

Por que F₁?

Fernando Enrique *Madalena*

Escola de Veterinária da UFMG
iprociencia@terra.com.br

O Brasil é país de mudanças rápidas, e na pecuária leiteira não é diferente. Algumas dessas mudanças, como a quebra da inflação galopante, a liberalização do preço do leite e a granelização da coleta, dentre outras, têm tido implicações econômicas importantes, influenciando profundamente o resultado dos diferentes sistemas de produção. Desta forma, as normas técnicas precisam ir se adaptando continuamente às novas realidades, bem como às novas possibilidades tecnológicas que vão surgindo continuamente.

A produção e comercialização de gado leiteiro F₁ continua com desenvolvimento firme, num mercado crescente, não apenas no Brasil mas também em outros países, como, por exemplo, a Colômbia. As perspectivas da produção destes animais estão vinculadas ao cenário esperado para a cadeia do leite, já que eles se sobressaem em condições de produção a baixo custo, que prevalecem, dada a continuada queda da relação de troca do leite com os insumos. Assim, tem-se assistido, nos últimos anos, ao incremento do cruzamento com Gir em fazendas de Holandês, que não raro tiveram na produção de F₁ uma verdadeira tábua de salvação econômica. Também seria esperado um aumento da produção de F₁ com matrizes Giradas manejadas como gado de corte — a via mais tradicional —, já que a rentabilidade deste esquema é

aproximadamente o dobro da produção de bezerros anelados (Guimarães et al, 2002).

Uma novidade parece ser o possível pagamento pelos sólidos do leite, que, caso venha realmente a ser implantado, também favorecerá o F₁, cujo leite apresenta teor de sólidos mais alto que os outros “graus de sangue”, com exceção dos mais azebuados, que, entretanto, apresentam menor produção (Madalena et al, 1990a).

A base experimental e a lógica comercial do sistema de reposição contínua do rebanho leiteiro com fêmeas F₁ foram discutidas por Madalena (2001). O objetivo desse artigo era reexaminar a evidência experimental existente sobre o desempenho do F₁ e outros cruzamentos, e contrastá-la com as novas realidades. Mas, antes, convém examinar brevemente as características que determinam a lucratividade do rebanho.

COMPONENTES ZOOTÉCNICOS DO LUCRO

Freqüentemente, o desempenho do gado leiteiro é julgado apenas considerando-se a produção de leite, quando, na verdade, várias outras características influenciam o resultado econômico.

Como é sabido, na fazenda leiteira é importante manter baixa a proporção de vacas secas, que é aumentada pelas vacas com *lactação muito curta* ou com *intervalo de partos* muito prolongados.

A *vida útil* influencia a proporção de novilhas que devem ser criadas para reposição. Na Tabela 1, apresenta-se um

exemplo deste efeito. Pode-se perceber que com uma vida útil muito curta faz-se necessário criar um número muito alto de novilhas de reposição, o que gera um resultado antieconômico. Contrariamente ao que às vezes se propala, altas taxas de descarte e de reposição de vacas leiteiras não são desejáveis. É bem verdade que o descarte intenso preserva no rebanho as vacas superiores, mas isto tem um custo, porque nesse caso o rebanho fica constituído por muitas vacas de primeira e segunda cria, que ainda não atingiram seu máximo potencial produtivo. Ademais, ao se descartar uma vaca mais tarde, o custo que se teve ao criá-la até o início da lactação é diluído em maior quantidade de litros de leite produzidos, de forma que o custo da reposição pesa menos no custo por litro. Entretanto, também não é conveniente ficar com vacas demasiado velhas, cuja produção e reprodução já estão em declínio. Em estudos da pesquisadora Vera Lúcia Cardoso, do Instituto de Zootecnia de São Paulo, em colaboração com a universidade holandesa de Wageningen (Cardoso et al, 1999a), encontrou-se que, na raça Holandesa, o lucro otimizava-se quando a vida útil era de 4,6 anos (reposição anual de 22%), enquanto que para F₁ a vida útil ótima era de 6,3 anos (Cardoso et al, 1999b).

A vida útil das F₁ de Holandês x Guzerá do experimento da FAO/EMBRAPA na Região Sudeste, em bom nível de manejo, foi de 8,4 anos, sustentando taxa de reposição anual de 12%, quase três vezes menor que o relatado para o Holandês da região de Castro-PR (Tabela 1). Desta forma, sendo necessárias menos novilhas para repor o rebanho, sobram mais para vender, aumentando-se a receita da fazenda.

Tabela 1. Conseqüências da taxa de reposição em dois rebanhos com diferente vida útil

Característica	Raça/cruzamento	
	Holandês	F ₁ Holandês x Guzerá
Vida útil, lactações	2,7 ¹	8,5 ²
Vida útil, anos	2,9 ³	8,4 ²
Nº de novilhas necessárias anualmente para reposição de 100 vacas	34,5	11,9

Fonte

¹ Balde Branco, julho 2003, p.30, para Castro-PR.

² Lemos et al (1996, nível alto de manejo).

³ Decorre de supor intervalo de partos de 13,8 meses, como na Fazenda Modelo Colorado, Araras-SP (Balde Branco, julho 2003, p.36) e lactação de 11,8 meses.

As exigências para manutenção das vacas leiteiras no Brasil são de suma importância, uma vez que as despesas com alimento correspondentes representam aproximadamente 55% das exigências totais de energia, em vacas de 12 a 13 litros de produção/dia de lactação (Vercessi Filho et al, 2000, Martins et al, 2003). O zebu e seus mestiços têm menores exigências de manutenção que o *Bos taurus* (NRC, 2000, Silva et al, 2002). Uma possível explicação das menores exigências das mestiças é sua melhor condição corporal, uma vez que o tecido adiposo tem menores exigências do que a massa corporal livre de gordura. A gordura corporal, indicada pela razão peso/altura, apresenta heterose, como pode ser observado na Figura 1. Assim, mesmo sendo as vacas F₁ mais pesadas que as dos outros graus de sangue (Madureira et al, 2000, Martins et al, 2004), elas não teriam maiores exigências de manutenção por animal (simulações do autor, não publicadas). Entretanto, a pesquisa ainda está devendo uma avaliação detalhada

das exigências nutricionais dos diferentes “graus de sangue” nos cruzamentos para leite utilizados no Brasil.

A *idade ao primeiro parto* é outra característica de importância. Por exemplo, na fazenda da EMBRAPA, cada dia a mais de demora em parir custava o equivalente a 0,41 kg de leite (Martins et al, 2003), e no estudo de Teodoro e Madalena (2004), o custo da novilha de reposição representou 19% do custo de produção de mestiças Holandês/Gir. Também para idade ao primeiro parto a heterose foi muito importante no experimento da EMBRAPA, sendo as F₁ mais precoces que os outros cruzamentos (Lemos et al, 1992).

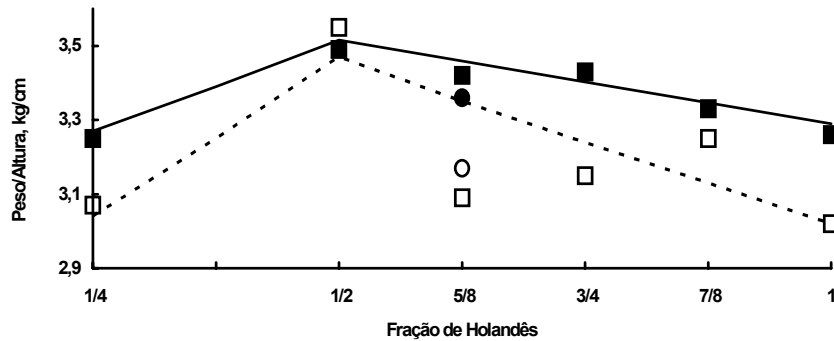


Figura 1. Relação peso/altura para diferentes grupos genéticos HVB/Guzerá. Os valores esperados para as F₁ e retrocruzamentos sob o modelo aditivo dominante estão representados pelas linhas (— = vacas, ---- = novilhas) e os valores no mesmo modelo para as bimestiças 5/8 pelos símbolos ● = vacas, ○ = novilhas. As médias pelos quadrados mínimos, considerando o efeito de grupo genético classificatório, estão representadas pelos símbolos ■ = vacas, □ = novilhas, para todos os cruzamentos. (Reproduzida de Madureira et al., 2002).

A *viabilidade* é outra característica de importância, óbvia. No experimento da EMBRAPA, em que novilhas de seis “graus de sangue” foram distribuídas a fazendas cooperadoras e acompanhadas até os 12 anos de idade, foram detectadas importantes diferenças entre os cruzamentos, tanto no destino das vacas quanto no seu preço de descarte, nas fazendas de nível baixo, ou comum, de manejo. Como pode ser visto na Tabela 2, a maior parte das vacas $\frac{1}{4}$ e $\frac{5}{8}$ (bimestiças) foram vendidas para abate por ocasião do descarte, enquanto que uma alta proporção das mais “holandesadas” ($\frac{7}{8}$ e $\geq 31/32$) morreu. Já a maioria das F_1 foi vendida para produção, numa proporção surpreendente para vacas de idade tão avançada. Os preços para abate, que refletem o peso e a condição corporal quando da venda, foram mais altos para as vacas mais azebuadas, e os preços para leite foram mais altos para as F_1 e as $\frac{3}{4}$, caindo muito nas mais “holandesadas”.

Tabela 2. Destino e preço de venda de vacas HVB x Guzerá acompanhadas por até 12 anos de idade¹

Destino, %	Cruzamento (“grau de sangue” Holandês)					
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$ (F_1)	$\frac{5}{8}$ (bimestiças)	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	$\geq 31/32$
Abate	76,9	25,5	59,0	38,2	42,4	43,7
Produção	13,9	62,8	20,6	34,2	17,4	6,4
Mortas	9,2	11,7	20,4	27,6	40,2	49,9
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Preço, equivalente de litros de leite						
Abate	921	901	882	798	727	665
Produção	921	1093	976	1031	929	408
Média ponderada ²	836	916	722	657	470	317

¹ Fonte: Lemos et al (1996) e Teodoro et al (1996), 81 a 96 vacas em cada grupo, em 67 fazendas.

² Mortas com preço zero.

As F₁ apresentam *tolerância ao calor e resistência aos carrapatos, vermes e outros parasitas* próximas do zebu puro (Madalena, 1990), de forma que quando estes estresses estão presentes, como na maioria das fazendas brasileiras, esta adaptação contribui para o aumento da produção e a redução do custo.

Com umas poucas exceções, as características de importância econômica, como as mencionadas, apresentam heterose, que se acumula no agregado que compõe o lucro, amplificando grandemente as vantagens do F₁ sobre os outros cruzamentos. Assim, ao se avaliar raças e cruzamentos, é necessário atentar para *todas* as características que influenciam as receitas e os custos. Quando isso foi feito, na experiência de estratégia de cruzamentos da EMBRAPA, ficou evidenciada a superioridade da F₁, ***nas condições de produção predominantes na Região Sudeste para fazendas de duas ordenhas diárias*** (Figura 2).

Pelos mecanismos da herança (leis de Mendel), os animais bimestiços apresentam maior recombinação dos genes das raças cruzadas do que os mestiços filhos de touros puros. Tal recombinação acarreta perda de heterose, especialmente quando existe epistasia, fenômeno detectado no experimento da Figura 2 e confirmado por Facó et al (2002), com os dados da Associação de Girolando, o que explica o baixo desempenho econômico mostrado pelas bimestiças 5/8.

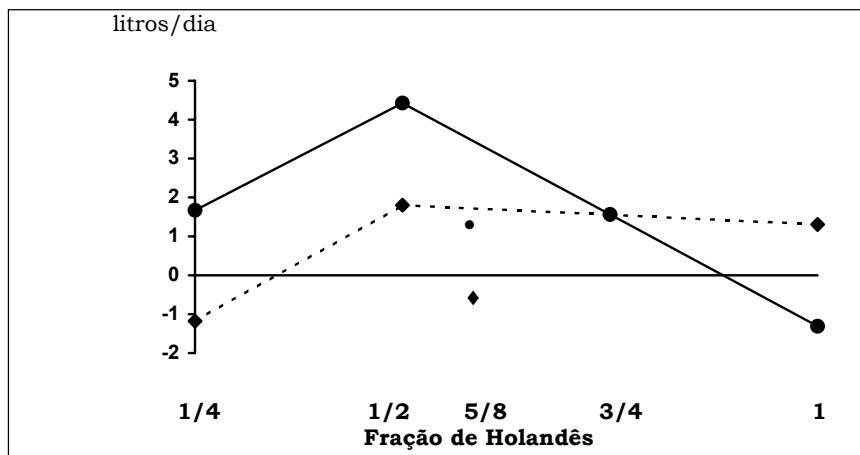


Figura 2. Lucro por dia de vida útil de cruzamentos de Holandês x Guzerá, expresso em litros de leite (preço de 1 litro = US\$ 0,16). Cruzamentos de pai Holandês ou Guzerá, à exceção do 5/8, de pai 5/8 (bimestiço).

◆ = nível de manejo "alto"

● = nível de manejo "baixo".

Fonte: Madalena et al (1990b).

Defensores do gado Holandês têm reagido aos resultados do experimento da EMBRAPA, alegando que, com melhores condições de alimentação e manejo, o gado puro apresenta produção de leite superior ao mestiço. Isto é fato bem sabido, sendo o Holandês a raça de maior potencial de produção, desde que tratada de forma a poder expressá-lo; e o assunto não está em discussão. O que interessa não é o potencial, mas saber qual o nível de produção que se justifica economicamente. De que adianta ter vacas com potencial de produzir 30 litros/dia se as despesas necessárias para tanto levam a prejuízo

econômico? Os únicos parâmetros relevantes para tomar decisões sobre práticas alternativas são o lucro e a rentabilidade, e é nestes que se deve focar para comparação de genótipos.

MUDANÇAS NAS CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO

Como pode ser observado na Figura 2, as diferenças no desempenho econômico entre os “graus de sangue” não permanecem constantes em condições diversas. Na Figura 3, apresenta-se a produção de leite por dia de intervalo de partos (uma combinação de produção e reprodução) para vários cruzamentos em países tropicais. Teria sido preferível utilizar o lucro também na Figura 3, mas tal informação, infelizmente, não está disponível na literatura, pelos menos pelo meu conhecimento. Com exceção do trabalho da Índia, os outros resultados foram obtidos em condições tropicais atenuadas pela altitude, e todos os trabalhos incluídos foram feitos com raças zebuínas melhoradas para leite. As linhas SE “Alto” e “Baixo” correspondem ao experimento da EMBRAPA da Figura 2.

Observa-se na Figura 3 que, ao se aumentar o nível de produção, o desempenho dos “graus de sangue” com maior fração de *B. taurus* melhora mais do que os outros, até igualar-se, na faixa de 10 kg /dia de intervalo — por exemplo, aproximadamente 4200 kg de leite na lactação e 420 dias de intervalo de partos, nos resultados de Nepomuceno, MG, e 4700 kg e 415 dias em São Carlos, SP. Assim, a Figura 3 sugere que os resultados econômicos obtidos no experimento da EMBRAPA (Figura 2), embora se apliquem à imensa maioria das fazendas da

Região Sudeste, não devem ser extrapolados para níveis de manejo mais altos do que os aí representados. Hoje em dia, os produtores de avançada falam em produções lucrativas de vacas mestiças de 15 kg por dia de lactação, em sistemas de pastejo intensivo, coisa rara 29 anos atrás, quando idealizamos o experimento.

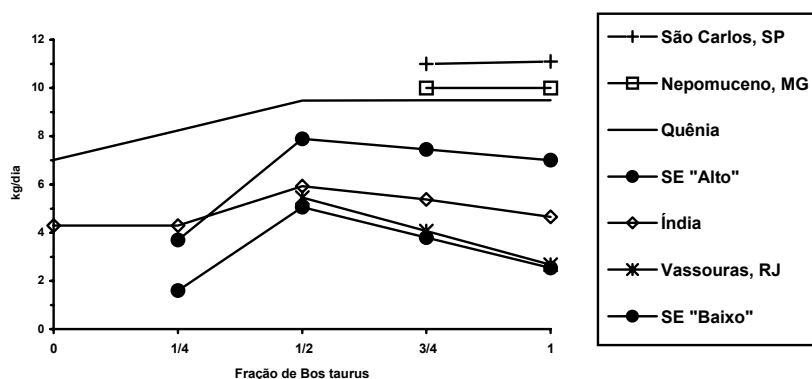


Figura 3. Produção de leite por dia de intervalo de partos em cruzamentos de *Bos taurus* x *B. indicus* em países tropicais (só país de raças puras).

Fonte e raças: São Carlos, SP, várias raças, Barbosa et al (1999) e comunicação pessoal; Nepomuceno, MG, Holandês PB x Gir, Madalena et al (1983); Quênia, Holandês, Pardo Suíço e Ayrshire x Sahiwal, Mackinnon et al (1996); SE "Alto" e SE "Baixo", Holandês VB x Guzerá, Madalena et al (1990a); Índia, Holandês x Sahiwal, Katpatal (1981); Vassouras, RJ, Holandês PB x Gir, Madalena et al (1978).

A produção por dia de intervalo de partos de vacas bimestiças, filhas de touros em teste de progênie no programa "Desenvolvimento do Mestiço Leiteiro Brasileiro (MLB)" e de vacas de cruzamento rotacional Holandês-

Holandês-zebu (H-H-Z) foi comparada na EPAMIG (Ferreira e Madalena, 1997) e na EMBRAPA-Gado de leite (Lemos et al, 1997). No primeiro caso, foram utilizados 12 touros MLB em teste, sendo a produção de suas filhas de 8,47 kg de leite por dia de intervalo, enquanto que a das vacas H-H-Z foi de 9,92 kg/dia, 17% superior. Na EMBRAPA, foram utilizados os dois melhores touros MLB, já provados, sendo a produção de suas filhas de 7,18 kg/dia, contra 7,52 kg/dia das H-H-Z, 6,99 das $\geq 15/16$ Holandês e 8,90 das F₁, indicando que nem mesmo a seleção muito intensa com base no teste de progênie permitiu recuperar a perda de heterose nas bimestiças.

A ORDENHA SEM BEZERRO

O experimento da EMBRAPA mostrado na Figura 2 foi conduzido em fazendas que ordenhavam com apoio do bezerro, porque essa é a prática adotada pela grande maioria dos produtores. Por exemplo, em levantamento feito em 289 fazendas de 30 cooperativas da Itambê, 95% delas ordenhava com bezerro ao pé (Madalena et al, 1997). Nas condições da maioria das fazendas, a ordenha com apoio durante os dois primeiros meses da lactação é mais econômica, como demonstrado por Junqueira et al (2004) nestes Anais, mas há produtores que preferem ordenhar sem o bezerro, e, nesse caso, têm havido insucessos por secagem antecipada das F₁, embora também haja relatos de produtores que não têm tido este problema. O assunto não está bem documentado e está longe de ser entendido. Amansar adequadamente, criar os bezerros longe do local da ordenha e utilizar linhagens que admitam a ordenha sem bezerro parecem ser fatores de importância.

OUTRAS OPÇÕES DE CRUZAMENTOS

Afirma-se às vezes que as vacas $\frac{3}{4}$ e $\frac{7}{8}$ Holandês são as mais econômicas. Esta afirmativa deve ser considerada com cautela, já que não existem na literatura os dados para sustentá-la. No experimento da EMBRAPA, nas fazendas de melhor nível de manejo (SE-“Alto”, Fig. 3), a produção por dia de intervalo de partos das F_1 e $\frac{3}{4}$ foi, respectivamente para as F_1 , $\frac{3}{4}$ e $\frac{7}{8}$, 7,16, 7,68 e 7,70 kg/dia, mas a vida útil foi de 8,4, 7,2 e 5,9 anos, e o lucro por dia de vida útil 1,79, 1,67 e 1,51 equivalentes de leite (Madalena et al, 1990b, Lemos et al, 1992), ilustrando a importância de se avaliar todas as características que influenciam o lucro na comparação dos cruzamentos, já que, do contrário, pode-se chegar à conclusão errada. Isto posto, não se descarta a veracidade da afirmativa, para níveis mais altos de manejo que os até agora estudados ou em certas circunstâncias de ordenha sem bezerro, mas ela teria que ser demonstrada, com base na conta certa. No experimento do Quênia (Figura 3), o lucro das F_1 Holandês x Sahiwal foi 10% maior que o das $\frac{3}{4}$ Holandês e 15% maior que o cruzamento rotacional Holandês-Pardo Suíço-Sahiwal (Kahi et al., 2000).

No levantamento antes mencionado em cooperativas afiliadas à Itambé, 89% das 7195 vacas, em 283 fazendas, eram mestiças, e quando perguntados que tipo de rebanho pretendiam ter nos próximos cinco anos, 46% dos produtores responderam preferir intermediário entre zebu e europeu, 40% não tinha meta definida, 13% teria europeu puro e 1% zebu puro (Madalena et al, 1997). Em apenas 13% das fazendas que enviavam até 100 litros/dia praticava-se a monta controlada ou a

inseminação artificial, o que invalidaria qualquer plano de cruzamento direcionado. Esse percentual subia para 51% nas fazendas que enviavam mais de 100 litros/dia.

Nas fazendas que controlam a reprodução, com produção por dia de intervalo de partos maior que 10 kg, a Figura 3 sugere que provavelmente seja possível utilizar “graus de sangue” *B. taurus* mais altos do que apenas o F₁, por exemplo num sistema de cruzamento rotacional de Holandês-Holandês-zebu. Quem pratica inseminação e não se interessa em criar os machinhos, tem ainda a opção de alterar a rotação para Holandês-Jersey-zebu, mais lucrativa (Teodoro e Madalena, 2004). Note-se, entretanto, que estes resultados não se aplicam às regiões mais quentes, onde as ³/₄ e 7/8 tem problemas de adaptação. Ainda faltam pesquisas sobre o desempenho econômico dos cruzamentos nas regiões mais quentes para onde a pecuária leiteira está migrando no Brasil.

Já as fazendas que praticam monta natural não controlada recorrem ou à troca da raça do touro de tempos em tempos, ora usando europeu ora zebu, ou ao uso de touros mestiços. O primeiro procedimento gera rebanhos com altas proporções de animais muito azebuados e muito holandesados, que, como visto na Figura 2, são menos rentáveis do que os “graus de sangue” intermediários. Já o uso de touros mestiços, se bem pode estabilizar o “grau de sangue”, incorre nos problemas de perda de heterose apontados acima. Uma saída para estes produtores é comprar a reposição, e é aqui que o F₁ pode representar um papel de grande importância no suprimento de animais de alto valor genético para os sistemas de produção mais comuns no Brasil tropical, nos quais os produtores estão fadados a

produzirem genótipos inferiores por não controlarem a reprodução do rebanho.

Note-se que o F_1 não é gado de luxo, e sim gado para produtores comuns, e, portanto, não interessa encarecê-lo com registro genealógico, como se fosse gado de raça.

CRUZAMENTO TERMINAL

Sendo o F_1 a primeira geração de cruzamento, ele não pode ser perpetuado, ou seja, as filhas das F_1 são vendidas, não se incorporam ao rebanho, o que caracteriza o cruzamento terminal. Para manter o rebanho F_1 , a reposição só pode ser feita com novilhas F_1 , o que implica em compra para a maioria das fazendas, da mesma forma que na avicultura e na suinocultura os produtores compram continuamente as pintinhas ou marrãs híbridas, ou os que usam milho híbrido compram sempre semente em vez de usar a do paiol, porque se o fizessem haveria perda de heterose, em decorrência da recombinação genética.

Sendo a reposição comprada, o genótipo do reprodutor utilizado nas F_1 é irrelevante para o desempenho do rebanho leiteiro, podendo ser utilizada qualquer raça de touro condizente com o mercado. Nas regiões mais frias, há bom mercado para novilhas $\frac{3}{4}$ Holandês, nas mais quentes, para $\frac{3}{4}$ zebu leiteiro, ou, ainda, independentemente da região, o produtor poderá optar por utilizar um touro de corte e vender as crias de ambos os sexos para abate.

Os rebanhos Gir/girados ou Guzerá/guzeratados são

atualmente muito pouco numerosos em relação à procura de novilhas F_1 , mas, estimulados pelos altos preços destas, já existem criadores absorvendo rebanhos de corte com zebu leiteiro, como relatado nestes Anais por Santiago (2004).

AVANÇOS NA TECNOLOGIA DA REPRODUÇÃO

Para os produtores que cruzam matrizes holandesas com Gir, que geralmente não aproveitam os machinhos, o sêmen sexado poderá ser de grande valia, pois permitirá inseminar as melhores vacas com Holandês, para reposição, e as restantes com Gir leiteiro, para venda de F_1 . Por exemplo, segundo simulações, com eficiência da sexagem de 90% e fertilidade de 1,5 serviços/concepção, uma dose de sêmen sexado daria retorno de 17 dólares americanos a mais do que uma dose de sêmen não sexado se as novilhas F_1 fossem vendidas aos 12 meses de idade, e de 78 dólares se vendidas aos 24 meses. Como nesses valores não está incluído o preço do sêmen, eles representam o ponto de equilíbrio, ou seja, até quanto a mais o produtor pode pagar pelo sêmen sexado (Madalena e Junqueira, 2004). Deve tomar-se cuidado, entretanto, com a possível redução da fertilidade devido ao processo de sexagem. Com a mesma eficiência de sexagem de 90%, mas baixando a fertilidade do sêmen sexado para 1,67 serviços/concepção, o ponto de equilíbrio caía para 13 e 65 dólares, respectivamente, vendendo as F_1 aos 12 ou aos 24 meses.

A produção de F_1 através da TE esbarra no alto preço desta última. A palavra preço, e não custo, está usada propositalmente. Entretanto, já existem iniciativas de

produção em larga escala de F_1 por TE, o que baixa o preço e o custo, como a da cooperativa de Unaí, relatada nestes Anais. Um passo mais a frente está sendo pesquisado pela equipe do Dr. Ademir de Moraes Ferreira, na EMBRAPA-Gado de Leite, em parceria também com o Dr. Marcos Brandão Ferreira da EPAMIG, que objetivam a produção de F_1 em barriga F_1 , isto é, utilizando as vacas de leite F_1 como receptoras, com o que desaparece um dos principais custos da TE. Observe-se que já existem fazendas utilizando vacas de leite F_1 como receptoras de TE com grande sucesso, mas trata-se de fazendas de ponta. A novidade no projeto do Dr. Ademir Ferreira está na incorporação do produtor de leite comum neste processo, em que o grande desafio reside na organização eficaz da inovulação no campo.

CONCLUSÕES

1. Devido ao acúmulo da heterose nas várias características agregadas no lucro, o cruzamento F_1 apresenta grande superioridade econômica nos sistemas de produção de leite predominantes no Brasil tropical, caracterizados pela baixa utilização de insumos, a ordenha com apoio do bezerro e o aproveitamento dos machinhos.
2. Para esses sistemas, a reposição contínua com novilhas F_1 constitui um método prático e simples de se aproveitar plenamente a heterose, o que não é possível de outra forma com monta natural não-controlada.
3. Para os relativamente recentes sistemas de produção em pastejo intensivo, com maiores insumos e produções mais altas, parecem ser

possíveis sistemas de cruzamento rotacional de duas gerações de Holandês seguidas de uma de zebu leiteiro ou rotação Holandês-Jersey-zebu leiteiro, mas são necessárias pesquisas específicas para verificar e documentar estas suposições. Em particular, não se conhecem devidamente os efeitos de fatores genéticos e de manejo (amansamento) sobre a duração da lactação de F₁ ordenhadas sem o bezerro.

4. O advento do sêmen sexado poderá ser de grande utilidade para os produtores de F₁ em matrizes Holandesas desde que a fertilidade não seja muito diminuída. Esquemas de organização de TE em larga escala utilizando vacas de leite como receptoras já começam a ser implementados de forma pioneira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, P.F., CRUZ, G.M., COSTA, J.L., RODRIGUES, A.A. 1999. Causas de variação da produção de leite em rebanho da raça Holandesa em São Paulo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.28, p.974-981.

CARDOSO, V.L., NOGUEIRA, J.R., VAN ARENDONK, J.A.M. 1999a. Optimum replacement and insemination policies for Holstein cattle in the south-east region of Brazil. *Journal of Dairy Science*, v.82, p.1449

CARDOSO, V.L., NOGUEIRA, J.R., VAN ARENDONK, J.A.M. 1999b. Optimum replacement and insemination policies for crossbred cattle (Holstein Friesian x Zebu) in the south-east region of Brazil. *Livestock Production*

Science, v.58, p.95-105.

FACÓ, O., LÔBO, R.N.B., MARTINS FILHO, R., MOURA, A.A.A. 2002. Análise do desempenho produtivo de diversos grupos genéticos Holandês x Gir no Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, p.1944-1952.

FERREIRA, J.J., MADALENA, F.E. 1997. Efeito do tipo de cruzamento sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de vacas leiteiras em fazenda demonstrativa da EPAMIG, MG. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.49, p.741-752.

GUIMARÃES, P.H.; MADALENA, F.E.; CÉZAR, I.M. 2002. Produzir bezerras de corte ou bezerras F1? In: Anais do 4o. Encontro de Produtores de Gado Leiteiro F1. Belo Horizonte: p. 20-34.

JUNQUEIRA, F.S., MADALENA, F.E., REIS, G.L. et al. 2004. Ordenha de F1, manual e mecânica, com e sem bezerro. Anais do 5º Encontro de Produtores de Gado Leiteiro F1.

KAHI, A.K., THORPE, W., NITTER, G., VAN ARENDONK, J.A.M., GALL, C.F. 2000. Economic evaluation of crossbreeding for dairy production in a pasture based production system in Kenya. *Livestock Production Science*, 65:167-184.

KATPATAL, B.G. 1977. El cruzamiento del bovino lechero em la India. *Revista Mundial de Zootecnia*, v.22, p.14-20.

LE MOS, A.M., MADALENA, F.E., TEODORO, R.L., BARBOSA, R.T., MONTEIRO, J.B.N. 1992. Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera grades in Brazil. 5. Age at first calving. *Revista Brasileira de*

Genética, v.15, p.73-83.

LEMOS, A.M., VERNEQUE, R.S. TEODORO, R.L., NOVÃES, L.P., GONÇALVES, T.M., MONTEIRO, J.B.N. 1997. Efeito da estratégia de cruzamentos sobre características produtivas e reprodutivas em vacas do sistema mestiço do CNPGL-EMBRAPA. *Rev. Soc. Brasil. Zootec.*, v.27, p.704.

LEMOS, A.M.; TEODORO, R.L.; MADALENA, F.E. 1996. Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera grades in Brazil. 9. Stayability, herd life and reasons for disposal. *Revista Brasileira de Genética*, v.19, p.259-264

MACKINNON, M.J., THORPE, W., BAKER.,R.L. 1996. Sources of genetic variation for milk production in a crossbred herd in the tropics. *Anim. Sci.* v.62, p.5.

MADALENA, F.E. 1990. Crossbreeding effects in tropical dairy cattle. In: Proc. 4th. World Congr. Genet. applied to Livest. Prod., Edinburgh, v.14, p.310-318.

MADALENA, F.E. 2001. Sistema de reposição contínua do rebanho leiteiro com fêmeas F₁ de *Bos taurus* x *Bos indicus* no Brasil. In: MADALENA, F.E; MATOS, L.L.; HOLANDA Jr., E.V. (Org.). Produção de Leite e Sociedade. FEPMVZ, BHTE, p.333-364.

MADALENA, F.E. e JUNQUEIRA, F. S. 2004. The value of sexed bovine semen. *J. Anim. Breed. Genet.* (no prelo).

MADALENA, F.E., FREITAS, AF., MARTINEZ, M.L. 1978. Evaluación comparativa de la producción de leche en vacas Holandesas y mestizas Holandés:Gir. An. IV Conf.

Mundial Prod. Anim.,Bs. As., v. 2., p.650-658.

MADALENA, F.E., LEMOS, A.M., TEODORO, R.L., BARBOSA, R. T., MONTEIRO, J. B.N. 1990a. Dairy production and reproduction in Holstein-Friesian and Guzera crosses. *J. Dairy Sci.* v.73, p.1872.

MADALENA, F.E., TEODORO, R.L., LEMOS, A.M., MONTEIRO, J. B.N., BARBOSA, R. T. 1990b. Evaluation of strategies for crossbreeding of dairy cattle in Brazil. *J. Dairy Sci.* v.73, p.1887.

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

MADALENA, F.E.; ABREU, F.E.; SAMPAIO, I.B.M. et al. 1997. Práticas de cruzamentos em fazendas leiteiras afiliadas à Cooperativa Central de Produtores Rurais de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.26, p.924-934

MADUREIRA, A. P.; MADALENA, F.E.; TEODORO, R.L. 2002. Desempenho comparativo de seis grupos de cruzamentos Holandês/Guzerá. II. Peso e altura de vacas e novilhas, *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, p.658-667.

MARTINS, G. A.; MADALENA, F.E.; BRUSCHI, J.H., COSTA, J.L., MONTEIRO, J.B.N. 2003. 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.

MARTINS, G.A.; MADALENA, F.E.; BRUSCHI, J.H. et al. Parâmetros de cruzamentos para pesos de fêmeas Holandês x Gir. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2004 (no prelo).

NRC. 2000. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7th. Rev. Ed. Update 2000. www.nap.edu

SANTIAGO, R.L. 2004. Projeto NELOGIR. Cruzamento Nelore x Gir como matriz para F₁. Resultados parciais. Anais do 5^o Encontro de Produtores de Gado Leiteiro F₁.

SILVA, F.F.; SEBASTIÃO FILHO, C.V.; ÍTAVO, L.C.V. et al. 2002. Exigências líquidas e dietéticas de energia, proteína e macroelementos minerais de bovinos de corte no Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, p.776-792

TEODORO, R.L.; MADALENA, F.E. 2004. Avaliação econômica de cruzamentos tríplexes de Jersey ou Pardo Suíço x Holandês/Gir. Anais do 5^o Encontro de Produtores de Gado Leiteiro F₁.

TEODORO, R.L.; MADALENA, F.E., LEMOS, A.M., ANJOS, D.A.. 1996. Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera grades in Brazil. 10. Disposal value. *Revista Brasileira de Genética*, v.19, p.417-420.

VERCESI FILHO, A.E.; MADALENA, F. E.; FERREIRA, J.J. PENNA, V.M. 2000. Pesos econômicos para seleção de gado de leite. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.145-152