

PESQUISA EM CRUZAMENTOS DE GADO DE LEITE: RESULTADOS ECONÔMICOS

Fernando Enrique *Madalena*

Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG

SUMÁRIO

1. Introdução, 19
2. Função de lucro, 19
3. Superioridade do cruzamento F_1 , 21
4. Outras alternativas de cruzamentos, 22
5. O esquema de reposição com F_1 , 23
6. Vantagens e inconvenientes da reposição com F_1 , 23
7. Implementação prática, 24
8. Realidade comercial, 25
9. Pesquisa e desenvolvimento, 25
10. Referências bibliográficas, 26

1. INTRODUÇÃO

O desempenho econômico é a principal consideração para a escolha da raça ou do cruzamento a explorar. Embora o desempenho econômico esteja baseado no desempenho zootécnico, a correlação entre ambos nem sempre é perfeita. Por exemplo, um cruzamento pode produzir mais leite que outro, mas a custo mais elevado. Assim, ao se comparar alternativas de cruzamentos, é necessário balancear de maneira apropriada todas as características zootécnicas que determinam o lucro da exploração.

2. FUNÇÃO DE LUCRO

Uma forma, muito conveniente, de se relacionar as características zootécnicas com o lucro é a chamada função de lucro, na qual o lucro (L), é integrado por todos os produtos vendidos (a receita, R) e todos os custos incorridos (C), sendo

$$L = R - C.$$

No experimento do CNPGL-Embrapa, relatado neste evento por Teodoro (1996), foi considerado o lucro líquido gerado em cada uma das vacas dos seis graus de sangue, avaliados a partir dos componentes descritos na Tab. 1. Este lucro líquido foi expresso por dia de permanência de cada vaca no rebanho, desde seu primeiro parto até o encerramento da última lactação no período de avaliação (1980 a 1985).

Tabela 1. Componentes da receita e do custo de produção considerados para cada grau de sangue, na avaliação econômica do experimento sobre estratégias de cruzamentos entre raças leiteiras.¹

RECEITA

- LEITE - Total produzido por vaca até o fim da última lactação encerrada durante o período experimental (1980 a 1985), ao preço do leite quota consumo em cada mês (média no período = US\$ 0,16/litro).
- GORDURA - Diferencial de gordura para cada vaca, ao preço oficial.
- VACA DE DESCARTE - Preço médio para cada grau de sangue e nível de manejo, obtido das fêmeas vendidas no próprio experimento.
- VALOR DA VACA AO FINAL DO PERÍODO EXPERIMENTAL - Simulado para cada vaca não descartada como a soma de: valor de descarte médio para o grau de sangue correspondente + o valor que teria, de acordo com a sua produção de leite. Este último valor foi obtido das estatísticas para o Estado de São Paulo², para vacas de até 5,5 a 10 e de mais de 10 litros/dia.
- VALOR DE BEZERRO DE 10 DIAS DE IDADE - Estimado a partir dos dados do experimento.
- VALOR DAS NOVIHAS VENDIDAS ANTES DO PARTO - Valores para cada grau de sangue obtidos do próprio experimento.

CUSTOS

- PREÇO INICIAL DA NOVIHA AOS 30 MESES DE IDADE - Obtido das estatísticas para o Estado de São Paulo². Considerado igual para todos os graus de sangue.
 - CUSTO DA NOVIHA ENTRE 30 MESES E O 1º PARTO - Calculado a partir da idade ao primeiro parto de cada novilha, considerando-se um custo/dia equivalente a 0,978 litro de leite, no nível “alto” de manejo, e 0,470 litro no nível “baixo” (valores obtidos do CNPGL-Embrapa e da Nestlé).
 - CUSTO DAS NOVIHAS MORTAS ANTES DE PARIR - Valor inicial + custo até a data da morte.
 - CUSTO DE CONCENTRADOS PARA AS VACAS DE LEITE - O consumo e o tipo de mistura eram registrados junto com o controle leiteiro. Os preços foram os das estatísticas para São Paulo² e Minas Gerais³
 - CUSTO DE MÃO-DE-OBRA PARA ORDENHA - O tempo de ordenha foi avaliado para cada grau de sangue numa subamostra de 142 vacas em 27 fazendas⁴, considerando-se um salário mínimo de remuneração.
 - CUSTOS MISCELÂNEOS DE VACAS DE LEITE - Todos os outros custos, fixos e variáveis, para as vacas secas e em produção foram estimados como equivalentes a 3,48 litros de leite por dia, no nível “alto” de manejo, e 1,63 litros no nível “baixo”. Estes valores foram calculados a partir de estudos do CNPGL-Embrapa, Nestlé e de um sistema de produção de leite B em São Paulo (referências e detalhes em ¹)
 - CUSTO DE TRANSPORTE - Considerado a 6% do preço do litro de leite.
 - CUSTO FINANCEIRO - Foi calculado o valor presente de todas as receitas e despesas, como se elas tivessem ocorrido aos 30 meses de idade, com uma taxa de juros de 6% ao ano (juros da caderneta de poupança, na época). Todos os valores foram expressos em equivalentes de leite, para eliminar os efeitos da inflação nos cálculos.
-

¹ Adaptado de Madalena (1989). ² Informações Agropecuárias, Instituto de Economia Agrícola. ³ Informe Agropecuário, Epamig, ⁴ Madalena et al. (1989).

3. SUPERIORIDADE DO CRUZAMENTO F₁

Após o cálculo do lucro líquido para cada vaca, foi aplicado um modelo genético, chamado modelo aditivo-dominante, que permite prever o desempenho de qualquer grau de sangue a partir do desempenho daqueles incluídos no experimento (para detalhes, ver Madalena et al., 1990b). Dessa forma, foi obtida a Fig. 1, onde se pode verificar que o cruzamento F₁ teve desempenho econômico superior aos demais graus de sangue, diminuindo o lucro quando o grau de sangue se afastou de 1/2, tanto para maior quanto para menor fração de Holandês. As 5/8, por serem filhas de pais e mães mestiços (5/8), tiveram desempenho muito fraco, devido à perda de heterose que ocorre nos animais bimestiços. Assim, tanto no manejo comum (nível “baixo”) como no manejo melhorado (nível “alto”), as F₁ mostraram-se superiores, indicando que para a grande maioria das fazendas leiteiras o cruzamento F₁ se apresenta como a melhor opção, principalmente no nível “baixo” de manejo, em decorrência de sua maior produção de leite e de gordura, maior fertilidade e precocidade sexual, permanência no rebanho por período mais longo e baixa mortalidade, como exposto anteriormente por Teodoro (1996).

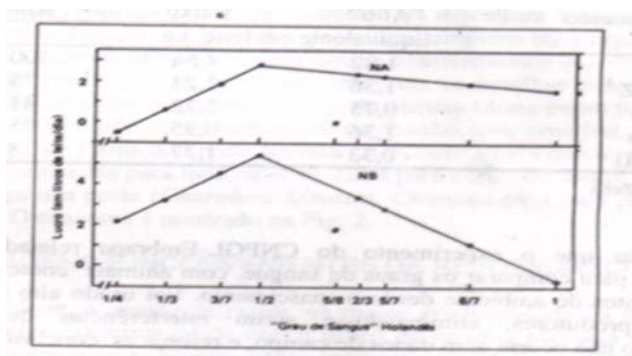


Figura 1 Lucro esperado por dia de permanência da vaca no rebanho, expresso em litros de leite para diferentes cruzamentos. (As 5/8 são bimestiças, filhas de touros e vacas deste “grau de sangue”; os outros cruzamentos são de reprodutor Holandês ou Zebu com matriz mestiça). NA = Nível de manejo “alto”, NB = Nível de manejo “baixo”. (Madalena, 1989)

É importante destacar que os qualificativos “alto” e “baixo” aplicados aqui aos níveis de manejo são relativos às fazendas deste trabalho. As F₁ no nível “alto” produziram, em média, 9,7 kg de leite por dia de lactação, sendo este nível superado em uma fração das fazendas da Região Sudeste, enquanto as F₁ no nível “baixo” produziam, em média, 7,0 kg/dia de lactação, muito superior à média da Região, o que por outra parte seria esperado, já que todas as fazendas praticavam duas ordenhas diárias.

A partir de certo nível de manejo, sabe-se que as mestiças de Zebu não alcançam a produção das holandesas. Entretanto, esse limite pode ser muito alto, com índices zootécnicos conseguidos em apenas uma minoria das fazendas do Brasil tropical. Numa fazenda do Sul de Minas, com produção de leite média de 14 kg por dia e intervalo entre partos de 14 meses, não encontramos diferenças entre Holandês PO e suas mestiças com Gir, $\frac{3}{4}$ ou $\frac{7}{8}$, na produção por dia de intervalo (Teodoro, 1996).

Aplicando-se o modelo aditivo-dominante, foi obtida a Tab. 2, onde se mostra o lucro líquido esperado para cada uma das cinco estratégias de cruzamentos consideradas. Pode-se ver que a vantagem econômica do cruzamento F_1 sobre as outras alternativas é de grande magnitude, especialmente no nível “baixo” de manejo. A heterose teve um efeito muito importante na maioria das características que determinam o lucro (Madalena, 1989).

Tabela 2. Lucro líquido com diferentes estratégias de cruzamentos

Sistema de cruzamento	Nível de manejo			
	“Alto”	“Baixo”	“Alto”	“Baixo”
	Equivalente em leite, kg		%	
F_1	1,82	4,64	100	100
Rotacional H-Z-Z ¹	1,36	2,23	75	48
Rotacional H-Z	0,75	2,72	41	59
H puro por cruza	1,36	- 0,95	75	- 21
Nova raça (5/8 H)	- 0,33	1,37	- 18	30

¹ H = Holandês, Z= Zebu

Deve-se salientar que o experimento do CNPGL-Embrapa relatado foi desenhado especificamente para comparar os graus de sangue, com animais contemporâneos, sujeitos aos mesmos efeitos de ambiente desde o nascimento. Foi usado alto número de animais, fazendas e reprodutores, eliminando-se assim interferências que mascarassem a comparação. Isto não ocorre com dados de campo, e reforça as conclusões apresentadas.

4. OUTRAS ALTERNATIVAS DE CRUZAMENTOS

Para aquelas fazendas que alcançaram ou superaram o nível de produção na faixa de 10 litros de leite por dia de intervalo entre partos, a opção da raça pura pode ser justificada. Entretanto, para a maioria das fazendas que não atingem esse nível de manejo, como a produção de leite não pode se basear nem no Zebu puro, de baixa produção, nem nas raças européias, muito exigentes, há necessidade de um esquema prático e viável de cruzamentos para se manter o rebanho intermediário. Como mostrado neste evento, na palestra da Dra. Cristina Abreu, a maioria dos pequenos produtores mantém o rebanho com grau de sangue intermediário ou mudando periodicamente a raça do reprodutor, o que resulta em muitos animais com fração de Zebu muito alta ou muito baixa, ou então utilizando touros mestiços, o que reduz o aproveitamento da heterose. O cruzamento rotacional, a segunda melhor

alternativa no experimento, não é uma opção prática, especialmente para os pequenos produtores, porque requer monta controlada e manutenção de um reprodutor de cada raça ou, então, uso de inseminação artificial. O desenvolvimento de novas raças é uma opção a longo prazo, já que não existem no Brasil raças mestiças selecionadas com métodos seguros (teste de progênie). Considerando-se os inconvenientes das outras alternativas de cruzamentos, a manutenção do rebanho mestiço mediante reposição contínua com novilhas F_1 aparece como uma opção importante, tanto pela sua maior lucratividade como pela sua relativa facilidade de aplicação.

5. O ESQUEMA DE REPOSIÇÃO COM F_1

Como a única forma de se obter mestiças F_1 é cruzar as raças puras, para aproveitar a superioridade deste cruzamento se faz necessário um esquema de reposição contínua com novilhas F_1 , isto é, somente novilhas F_1 entram no rebanho para produzir leite, enquanto que suas crias são comercializadas. Assim, o produtor de leite deverá adquirir as novilhas F_1 ou produzi-las, se tiver as matrizes puras. Para isso, temos proposto um esquema de cruzamento estratificado, no qual fazendas de um estrato criador se especializam na produção de fêmeas de reposição, tal como acontece na avicultura e na suinocultura. Uma agência focal (digamos, Emater, cooperativa, prefeitura, empresa etc.) organiza a produção das novilhas F_1 , por exemplo, através de contratos de acasalamentos com fazendas de Zebu, e as repassa para os produtores de leite, que compram as novilhas como qualquer outro insumo (ração, arame, produtos veterinários etc.), da mesma forma como para pintos de um dia. O produtor de leite repõe continuamente seu rebanho com novilhas F_1 compradas, e vende sempre as suas, de forma que pode acasalar as F_1 com a raça que tiver mais mercado, p.ex., fazendo $\frac{3}{4}$ de Holandês para leite ou $\frac{3}{4}$ de Zebu para corte, ou, ainda, acasalando com raças terminais de grande porte (*Charolais*, *Limusin*, *Chianina* etc.) para produzir bezerros para confinamento. O esquema é mostrado na Fig. 2.

6. VANTAGENS E INCONVENIENTES DA REPOSIÇÃO COM F_1

Para o produtor de leite, a vantagem reside na maior produtividade da fêmea F_1 , o que deveria tornar a compra atrativa, desde que o preço da novilha não seja exageradamente alto e os riscos de doenças não sejam maiores que com as suas próprias novilhas. O preço das novilhas será regulado pela oferta e procura, mas o custo de produzi-las a campo é menor que o custo de produzi-las nas fazendas leiteiras. Os riscos de espalhar doenças com o comércio de novilhas são sérios e deveriam ser controlados, estabelecendo-se algum sistema de supervisão, por exemplo, montando-se um esquema de fazendas credenciadas para a produção de F_1 com segurança sanitária.

O criador de Zebu obterá bons preços pelas novilhas F_1 , além do que os machos deste genótipo, desde que sob manejo razoável, têm maior crescimento ponderal e eficiência de conversão de alimentos que os zebus (Paiva et. al., 1992).

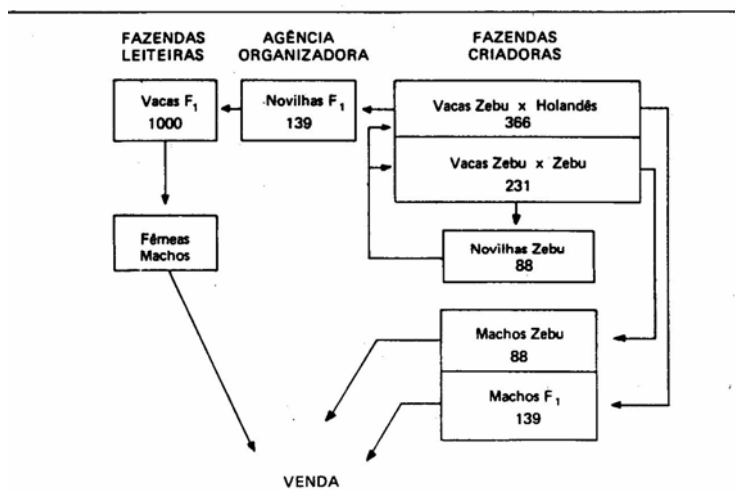


Figura 2 O esquema RF1 de reposição contínua com F_1 . (Uma agência organizadora contrata a produção de novilhas F_1 com fazendas criadoras de alto nível zootécnico e sanitário, e as repassa às fazendas leiteiras. Parte do rebanho zebu é inseminado com Holandês, para produzir as novilhas F_1 de reposição para o rebanho leiteiro, e o resto é acasalado com Zebu, para produzir novilhas zebus de reposição para o rebanho criador. É indicado o número de animais em cada categoria, num sistema que mantenha 1.000 vacas leiteiras F_1 , supondo-se alta fertilidade nas fazendas criadoras de F_1).

Do ponto de vista nacional, o esquema oferece benefícios a todos os níveis, o que justifica sua inclusão em programas oficiais de incentivos à pecuária. Há entretanto o risco de que o cruzamento se estenda demasiado, pondo em risco a manutenção do rebanho zebu (isto já parece estar acontecendo com o Gir, o Guzerá e o Indubrasil). Seria necessário, então, que as autoridades tomassem precauções para evitar este risco, por exemplo, retirando-se os incentivos para o cruzamento das fazendas que não conservassem o Zebu.

7. IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA

No Brasil, por enquanto, a maneira mais conveniente de se produzir F_1 parece ser com inseminação artificial de matrizes zebus, como exposto aqui pelo Dr. Armando Leal do Norte (Norte, 1996), muito embora a produção com monta natural (Reis, 1996) e mesmo com transferência de embriões (Santos, 1996) também tenham o seu lugar.

A proporção do rebanho zebu que pode ser utilizado para cruzamento depende das taxas de reprodução e sobrevivência. Com muito boa fertilidade (taxa de desmama de 90%), 60% das matrizes podem ser inseminadas com Holandês e 40% acasaladas com Zebu, para perpetuar o rebanho zebu, embora com o manejo comum apenas 30% das matrizes podem

ser utilizadas para o cruzamento (Madalena, 1992). Portanto, o esquema seria mais interessante para as fazendas muito bem organizadas. Estas não são comuns, mas poucas delas são necessárias, uma vez que, como se mostra na Figura 2, 600 matrizes zebu podem manter uma população de 1000 vacas leiteiras F_1 . A concentração da produção de novilhas em umas poucas fazendas facilitaria o controle sanitário pela agência organizadora.

8. REALIDADE COMERCIAL

O esquema descrito já é uma realidade comercial em várias regiões de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, embora não dentro de esquema organizado. No levantamento de Silvestre et al. (1996), foram detectadas 267 fazendas envolvidas na produção de F_1 em Minas Gerais. O preço das novilhas F_1 é da ordem de 2 a 2,5 vezes o preço por arroba do boi gordo e, por este motivo, a quase unanimidade dos produtores de F_1 acha esta atividade um bom negócio, como relatado neste evento por Ana Paula Madureira. Claro que o negócio tem que ser bom para os compradores também, senão não haveria mercado. Por que, se não houvesse uma vantagem na produtividade, haveria produtores de leite dispostos a pagar um alto preço pelas novilhas F_1 , cujos vendedores não têm organização de *marketing* nem propaganda, como acontece com outros tipos de animais? Com base nos resultados apresentados acima, temos calculado que nas fazendas comuns, a novilha F_1 produziria, ao longo de sua vida útil, um lucro líquido equivalente a uns 5.000 litros de leite, acima da segunda melhor alternativa, a do cruzamento rotacional (Madalena, 1993). Assim, a superioridade esperada das F_1 seria da ordem dos R\$1.000, o que justifica o sobrepreço de R\$300 a R\$500 pago pelos produtores de leite por essas novilhas.

Com o desenvolvimento das técnicas relacionadas com a transferência de embriões (fertilização *in vitro*, aspiração de embriões, transferência propriamente dita), devemos esperar sua popularização, tal como aconteceu com a inseminação artificial, e, em decorrência, uma diminuição do seu custo. Pode-se, assim, num horizonte não muito distante, visualizar-se que as F_1 venham a ser produzidas dessa forma, o que reduziria o número de matrizes puras necessárias. O interesse das companhias internacionais de material genético neste aspecto foi relatado aqui por Santos (1996). Examinando os resultados disponíveis na literatura mundial, Teodoro et al. (1996) estimaram que este procedimento seria econômico, se os custos adicionais da produção de F_1 com transferência de embriões fossem da ordem de até US\$ 400.

9. PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Os resultados experimentais no Brasil e no exterior são consistentes e justificam o esquema descrito, mas os aspectos práticos e operacionais deveriam ser documentados em projetos piloto em escala comercial. É bem verdade que o esquema aqui proposto requer algum esforço de organização, mas parece estar dentro de um alcance realista em qualquer ação de desenvolvimento agrícola.

Além dos aspectos operacionais, alguns aspectos técnicos da produção de F_1 devem ainda ser estudados. Os resultados experimentais nacionais foram obtidos com Guzerá e Gir, raças de número pouco expressivo em relação a uma demanda potencial generalizada. Quais as diferenças com outras raças? Qual é a possibilidade de se utilizar Nelore? Até que ponto há uma redução da produtividade, como acreditam os compradores (que não querem orelha curta)? Que tipos de reprodutores e de reprodutrizas devem ser utilizados? Os touros melhores nos países mais desenvolvidos são também os melhores para produção com mestiças em sistemas tropicais? Ou será o contrário? É conveniente utilizar matrizes zebu selecionadas para produção de leite, ou do Zebu se quer apenas a sua adaptação? Dá na mesma o cruzamento de touro Holandês × vaca Zebu e touro Zebu × matriz Holandesa?

Todas estas perguntas nos parecem de alta relevância para a pecuária de leite do Brasil tropical. Entretanto, são quase inexistentes as pesquisas a respeito. Na minha humilde opinião, sendo a média nacional da ordem dos 3,5 litros de leite por vaca, a pesquisa deveria estar mais centrada na problemática atual, na transição realista para uma pecuária mais evoluída, ao invés de sonhar com um pulo para o primeiro mundo da noite para o dia. Infelizmente, esta posição não é compartilhada pelos principais organismos, a ponto de não ser possível obter financiamento para pesquisar os aspectos mencionados. Não obstante, como mostrado por este encontro, os produtores sozinhos estão eventualmente achando o caminho certo, e esperamos que consigam se organizar, para levar adiante as ações de pesquisa e desenvolvimento necessárias à maior difusão desta “nova” tecnologia de produção com F_1 .

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a Profa. Vânia M. Penna pela revisão do manuscrito e ao CNPq e à Fapemig pelo apoio durante sua preparação.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DUARTE, H.D.S. Produção de F_1 com transferência de embriões. ENCONTRO DE PRODUTORES DE F_1 . *Anais...* Belo Horizonte: Escola de Veterinária, UFMG, 1996 (no prelo)
- MADALENA, F.E. “*La utilización sostenible de hembras F_1 en la producción del ganado lechero tropical*”. Roma: FAO, 1993, 98 p. (Estudio FAO Producción y Sanidad Animal N. 111).
- MADALENA, F.E. Estrutura do rebanho em cruzamento estratificado, para reposição contínua com novilhas leiteiras F_1 de Holandês x Zebu. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ..29. *Anais...* p. 883. 1992.
- MADALENA, F.E. Cattle breed resource utilization for dairy production in Brazil. *Rev. Bras. Genét.*, v.12 (Supl.), p. 183-220. 1989.
- MADALENA, F.E.; ABREU, C.P.; SAMPAIO, I.B.M.; FERREIRA SOBRINHO, F. Cruzamentos entre raças leiteiras. O que faz o produtor? In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 1996. 1. *Anais...* Ribeirão Preto: SBMA, 1996. p. 146-149
- MADALENA, F.E., TEODORO, R.L., LEMOS, A.M., MONTEIRO, J.B.N.; BARBOSA, R.T. Evaluation of strategies for crossbreeding of dairy cattle in Brazil. *J. Dairy Sci.*, v.73;p.1887-1901, 1990.
- MADALENA, F.E., TEODORO, R.L., NOGUEIRA, J.D., MOREIRA, D.P. Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera grades in Brazil. 4. Rate of milk flow, ease of milking and temperament. *Rev. Bras. Genét.*, v. 12, p. 39-51, 1989.

- NORTE, A. L. Produção de F₁ com inseminação artificial. ENCONTRO DE PRODUTORES DE F₁. *Anais...* Belo Horizonte: Escola de Veterinária, UFMG, 1996 (no prelo)
- PAIVA, J.A.J., MADALENA, F.E., TEODORO, R.L.; CAMPOS, A.T. Food conversion efficiency in six groups of Holstein-Friesian x Zebu crosses. *Liv. Prod. Sci.*, v. 30 p. 213-222. 1992.
- REIS, S.R. Produção de F₁ com monta natural. ENCONTRO DE PRODUTORES DE F₁. *Anais...* Belo Horizonte: Escola de Veterinária, UFMG, 1996 (no prelo)
- TEODORO, R.L. Pesquisa em cruzamentos: resultados zootécnicos. ENCONTRO DE PRODUTORES DE F₁. *Anais...* Belo Horizonte: Escola de Veterinária, UFMG, 1996 (no prelo)
- TEODORO, R.L., MADALENA, F.E., SMITH, C. The costs and value of F₁ dairy Taurus-Indicus embryos for milk production in poor environments. *J. Anim. Breed. Gen.*, 1996. (submetido).



Madalena, *Cruzamentos, resultados econômicos...*28