brown Swiss sires x Holstein-Friesian/Gir dams. 3. Lifetime performance and economic evaluation. *Genetics and Molecular Research* , 2004 (no prelo).

VERCESI FILHO, A.E.; MADALENA, F.E.; FERREIRA, J.J; PENNA, V.M. Pesos econômicos para seleção de gado de leite. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v. 29, p.145-152, 2000.