

PECUÁRIA BOVINA LEITEIRA: CRUZAMENTOS PARA O LUCRO

Luciano J. F. Ximenes

Zootecnista. Doutor em Zootecnia. Técnico do ETENE/BNB
lucianoximenes@bnb.gov.br

Gabrimar Araújo Martins

Engenheiro Agrônomo. Doutor em Zootecnia. Prof. Adjunto - DZ/UFC
gabrimar.m@gmail.com

Sônia M. P. de Oliveira

Engenheira Agrônoma. Doutora em Zootecnia. Prof. Adjunta - DZ/UFC
soniace@ufc.br

INTRODUÇÃO

A pecuária bovina leiteira atravessou importante mudança de cenário econômico no início dos anos 90, como, por exemplo: os 40 anos de intervenção do Governo no preço do leite, em prejuízo para quem produzia leite com qualidade; a abertura de mercado frente à produção subsidiada dos países exportadores; a estabilização de preços; o avanço do leite longa vida (UHT), que alterou a geografia da produção para os cerrados onde as terras, à época, eram mais baratas; alto custo dos insumos e baixa remuneração dos produtos; problemas de infraestrutura de transporte; estiagens prolongadas; desorganização dos produtores, dentre outros. Conjuntura que demanda dos pecuaristas brasileiros mais eficiência, até porque a moeda do leite é o "centavo".

Neste sentido, este trabalho objetiva, por meio de dados técnicos e econômicos, apontar alternativas de sistemas de produção com base no lucro, não apenas na busca desmedida da elevada produtividade por animal. Dessa forma, contribuir para a sustentabilidade econômica dos sistemas de produção de bovinos leiteiros

A IMPORTÂNCIA DOS MISTIÇOS NO CLIMA TROPICAL

Especialmente no Semiárido, todos os desafios de

dentro e de fora da porteira, indicam que os sistemas de produção de alto custo têm desvantagem econômica, comumente requerem a artificialização do ambiente e animais de alta produção. Ora, já no início da década de sessenta, Domingues (1961) enfatizara que a ação do pecuarista de alterar os efeitos do clima é muito limitada, pois o rendimento dos animais deve ser conseguido em bases econômicas. Embora haja recursos técnicos para proporcionar ambientes artificiais, é evidente que se trata de prática antieconômica. Assim, o pecuarista buscaria o genótipo adequado a sua realidade de ambiente, na impossibilidade do contrário, pois as altas produções são fisiologicamente incompatíveis com o elevado grau de tolerância ao calor, ponderou que acima dos mil metros, o desafio da produtividade das raças européias seria nutricional. O clima é o principal desafio de adaptação e cresce a importância ao se considerar a extensa área tropical (2/3) do Brasil.

Entretanto, apesar da interação genótipo-ambiente negativa, a elevada produtividade das vacas europeias nos sistemas intensivos especializados ainda atrai a atenção de produtores, técnicos e políticos. Estes pressionam a incorporação destes animais aos sistemas locais, ignorando os fracassos do passado, confiantes que os problemas têm soluções mediante o uso de novas tecnologias, conflitantes com as variáveis biológicas, econômicas e sociais do clima tropical, apoiados por poderosas influências comerciais dos vendedores (VACCARO, 2000; PEREIRA, 2001).

ESCRITÓRIO TÉCNICO DE ESTUDOS ECONÔMICOS DO NORDESTE - ETENE

Expediente: Banco do Nordeste: Romildo Carneiro Rolim (Presidente). Luiz Alberto Esteves (Economista-Chefe). Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - ETENE: Tibério R. R. Bernardo (Gerente de Ambiente). Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais: Luciano J. F. Ximenes (Gerente Executivo), Maria Simone de Castro Pereira Brainer, Maria de Fátima Vidal, Jackson Dantas Coelho, Fernando L. E. Viana, Francisco Diniz Bezerra, Luciana Mota Tomé, Roberto Rodrigues Pontes (Jovem Aprendiz). Célula de Gestão de Informações Econômicas: Bruno Gabai (Gerente Executivo), José Wandemberg Rodrigues Almeida, Gustavo Bezerra Carvalho (Projeto Gráfico), Hermano José Pinho (Revisão Vernacular), Dalylly Soares de Azevedo e Antônio Kassyo Monteiro Costa (Bolsistas de Nível Superior).

O **Caderno Setorial ETENE** é uma publicação mensal que reúne análises de setores que perfazem a economia nordestina. O Caderno ainda traz temas transversais na sessão "Economia Regional". Sob uma redação eclética, esta publicação se adequa à rede bancária, pesquisadores de áreas afins, estudantes, e demais segmentos do setor produtivo.

Contato: Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - ETENE. Av. Dr. Silas Munguba 5.700, Bl A2 Térreo, Passaré, 60.743-902, Fortaleza-CE. <http://www.bnb.gov.br/etene>. E-mail: etene@bnb.gov.br

Aviso Legal: O BNB/ETENE não se responsabiliza por quaisquer atos/decisões tomadas com base nas informações disponibilizadas por suas publicações e projeções. Desse modo, todas as consequências ou responsabilidades pelo uso de quaisquer dados ou análises desta publicação são assumidas exclusivamente pelo usuário, eximindo o BNB de todas as ações decorrentes do uso deste material. O acesso a essas informações implica a total aceitação deste termo de responsabilidade. É permitida a reprodução das matérias, desde que seja citada a fonte.

O destaque produtivo dos mestiços é baseado na teoria genética para transmissão de características de interesse econômico. A heterozigose, constitui a base genética da heterose ou vigor híbrido, e a heterose é o fenômeno responsável em que a média de produção das características quantitativas dos filhos são superiores às médias de seus pais, para as mesmas características. Associado à heterose, há a vantagem da complementaridade, importante por reunir nos filhos as características de produção e de adaptação provenientes do pai ou mãe puros(as).

A heterozigose, na teoria genética dos cruzamentos, corresponde ao número de loci ocupados com um gene de cada raça sendo máxima (100%) para os cruzamentos em que a proporção de genes de cada raça é de 50% (F1) e cai pela metade na F2 e atinge a nulidade quando se pratica o cruzamento absorvente. O cruzamento absorvente é utilizado para a substituição de uma raça local (adaptada) por uma exótica (*Bos taurus*), prática não recomendada para produção de leite de baixo custo, pois os animais obtidos por este procedimento são igualmente pouco adaptados como os pais puros da raça usada na substituição. A heterozigose pode ser explicada pelo fato de que na transmissão (aleatória) das características, a maioria das combinações dos genes apresenta dominância ou são heterozigotos (FALCONER, 1989).

Considerando que a baixa produtividade é amplamente citada na literatura como uma das características mais relevantes da bovinocultura leiteira do País, há muito tempo, tentativas de aumento da produção dos rebanhos locais, naturalizados ou zebus, pela substituição por raças europeias mais especializadas, muitas destas têm resultado em fracasso (PEREIRA, 2001). Para Santiago (1984), a raça Holandesa, além de outras em menor escala, vem sendo explorada, com resultados mais ou menos satisfatórios, de acordo com a região, as condições climáticas, os recursos forrageiros e a maior ou menor capacidade do produtor. Por meio de vários tipos de cruzamentos entre o gado europeu (*Bos taurus*) e as raças indianas (*Bos indicus*), procurou-se constituir rebanhos adaptados ao ambiente tropical e dotados de razoável capacidade leiteira. Paralelamente, criadores e técnicos empenham-se na seleção leiteira das raças zebuínas, com resultados bastante animadores.

Não obstante, principalmente a partir da década de oitenta, houve o crescimento no uso de mestiços de dupla aptidão, tendo em vista a versatilidade destes animais diante das oscilações de mercado em relação às raças especializadas, cria e engorda dos machos e ordenha das fêmeas para reduzir o custo por litro de leite e, evidentemente, aumentar a rentabilidade do sistema de produção (STOCK, 1995; MELO; MELO, 1996). Pereira (2001) destacou, ainda, que é preciso considerar que as raças europeias, em condições favoráveis de clima e de alimentação, podem alcançar níveis elevados de produção em algumas regiões do País. Entretanto, a maioria dos sistemas de produção é afetada por vários fatores sociais, econômicos e políticos que, de forma isolada ou conjunta,

são responsáveis pela situação atual, justificando que a exploração leiteira nos países de clima tropical relaciona-se com o uso racional de animais mestiços.

Os genótipos (raças, tipos raciais, mestiços etc.) de clima temperado, mais produtivos, sofrem com o estresse decorrente da falta de adaptação ao ambiente tropical. Para McDowell (1972), a raça holandesa teria um potencial para produção de leite nos trópicos, de aproximadamente 9.000 kg/vaca-ano, desde que consumissem alimentos que fornecessem 11.000 Mcal/vaca-ano. Se a disponibilidade de energia/vaca-ano fosse reduzida para 5.000 Mcal, a produção de leite seria menor do que 4.000 kg/vaca-ano. Por outro lado, os animais Zebus têm menores requerimentos de manutenção que os Taurinos, uma vantagem para os Zebuínos em ambientes tropicais, que possuem pastagens de valores nutritivos inferiores àquelas de climas temperados (TAYLOR et al., 1986). Consumindo energia em torno de 5.000 Mcal/vaca-ano, as cruzas Holandês-Zebu alcançariam produção em torno de 4.500 kg de leite/ano e, se apenas 1.000 Mcal de energia/ano fossem disponíveis, as Zebus atenderiam a manutenção, enquanto que, mestiças e puras holandesas não poderiam se reproduzir ou mesmo sobreviverem (McDOWELL, 1972).

Freitas et al. (2001) avaliaram a produção de leite e a duração da lactação de cinco grupos genéticos em três regiões de Minas Gerais e observaram que as vacas holandesas alcançaram maiores índices para ambas as características em relação aos demais genótipos. Os autores concluíram que os animais com a maior fração de genes da raça holandesa seria a melhor alternativa. Entretanto, salvo melhor juízo, outras variáveis deveriam ter sido consideradas na análise, como a relação benefício-custo, antes de se recomendar animais de alta demanda nutricional e instalações de manejo caras. Estes aspectos têm menor importância relativa quando se utiliza animais com maior fração de genes Zebu, além da renda adicional, face à versatilidade destes animais. No mesmo estado, no ano seguinte, Guimarães et al. (2002), observaram pior eficiência reprodutiva nas vacas holandesas PC em relação ao ½ HZ, ademais não houve diferença entre estes genótipos na produção de leite, no período de lactação, no período de serviço e no intervalo do parto ao primeiro serviço.

Conforme citado por Madalena (2004), vacas de alta produção são utilizadas pelos países desenvolvidos porque há subsídios que garantem a alimentação nos padrões exigidos por estes animais. Comportam também as perdas decorrentes da baixa fertilidade e de saúde que estas vacas apresentam. Este modelo atende às condições próprias dos países desenvolvidos que dispõem de capital, mas têm escassez de terra e de mão de obra. Utilizam sistemas intensivos, com altos investimentos em instalações e maquinário para amortizar mais rapidamente o investimento, daí o interesse em produzir por unidade de tempo; para isso, usam vacas de alta produção. Neste sentido, o sistema de pastejo predominantemente a pasto nos países de clima tropical, em comparação com os sistemas intensivos, com maior uso de insumos, máquinas, mão de obra têm maior rentabilidade (Tabela 1).

Tabela 1 – Desempenho econômico de sistemas de produção de leite a pasto na Nova Zelândia e em confinamento nos Estados Unidos (US\$ cents/kg de leite)

Item	Nova Zelândia	Estados Unidos
Receita	21,5	33,6
Leite	18,6	29,2
Outros	2,9	4,4
Custo total	11,9	30,0
Alimentos	1,8	8,5
Fertilizantes	2,3	1,0
Outros custos	7,8	20,5
Margem líquida	9,6	3,6

Fonte: Brookes (1996).

É importante destacar que, em alguns casos, como nas maiores bacias leiteiras, o leite vem sendo remunerado pela qualidade relacionada à proteína, gordura e extrato seco total, importantes no rendimento industrial. Bonificações por qualidade para menores Contagens Bacteriana Total (CBT) e de Células Somáticas (CCS) têm sido adotadas por algumas indústrias que agregam até mais de 20% no valor pago ao produtor (HORTA, 2006).

O aumento no número de células somáticas causa importante perda econômica, conforme estudo conduzido por Magalhães et al. (2004) com vacas de alta produção em São Paulo. Quando o animal apresenta a mastite clínica, as perdas econômicas são aparentemente maiores, devido aos custos adicionais do tratamento e ao descarte do leite. Entretanto, a forma subclínica causa perdas preocupantes, pois não são observadas pelo produtor. As perdas podem chegar a 2,273 kg de leite/vaca-dia (COLDEBELLA et al., 2003).

Nos EUA, onde sistema o predominante é o

confinamento, Ribeiro et al. (2000) registraram descartes involuntários na ordem de 81%, que influenciaram, portanto, sobremaneira na rentabilidade. As principais causas foram: acidentes e injúrias (21%), problemas reprodutivos (20%), morte (17%) e mastite (14%). Os descartes voluntários em torno de 20%, são decorrentes da baixa produção e da venda de animais em lactação.

Para Groen (1997), os custos associados à demanda de manutenção das vacas em lactação excederam o aumento da receita obtida com as vendas das vacas descartadas. Caso os animais fossem de dupla aptidão, leite e corte, a realidade poderia ser diferente, pois o preço pago por novilhos ou novilhas de corte é diferenciado daquele pago por vacas de descarte.

Reis (2001), descrevendo o sistema de produção de leite nos Estados Unidos, revelou que nos últimos 40 anos houve redução de 43% no número de animais leiteiros. Embora tenha havido, no mesmo período, aumento de 27% na produção de leite, com manutenção da produção anual *per capita* que permaneceu a mesma. Esta situação indica que os sistemas de produção buscam maximizar a produção, implicando aumento da taxa de reposição anual das vacas de 30 a 50%.

Dessa forma, a discussão se prende aos aspectos econômicos, tendo em vista que o interessante para o produtor é a “margem líquida” que vai para o bolso, ou seja, leite caro não compensa (HOLANDA JÚNIOR; MADALENA, 1998). Assim, a literatura nacional sinaliza, por meio dos diversos trabalhos, relata a superioridade dos mestiços em relação às raças especializadas, especialmente do híbrido F1 (½ Holandês-Zebu). Isso ocorre em função da alta heterose que se apresenta nas características que determinam o lucro, como aquelas relacionadas à eficiência reprodutiva, sobrevivência, resistência a parasitas, vida útil, precocidade, rusticidade, além da produção de leite (Tabela 2).

Tabela 2 – Características produtivas e reprodutivas expressas por dia de vida útil, de seis tipos de cruzamentos de Holandês x Guzerá

Grupo genético	NP	IPP	VU	PL	LP	VFV ¹	CN ¹
Nível de manejo alto							
¼	3,20	1.230	1.092	4.259	-1,18	1,44	1,23
½	4,41	1.091	1.552	8.314	1,79	1,47	0,64
5/8	3,40	1.149	1.090	5.307	-0,32	1,39	1,14
¾	3,66	1.113	1.364	8.155	1,67	1,48	0,67
7/8	3,76	1.145	1.400	8.230	1,51	1,35	0,65
≥31/32	3,59	1.244	1.394	7.942	1,31	1,50	0,81
Média	3,67	1.157	1.315	7.035	0,80	1,44	0,86
Nível de manejo baixo							
¼	2,02	1.351	702	3.359	1,67	2,78	2,15
½	2,20	1.176	908	6.387	4,43	2,51	1,30
5/8	1,55	1.375	547	4.391	1,38	3,21	3,44
¾	1,95	1.281	825	5.698	2,37	1,84	1,83
7/8	1,60	1.384	907	5.019	0,49	2,18	3,72
≥31/32	1,60	1.347	576	4.252	-1,31	2,47	5,21
Média	1,82	1.319	694	4.851	1,50	2,50	2,94

Fonte: Madalena et al. (1990).

Notas: NP = número médio de partos por vaca (dias), IPP = idade ao primeiro parto (dias), VU = vida útil (dias), PL = produção de leite (kg/dia), LPD = lucro por dia, VFV = valor final da vaca, CN = custo da novilha.

(1) Um equivalente-leite = preço de 1 kg de leite.

Os lucros máximos foram obtidos por meio das fêmeas F1 e ¾, nesta ordem, para ambos os sistemas de manejo. Destaca-se que no nível de manejo alto, o consumo de concentrado era na ordem de 4,5 kg/vaca, sendo 91% de ração comercial. Os animais F1, apresentaram, ainda, maior número de crias, melhor precocidade e maior vida útil em relação aos demais grupos genéticos, indicando a versatilidade destes animais a diferentes ambientes de manejo.

No Quênia, Kahi et al. (2000) também avaliaram esquemas de cruzamento em que o lucro por dia de vida útil também foi o parâmetro mais importante. Os dados correspondentes a 21 anos de cruzamentos indicaram que o lucro foi maior para o grupo F1 seguido dos ¾ Europeu-Zebu (EZ).

Ainda no semiárido do Sudão, Ahmed et al. (2007) avaliaram características produtivas e reprodutivas de seis grupos genéticos entre os Zebus locais (Kenana) e mestiços com a raça Holandesa. Observaram que os animais $\leq 37,5\%$ de genes europeu (1/4 e 5/8) produziram menos leite,

até 2.192,68 kg/lactação e até 7,99 kg/vaca. Os demais genótipos, 50%, 62,5%, 75% e 87,5% de genes europeu não diferiram entre si, com produções que variaram de 2.686,10 a 2.973,74 kg/lactação e 9,09 a 10,17 kg/vaca. As vacas 7/8 H x 1/8 Z (87,5%) apesar de menor produção/vaca, produziram mais leite no total em função da maior duração da lactação. Não houve variação entre genótipos para o intervalo entre partos, muito embora as vacas 5/8H x 3/8Z (37,5% europeu) tenham sido as mais precoces no primeiro parto, 41,56 meses. Em relação a este grupo, as vacas 3/8H x 5/8Z (62,5% europeu) foram as mais tardias, 49,01 meses.

Considerando que o clima tropical é também propício à infestação por endo e ectoparasitas, Lemos et al. (1985) e Madalena (1990) avaliaram 380 animais, de seis grupos genéticos (1/4, ½, ¾, 5/8, 7/8 e puros) Holandês x Guzerá. A fazenda situava-se entre 200 e 400 m, com temperatura média de 22,5°C e 1.280 mm no período de 1976 a 1980. Observaram que os animais com maior “grau de sangue” Zebu foram mais resistentes em relação aos que tinham maior fração de genes de raça europeia (Tabela 3).

Tabela 3 – Infestação parasitária em bovinos mestiços Europeu x Zebu

Fração de Holandês	Parasitas externos			Parasitas internos		
	Boophilus microplus		Dermatobia hominis (Berne)	Dictyocaulus viviparus	Cooperia sp	Trichuris discolor
	Novilhas	Vacas				
¼	44	7	4,2	11,3	11,9	18,4
½	71	19	4,3	12,5	4,9	19,1
5/8	151	31	3,9	7,6	14,6	14,0
¾	223	64	8,8	8,3	26,1	10,0
7/8	282	62	7,3	11,3	26,4	17,7
>31/32	501	97	8,4	6,6	21,9	45,0

Fonte: Lemos et al. (1985), Madalena (1990).

Teodoro et al. (1998), também avaliaram o efeito da infestação parasitária de duas espécies de carrapatos, comum e estrela, sobre a produção de leite de três grupos genéticos Holandês:Guzerá (F1, 5/8 e >15/16). Observaram que a infestação por *B. microplus* reduziu a produção de leite em vacas 15/16 H:G em 529 kg ou em 26% em relação ao grupo de vacas tratadas, mas não houve diferenças entre as vacas F1 e 5/8. Dessa forma, conclui-se que a resistência ao carrapato é importante componente de superioridade dos mestiços em situações de altas infestações parasitárias.

A frequência de mortalidade foi avaliada por Madalena et al. (1995) em 614 bezerras de seis grupos genéticos Holandês X Guzerá (1/4, ½, 5/8, ¾, 7/8 e >31/32). As causas observadas foram: diarreia, doenças respiratórias, babesiose/anaplasmose, caquexia e outras. O ano de nascimento ($P=0,001$) e a heterose individual dentro do F1 e retrocruzamentos ($P=0,012$) confirmam menor mortalidade nos cruzamentos intermediários (< 50% de genes europeu), apoiando as vantagens dos cruzamentos baseados nas F1. Não obstante, os custos dos medicamentos foram reduzidos para o F1 (US\$ 4,33/ bezerra), enquanto que para as bezerras puras o custo foi

de US\$ 8,01/animal (TEODORO et al., 1994).

Para características de reprodução e produção, menores intervalos entre partos foram observados por Freitas et al. (1980) para vacas F1-Holandês:Gir. As médias foram de 465, 529 e 548 dias para vacas ½H:½G (F1), ¼H:¾G e vacas puras da raça Holandesa, respectivamente, sendo que as vacas ¾ e puras não diferiram entre si. Não obstante, as vacas F1 também produziram mais leite e lactações mais longas em relação as ¾ e puras, 2.471 kg e 262 dias, 2.347 kg e 246 dias e 1.898 kg e 218 dias, respectivamente (MADALENA et al., 1980).

Em nível de manejo alto, Madalena et al. (1983) não encontraram diferenças significativas entre genótipos Holandês:Gir para duração da lactação, produção de leite, intervalo entre partos e produção por dia de intervalo. O rebanho da fazenda mineira era composto por 53 vacas 3/4H:1/4G, 35 vacas 7/8H:1/8G e 55 vacas PC e PO e, 8 vacas 1/2H:1/2G, que foram incorporadas ao grupo 3/4H:1/4G. Isto indica que nas fazendas de melhor nível de produção (2.800 a 4.200 kg/lactação) para as raças europeias, não há efeitos importantes da fração de genes na produção de leite e na reprodução de vacas com “graus

de sangue” entre 50% e 100% europeu, filhas de touros de raça pura.

Lemos et al. (1997) também analisaram características de produção e reprodução do sistema de produção de mestiços da Embrapa Gado de Leite. A alimentação

volumosa era principalmente a pasto. Na estação seca, as vacas de até 14 kg/dia, eram suplementadas com uma mistura de cana e ureia (1%), enquanto que acima de 14 kg/dia, silagem de milho. Eram suplementadas apenas as vacas com produção superior a 8 kg de leite/dia (Tabela 4).

Tabela 4 – Médias por quadrados mínimos e erros-padrão da duração da lactação (dias), produção de leite (kg), intervalo de partos (dias) e produção de leite por dia de intervalo de partos, de acordo com a estratégia de cruzamento

Estratégia de cruzamentos	Duração da lactação	Média+Erro-padrão			
		Produção de leite		Intervalo de partos – IP	Produção de leite/IP
		Total	305 d		
½ (F1)	288,78±22,05	3.770,21±291,57 ^a	3.566,71±243,87 ^a	403,22±19,63	8,90±0,65 ^a
5/8	253,65±16,35	2.636,52±216,26 ^b	2.597,08±180,88 ^b	309,18±15,36	7,18±0,51 ^b
HHZ	252,96±12,06	2.757,87±159,46 ^b	2.565,18±133,37 ^b	393,61±10,39	752±0,34 ^b
>15/16	255,33±14,97	2.758,59±198,00 ^b	2.628,33±165,60 ^b	416,60±14,31	6,99±0,47 ^b

Fonte: Adaptado de Lemos et al. (1997).

Nota: Médias com a mesma letra, na coluna, não diferem (P>0,05) pelo teste F.

Para os autores, a boa performance observada para o grupo F1 fora, provavelmente, consequência da heterose. Esperavam que a superioridade do F1 fosse maior se o nível de manejo fosse pior, pois quanto mais adversa a condição de meio, maior é a expressão da heterose. Acrescentaram que enquanto o manejo não for melhorado em nível nacional, os genes Zebu terão ainda um importante papel na pecuária leiteira. Concluíram, então, que a estratégia de cruzamento para obtenção de vacas F1 constituiu importante alternativa de obtenção de altas produções de leite para sistemas de produção similares.

Facó et al. (2005), avaliaram 2.600 registros de idade ao primeiro parto e 3.763 de IP de 5 grupos genéticos Holandês:Gir. Justificaram que o baixo desempenho do 5/8 para IPP foi não apenas pela perda de heterose em relação ao F1, mas também pela perda de interações epistáticas favoráveis. Observaram, ainda, que o aumento do IP foi concomitante à participação da fração de genes da raça holandesa, 409,14 (F1), 418,60 (3/4) e 433,47 (≥7/8) dias. Os animais ¾ tiveram posição intermediária para ambas as características.

A baixa herdabilidade (0,05) observada para o IP por Facó et al. (2008) associada à heterose, indicam que a melhor estratégia para melhoria desta característica é por meio de cruzamentos, pois mantém elevada a heterozigose. Neste estudo, os efeitos de dominância e os efeitos de diferença genética aditiva entre as raças Holandesa e Gir foi elevada para a IPP e para o IP e moderada para produção de leite, pelo fato da heterose ser elevada nas características relacionadas à reprodução e adaptação.

Nos cerrados do Distrito Federal, McManus et al. (2008), avaliaram estas mesmas características em fêmeas ½Holandês:½Gir e holandesas puras. Não observaram diferenças de genótipo para ambas, 1.003,1 e 1.069,0, 442,9 e 458,0 dias, para idade ao primeiro parto e intervalo entre partos, respectivamente. Nestas características, estes genótipos tiveram precocidade intermediária, as

vacas ¾H:G foram mais precoces. Entretanto, as vacas ¾ H:G e ½ H:G (F1) apresentaram maiores produções/vaca e produção de leite total (305 dias) em relação aos demais grupos genéticos, 12,6 e 11,5 kg/vaca-dia e, 3.823,3 e 3.473,4 kg, respectivamente. Importante destacar que lactações mais curtas foram obtidas pelas vacas ¾ H:G. Estes dados indicam que os efeitos de ambiente foram limitantes à produtividade das vacas europeias puras.

As diferenças genéticas e fisiológicas são fixadas nas características de interesse zootécnico de ambas as espécies (*B. taurus* e *B. indicus*). Além do vigor híbrido, a complementaridade decorrente da combinação entre a maior produção de leite dos animais de clima temperado e as características de adaptabilidade e de aptidão para corte naturais dos zebuínos. Assim, Vaccaro (2000) recomendou o uso de touros de clima temperado com PTA (capacidade de transmissão de uma característica) de média ou alta magnitude para produção de F1 em sistemas de duplo propósito não intensivos com raças zebu, utilizando sêmen que não seja necessariamente de custo elevado.

Tratando-se de aptidão dupla, carne e leite, a precocidade no crescimento é fator relevante, bem como o escore corporal. Neste sentido, Val et al. (2000) observaram que animais ½ HZ apresentaram maior velocidade de crescimento em todas as idades em relação aos animais 3/4 e 7/8 HZ.

Heterose máxima para F1 HZ, também foi observada por Madureira et al. (2002), nos animais F1 Holandês:Guzerá para peso corporal e razão peso/altura. Como a correlação entre as médias dos grupos genéticos para peso e peso/altura foi muita alta, concluíram que os animais mais pesados também tinham melhor condição corporal. Da mesma forma, para mestiços Holandês:Gir, no período seco, novilhas ½ H:G apresentaram melhor condição corporal em relação a outras com diferentes grupos genéticos, à medida que aumentava a fração da raça holandesa, houve redução da altura dos animais

(MADUREIRA et al., 2000).

Efeito sobre o peso como indicador do tamanho da vaca adulta, foi também observado por Martins (2003). Concluiu que a redução do peso é mais importante que a produção do leite em termos econômicos. Resultados semelhantes foram encontrados por Cardoso et al. (2004) com animais mestiços em sistema de produção a pasto. Assim, o aumento no peso adulto médio das vacas por meio de melhoramento genético não seria vantajoso economicamente. Para Vercesi Filho (1999), o peso corporal negativo indica que o aumento do peso das vacas aumenta os custos de manutenção das mesmas, não sendo compensado pelo aumento na venda de vacas de descarte.

Considerando que a seleção seja para bovinos de dupla aptidão, Lôbo (1999) concluiu que o lucro genético proveniente da redução do peso da vaca adulta foi elevado e superou, inclusive, o lucro genético para produção de leite, em função dos requerimentos de manutenção serem correlacionados com o tamanho do animal. No mesmo estudo, houve maior lucro genético quando os critérios de seleção envolveram simultaneamente características leiteiras, de crescimento e de fertilidade.

Para Silvestre et al. (1996), apesar de no sistema de produção de leite com vacas F1 haver o descarte das filhas, os preços pagos pelas novilhas F1 estão em torno de 2 a 2,5, ou mais, o valor pago pela arroba do boi gordo, além do fato dos machos F1 serem animais aptos para recria e engorda suprimindo o mercado de bezerros para corte. Até porque, nos últimos anos, houve elevada taxa de abate de matrizes na bovinocultura de corte. Então, o produtor demandaria a aquisição de fêmeas F1 para reposição, produzindo-as ou adquirindo-as de outras propriedades, sendo um bom negócio para quem compra e para quem produz as vacas F1, como observado em Minas Gerais.

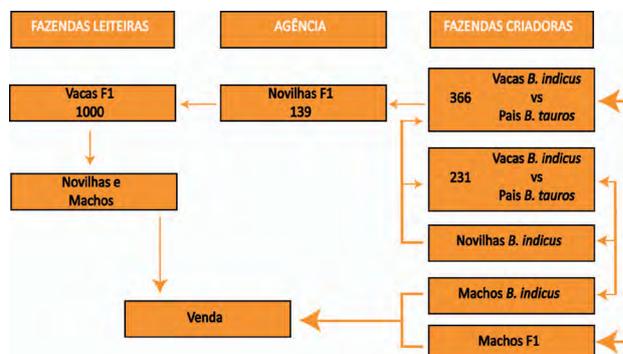
Madalena et al. (1996a) acrescentaram que em função das dificuldades de se implementar cruzamentos rotacionais e da inexistência de reprodutores mestiços selecionados, o sistema de reposição contínua pode ser uma solução para manter o rebanho mestiço nas fazendas com limitações de nutrição, manejo e sanidade. Madalena (1993), propunha um esquema de reposição contínua em que o produtor agregaria valor à produção com a venda de fêmeas F1 para fazendas leiteiras e de machos F1 como opção para recria e engorda, além da comercialização de tourinhos zebus (Figura 1).

Na proposta de Madalena (1993), determinadas fazendas associadas a uma agência organizadora, seriam responsáveis por manter parte do rebanho de fêmeas Zebus para reposição e parte para produção de fêmeas F1 para as fazendas leiteiras. A agência pode ser uma instituição de fomento, extensão, universidade, cooperativa ou empresa privada.

Nas fazendas de bom manejo, 60% do rebanho poderia ser cruzado e 40% acasalado com touros zebus para manter o rebanho de fêmeas zebus. No caso de fazendas de baixo manejo com taxas reprodutivas modestas e equiparadas a fazendas de produção de leite com vacas

mestiças no Brasil, apenas 30% do rebanho seria destinado ao cruzamento, sob pena de diminuir o rebanho de fêmeas Zebus. Para fazendas de bom manejo, boas taxas reprodutivas, de sobrevivência e descarte, um esquema de reposição de F1 seria a proposta mais plausível.

Figura 1 - Esquema de reposição contínua de fêmeas F1



Fonte: Madalena (2002).

O equilíbrio dos sistemas de reposição de novilhas F1 pode ser alcançado utilizando-se técnicas de transferência de embriões (MOET), otimizando o uso do rebanho de fêmeas zebrúinas puras, já que o fator limitante parece ser o tamanho do rebanho para atender à demanda por F1 no Brasil. No entanto, deve-se considerar o custo adicional de produção das F1 no MOET e confrontá-lo com as práticas menos onerosas, como: a inseminação artificial (IA) e a melhoria dos manejos reprodutivo, alimentar e sanitário, por permitir a utilização de proporções mais elevadas de fêmeas zebus nos cruzamentos. Neste método, aumenta-se a pressão de seleção sobre as fêmeas, sendo as melhores submetidas a múltiplas ovulações. Os embriões de uma única matriz são transferidos para várias receptoras, via transferência de embriões, permitindo a mais rápida disseminação de genótipos superiores, promovendo o rápido progresso genético na formação de linhagens.

Comparam-se, então, sistemas de produção em termos de custos, como Yamaguchi et al. (1997), que calcularam o custo de produção de novilhas para o sistema intensivo de produção de leite com vacas da raça Holandesa (EMBRAPA-CNPGL) até o primeiro parto em 4.813 equivalente-leite (EqL). Considerando o preço médio de um litro de leite igual a R\$ 1,4157¹ e multiplicando este valor pelo EqL do custo de produção, ter-se-ia o custo atualizado de R\$ 6.799,33/novilha, do nascimento até 820 dias, correspondente à idade média ao primeiro parto.

Contudo, o custo de produção de uma novilha F1 em município do semiárido baiano seria de R\$ 1.394,72², comercializadas anualmente em torno de 280 novilhas, vendidas comumente na última semana de prenhez. Além das

¹ Leite ao produtor - CEPEA/ESALq - preço bruto. Minas Gerais, Maio de 2018. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/leite.aspx>>. Acesso em: 31/10/2018.

² Feita a conversão em dólar de 1/2/1999 para 1/2/2018. Disponível em: <https://www4.bcb.gov.br/pec/conversao/conversao.asp>. Acesso em: 31/10/2018.

novilhas prenhes, a receita anual extra de R\$ 245.019,32³ pela venda de bezerras desmamadas, de rufiões e de vacas de descarte. Na fazenda, o uso da IA para produção das novilhas F1 era viável economicamente, sendo que na estação de monta, durante o período seco, apresentaram altas taxas de fertilidade (FERREIRA et al., 2001a).

O esquema simples de produção com F1 foi baseado na experiência de alguns produtores de Minas Gerais (MADALENA, 1993). Os motivos do uso deste sistema de produção foram observados em entrevista promovida por Madalena et al. (1996b; 1997), relacionados na **Tabela 3**. Foram aplicados questionários em 283 fazendas afiliadas a uma cooperativa de produtores de Minas Gerais. Cerca de 81% das fêmeas situavam-se entre 1/32 e ¾ com fração de gene de raça europeia. Predominantemente, a raça europeia era composta de vacas holandesas (94,7%) e as Zebus, da raça Gir (81,1%) das fazendas.

Tabela 3 – Distribuição dos produtores segundo a sua intenção de continuar a produzir F1 e seus motivos

Pretende continuar a produzir F1	No. de produtores	%
Sim	66	98,51
Não	1	1,49
Total	67	100,00
Motivos para continuar	No. de vezes em que o motivo foi citado	%
Rentabilidade	33	29,73
Facilidade de venda	14	12,61
Produção de leite	22	19,82
Adaptação, rusticidade ¹	16	14,41
Machos precoces ²	15	13,51
Outras ³	11	9,91
Total	111	100,00

Fonte: Adaptado de Madalena et al. (1996b).

Notas:

(1) Inclui resistência à ectoparasitas.

(2) Inclui "bons para engorda", "desenvolvimento ponderal", "ganho de peso".

(3) Inclui eficiência reprodutiva, longevidade, "gosto", "tradição" e outras.

Neste mesmo trabalho, os preços pagos pela novilha F1 foram, em geral, de 2 a 2,5 vezes o valor da arroba do boi gordo, em alguns casos, até mais. A maioria das fêmeas (87%) era vendida diretamente para produtores. Mais de 25% dos produtores de F1 não as retêm para tirarem leite. Com rebanhos médios com 412 animais para produzirem F1 e 157 para Zebu e, vendem (51%) dos machos diretamente para o abate. O número médio de novilhas

incorporadas foi de 50 (21%), percentual superior à taxa de reforma esperada de 14%. Aparentemente o rebanho Zebu crescia nas fazendas da amostra, mas por meio da aquisição de fêmeas, porque somente 24 das 50 novilhas incorporadas eram da própria fazenda, as demais compradas.

Outras características também são relevantes dentro de sistemas de produção menos tecnificados, como indicou o trabalho de Madalena et al. (1989), em que a mão de obra era o principal componente do custo em sistemas com baixo uso de alimentos concentrados e mecanização. No Estado de Minas Gerais, variava de 24 a 32% do custo operacional, sendo mais elevado nas fazendas onde a ordenha era manual. Na época, apenas 3% das propriedades em algumas regiões daquele estado a ordenha era mecânica. Considerando a importância econômica das características relacionadas ao tempo de ordenha, avaliaram as diferenças entre genótipos sobre estes custos, bem como estimativas de valores genéticos aditivos e efeitos de heterose (**Tabela 4**).

Os resultados indicaram que não houve influência entre os genótipos com a maior ou a menor da fração de genes da raça holandesa sobre o tempo de ordenha, ou seja, não fora necessário que o manejador utilizasse de maior força para ordenha nos animais 75% Zebus. Quanto à produção de leite, houve diferença apenas entre as vacas ¼ e ½, sendo a F1 com maior média, 9,37±0,52 kg/dia e, ambas não diferiram dos demais genótipos. Em relação à facilidade de ordenha manual e temperamento, as vacas puras eram mais fáceis de ordenhar e mais dóceis em relação às ¼ H:Z, entretanto, ambas não diferiram entre os demais genótipos. Dessa forma, os animais ½ apresentaram maior valor agregado. Sugere-se, então, como opção mais lucrativa ao produtor.

Dessa forma, o número de produtores de F1 vem aumentando apesar da inexistência de propaganda para a atividade, que não conta com associação de criadores, propaganda em órgãos de difusão, nem organismos públicos que a promovam, como ocorre com as raças puras (MADALENA et al., 1996b).

Uma limitação na oferta de fêmeas F1 é o reduzido tamanho dos rebanhos comerciais de matrizes das raças Gir, Guzerá e Indubrasil, mas esta limitação não ocorre na raça Nelore (FERREIRA et al., 2001b). Por outro lado, o programa de melhoramento das raças Gir e Guzerá conduzido pela Embrapa Gado de Leite também está bem avançado na oferta de fêmeas e de touros potencialmente melhoradores. No entanto, os reduzidos efetivos de matrizes e de reprodutores das raças Gir, Guzerá e Sindi são fatores limitantes para a disseminação destes genótipos no Nordeste.

Os sistemas intensivos especializados praticamente desapareceram da Venezuela, principalmente depois da extinção dos incentivos à importação de vacas *B. taurus* e de alimentos concentrados (VACCARO, 2000). Por outro lado, os sistemas menos intensivos de duplo propósito (corte e leite) foram mais rentáveis, pois demandam menos inversão de capital e podem ser utilizados insumos regionais locais (**Tabela 5**).

³ Feita a conversão em dólar de 1/2/1999 para 1/2/2018. Disponível em: <https://www4.bcb.gov.br/pec/conversao/conversao.asp>. Acesso em: 31/10/2018.

Tabela 4 – Características de produção e funcionais de mestiços Holandês x Guzerá

Fração de genes da raça holandesa	N	Tempo de ordenha (min)	Produção diária (kg)	Fluxo lácteo (kg/min)	Facilidade de ordenha manual ¹	Temperamento ²	Valor agregado	
							(a)	(b)
1/4 (25,0%)	17	9,41+0,82 ^{ab}	5,11+0,77 ^a	0,64+0,11	3,10+0,22 ^a	3,39+0,19 ^a	1,9	2,1
1/2 (50,0%)	32	10,89+0,55 ^a	9,37+0,52 ^b	0,91+0,07	2,37+0,19 ^{ab}	2,01+0,16 ^{bc}	4,0	3,0
5/8 (62,5%)	19	9,31+0,73 ^{ab}	6,59+0,69 ^{ab}	0,71+0,10	2,54+0,26 ^{ab}	2,54+0,23 ^{bc}	3,0	2,2
3/4 (75,0%)	25	8,94+0,66 ^{ab}	8,28+0,62 ^{ab}	0,95+0,09	2,53+0,26 ^{ab}	2,10+0,20 ^{bc}	3,5	2,7
7/8 (87,5%)	31	8,19+0,61 ^b	7,15+0,58 ^{ab}	1,03+0,08	2,25+0,23 ^{ab}	2,09+0,22 ^{bc}	3,3	2,5
Puro (>93%)	18	8,12+0,77 ^{ab}	7,53+0,73 ^{ab}	1,01+0,10	1,83+0,26 ^b	1,37+0,22 ^c	3,0	2,3
Média	-	9,14+0,34	7,34+0,33	0,87+0,05	2,44+0,11	2,25+0,09	-	-

Fonte: adaptado de Madalena (1986) e Madalena et al. (1989).

Notas:

Valor agregado $H = Ym - Tl$, onde Y = produção de leite e T = tempo de ordenha (valor genético aditivo + modelo heterose)., m = margem total para 1 kg de leite e l = custo de 1 minuto de mão-de-obra.

(a) = valor presente, $m = 0,48$, $l = 0,03$, ambos em kg de equivalente-leite;

(b) = $m = 0,48$, $l = 0,12$.

1. 1 = muito fácil de ordenhar a 5 = muito difícil de ordenhar;

2. 1 = muito dócil a 5 = agressiva.

^{ab}Médias diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($P < 0,05$).

Tabela 5 - Custos e receitas gerados da produção de leite em diferentes sistemas de produção em países latino-americanos, excluindo-se o Brasil

País	Sistema		
	Duplo propósito		Especializada
	Mediana ¹	Alta ¹	Alta ¹
Bolívia			
Custos relativos	100	-	210
Receita líquida relativa	100	-	300
Colômbia			
Custo de produção (US\$/L)	0,16	0,21	0,20
Inversão (US\$/ha)	2120	7.282	17.326
Rentabilidade	4,3	4,1	7,5
México			
Custo de produção (US\$/L)	0,79	-	0,86 a 0,92
Custo com recursos locais (\$/\$ de leite produzido)	2,4	-	4,2 a 7,6
Venezuela			
Receita líquida/vaca/ano (US\$)	160	135	116
Receita líquida/litro de leite (US\$)	0,12	0,06	0,08
Inversão relativa de capital		100	380

Fonte: Vacarro (2000), adaptado de vários autores.

¹Nível ou intensidade de produção.

Holanda Júnior et al. (2000a), quando descreveram um sistema de produção de leite de uma fazenda composto de 74% de vacas com elevada fração de “sangue” da raça Jersey e a única fonte de receita foi o leite, a margem líquida foi negativa (-R\$ 0,0461/L). A diferença foi de cerca de 15 centavos em comparação à margem líquida de outras fazendas da região. Além disso, as despesas com medicamentos e sanidade foram cerca de 8,8 vezes maior no sistema em relação ao custo nas fazendas.

Holanda Júnior et al. (2000b), também avaliaram os custos e a rentabilidade de três sistemas de produção de

38 fazendas de Minas Gerais. Observaram que o sistema menos intensivo em capital, com menor número de vacas com maior fração de genes da raça Holandesa e, apesar da menor produção por animal, foi o único a apresentar rentabilidade sobre o capital total.

Sistemas em confinamento com animais da raça Holandesa, mesmo nas condições dos Estados Unidos são onerosos, obrigando o país a subsidiar os produtores na aquisição de insumos. Como mencionado por Reis (2001), o movimento em direção a rebanhos grandes e especializados que demandam grande utilização

de insumos é uma realidade e continuará no futuro, apostando na escala de produção e maximização da produção.

Para competir no mercado, o produtor deverá substituir a velha equação “produção máxima = lucro máximo” pela “nível de produção ótimo = lucro máximo”, substituindo mão-de-obra, combustível, máquinas e equipamentos pela vaca na obtenção de forragem. Além disso, cita que os investimentos com instalações e maquinaria são menores no sistema à pasto em relação ao confinamento, assim são menores as inversões de capital e o sistema tem menor impacto sobre o ambiente (MATOS, 2001).

Ainda sobre o aspecto do sistema de produção, os efeitos de ambiente nos países de clima tropical são importantes fatores de estresse nos animais de raças europeias: aumento no consumo de água, redução do tempo de pastejo nas horas mais quentes entre outras variáveis de comportamento (PIRES et al., 1998; WERNECK et al., 2000; PERISSINOTTO et al., 2005).

Dessa forma, mestiças Holandês-Zebu (HZ) produziram média de 13,5 kg de leite/vaca-dia sem suplementação concentrada em pastagem de capim-elefante, com 3 dias de ocupação e 30 de descanso e taxa de lotação de 5 vacas/ha. Nesta mesma taxa de lotação, a produção de 3.500 kg de leite/lactação paga, no primeiro ano, todos os custos de implantação e de manutenção de um hectare de pasto, com produção de apenas 10 kg de leite/vaca/dia (DERESZ; MATOS, 1996).

Posteriormente, Álvares et al. (2001) descreveu um sistema de produção de leite em pasto irrigado com rebanho mestiço em que 80% das vacas apresentavam composição genética igual a ½ Holandês-Guzerá (HG) e 20% tinham proporções genéticas entre ½ HG e 5/8 HG. A rentabilidade do sistema permite concluir que este só perderia para alternativas que remunerassem o capital a taxas maiores que 36,24% a.a.

Por fim, Lopes et al. (2005) avaliaram a rentabilidade da atividade leiteira na região de Lavras-MG, em três níveis tecnológicos. Observaram que os níveis tecnológicos médio e alto foram insustentáveis, com margens de lucratividade e rentabilidade negativas, -39,85% e -3,40% e -19,39% e -3,12%, respectivamente. No nível tecnológico baixo, eram produzidos cerca de 12% (65.767,46 kg) de leite em relação ao nível alto. O rebanho era composto predominantemente de animais mestiços, sem máquinas e implementos agrícolas e ordenhadeira mecânica, com pequeno investimento em instalações. Foi o único rentável (1,72%), muito embora não lucrativo (-10,51%). Estas informações indicam que os produtores estão se descapitalizando em longo prazo.

Os dados até agora apresentados são enfáticos que na prática, ou seja, nas contas, e na teoria de que produzir leite caro não compensa, pois produzir leite a baixo custo é priorizar o lucro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alterar o clima em função do genótipo tem sido prática antieconômica, ao contrário de se utilizarem genótipos adequados ao sistema de produção local. Considerando os baixos preços pagos ao produtor e que o objetivo deve ser priorizar o lucro, é necessário otimizar o uso dos recursos disponíveis. Sistemas de produção com a utilização de pastagens de forma econômica, uso mínimo de insumos e de equipamentos, além de instalações simples funcionais e genética adequada têm apresentado melhores rentabilidade e lucratividade.

A reposição contínua de fêmeas F1 é alternativa prática e econômica, pelo seu valor agregado, observado o fato que o produtor dispõe de animais de dupla aptidão, versatilidade dos F1, que têm a preferência para o abate em relação às raças puras especializadas.

A heterose máxima dos animais F1 Europeu x Zebu em relação a outros grupos genéticos no ambiente tropical tem promovido melhor desempenho nas características reprodutivas (intervalo entre partos, idade ao primeiro parto e vida útil), de produção de leite, sobrevivência, rusticidade, resistência a doenças (mastite, ecto e endoparasitoses) e menores requerimentos nutricionais, importantes componentes do lucro.

Dessa forma, o esquema de reposição contínua de fêmeas F1 tem sido a estratégia mais lucrativa de cruzamento. Recomenda-se, portanto, o uso de fêmeas ½ Zebu x ½ Europeu até a fração ¾ de genes da raça Holandesa, dependendo do nível de infraestrutura da propriedade. Na medida do possível, utilizar técnicas de biotecnologia da reprodução para redução dos custos de obtenção das fêmeas de reposição e para avançar na melhoria genética do rebanho.

REFERÊNCIAS

- AHMED, M. K. A.; TEIRAB, A. B.; MUSA, L. M. A.; PETERS, K. J. Milk production and reproduction traits of different grades of zebu x Friesian crossbreds under semi-arid conditions. **Arch. Tierz.**, v.50, n.3, 240-249, 2007.
- ÁLVARES, J. A. S.; HOLANDA JUNIOR, E. V.; MELO, M. V. M. et al. Produção de leite em pastagens tropicais irrigadas: uma alternativa econômica. In: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; HOLANDA JÚNIOR, E. V. **Produção de leite e sociedade**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. 538p.
- BROOKES, J. M. New Zealanders make nearly 2-1/2 times theirs U.S. counterparts. **Hoard's Dairyman**, v.19, p.179, 1996.
- CARDOSO, V. L.; EL FARO, L.; PAZ, C. C. P. et al. Valores econômicos das produções de leite, gordura, proteína e peso adulto para um sistema de produção de leite a pasto na região Sudeste. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., 2004, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: SBMA, 2004. CD-ROM.

- COLDEBELLA, A.; MACHADO, P. F.; DEMÉTRIO, C. G. B. et al. Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas holandesas de alta produção. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.38, n.12, p.1451-1457, 2003.
- DERESZ, F.; MATOS, L. L. Influência no período de descanso da pastagem de capim-elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.166-168.
- DOMINGUES, O. **O gado nos trópicos**. Rio de Janeiro: Instituto de Zootecnia, 1961. 317p.
- FACÓ, O.; LÔBO, R. N. B.; MARTINS FILHO, R.; LIMA, F. A. M. Idade ao primeiro parto e intervalo de partos de cinco grupos genéticos Holandês x Gir no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1920-1926, 2005.
- FACÓ, O.; LÔBO, R. N. B.; MARTINS FILHO, R.; MARTINS, G. A.; OLIVEIRA, S. M. P.; AZEVÊDO, D. M. M. R. Efeitos genéticos aditivos e não-aditivos para características produtivas e reprodutivas em vacas mestiças Holandês x Gir. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.48-53, 2008.
- FALCONER, D. S. **Introduction to quantitative genetics**. 3. ed. New York: Logman Scientific and Technical, 1989. 438p.
- FERREIRA, M. B. D.; LOPES, B. C.; MACHADO, L. H. Sistema de produção de novilhas F1 com inseminação artificial. In: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; HOLANDA JÚNIOR, E. V. **Produção de leite e sociedade**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001a. 538p.
- FERREIRA, M. B. D.; LOPES, B. C.; MACHADO, L. H. Sustentabilidade do sistema de produção de leite com animais F1: perspectivas e pesquisa. In: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; HOLANDA JÚNIOR, E. V. **Produção de leite e sociedade**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001b. 538p.
- FREITAS, A. F.; MADALENA, F. E.; MARTINEZ, M. L. Idade ao primeiro parto e intervalo entre partos de vacas HPB e mestiças HPB:GIR. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.15, n.1, p.101-105, 1980.
- FREITAS, M. S.; DURÃES, M. C.; FREITAS, A. F.; BARRA, R. B. Comparação da produção de leite e de gordura e da duração da lactação entre cinco graus de sangue originados de cruzamentos entre Holandês e Gir em Minas Gerais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.53, n.6, p.708-713, 2001.
- GROEN, A. F.; STEINE, T.; COLLEAU, J.J. et al. Economic values in dairy cattle breeding, with special reference to functional traits. Report of an EAAP-working group. *Liv. Prod. Sci.*, v.49, n.1, p.1-21, 1997.
- GUIMARÃES, J. D.; ALVES, N. G.; COSTA, E. P.; SILVA, M. R.; COSTA, F. M. J.; ZAMPERLINI, B. Eficiências Reprodutiva e Produtiva em Vacas das Raças Gir, Holandês e Cruzadas Holandês x Zebu. **Rev. Bras. Zoot.**, v.31, n.2, p.641-647, 2002.
- HOLANDA JÚNIOR, E. V.; MADALENA, F. E. Leite caro não compensa. **Cad. Téc. Esc. de Veterinária da UFMG**, n.25, p.13-18, 1998.
- HOLANDA JUNIOR, E. V.; HOLANDA, E. D.; MIRANDA, W. M. et al. Descrição de um sistema de produção de leite a pasto com predomínio de vacas da raça Jersey em Minas Gerais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 3., 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBMA, 2000a. p.287-289.
- HOLANDA JUNIOR, E. V.; MADALENA, F. E.; MORO, S. et al. Custos e rentabilidade de três sistemas de produção de leite em Minas Gerais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 3., 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBMA, 2000b. p.284-286.
- HORTA, G. A. **Melhorar a qualidade aumenta a produção**. São Paulo: Anuário da Pecuária Brasileira – Anualpec/FNP, 2006. p.198-200.
- KAHI, A. K.; THORPE, W.; NITTER, G. et al. Economic evaluation of crossbreeding for dairy production in a pasture based production system in Kenya. **Livestock Production Science**, v.65, p.167-184, 2000.
- LEMONS, A. M.; TEODORO, R. L.; OLIVEIRA, G. P.; MADALENA, F. E. Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera Grades in Brazil. 3. Burdens of *Boophilus microplus* under field conditions. **Animal Production**, v.4, p.187-191, 1985.
- LEMONS, A. M.; VERNEQUE, R. S.; TEODORO, R. L.; NOVAES, L. P.; GONÇALVES, T. M.; MONTEIRO, J. B. N. Efeito da estratégia de cruzamentos sobre características produtivas e reprodutivas em vacas do sistema mestiço do CNPGL-EMBRAPA. **Rev. Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.4, p.704-708, 1997.
- LÔBO, R. N. B. **Programas de seleção para bovinos zebus de dupla aptidão**. Belo Horizonte: UFMG, 1999. 87p. Tese (Doutorado em Ciência Animal).
- LOPES, M. A.; LIMA, A. L. R.; CARVALHO, F. M.; REIS, R. P.; SANTOS, I. C.; SARAIVA, F. H. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de lavras, MG. **Arq. Bras. Méd. Vet. Zootecnia**, v.57, n.4, p.485-493, 2005.
- MADALENA, F. R. Economic evaluation of breeding objectives for milk and beef production in tropical environments. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 3., 1986, Lincoln, NA. **Proceedings...** Lincoln: WCGALP, 1986, v.9, p.33-43.
- MADALENA, F. E.; TEODORO, R. L.; NOGUEIRA, J. D.; MOREIRA, D. P. Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera crossbreed groups in Brazil. 4. Rate of milk flow, ease of milking and temperament. **Revista Brasileira de Genética**, v.12, n.1, p.39-51, 1989.
- MADALENA, F. E. Crossbreeding effects in tropical dairy cattle. In: WORLD CONGRESS ON GENETIC APPLIED LIVESTOCK PRODUCTION, 4., 1990, Edinburgh. **Proceedings...** Edinburgh: WCGALP, 1990, v.14, p.310-318, 1990.

- MADALENA, F. E. **La utilización sostenible de hembras F1 en la producción del ganado lechero tropical**. 1. ed. Roma: FAO, 1993, n.111, 98p.
- MADALENA, F. E. Cruces entre razas bovinas para producción económica de leche. In: CONGRESO VENEZOLANO DE PRODUCCIÓN E INDUSTRIA ANIMAL, 11., 2002, Trujillo. **Anais...** Trujillo: Fundación GIRARZ, 2002. p.1-17.
- MADALENA, F. E. Sistemas de produção de leite precisam estar adequados à realidade do produtor. **Informe Agropecuário**, v.25, n.221, p.5-6, 2004.
- MADALENA, F. E.; ABREU, C. P.; SAMPAIO, I. B. M. et al. Cruzamentos entre raças leiteiras: o que faz o produtor? In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 1., 1996, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBMA, 1996b. p.146-149.
- MADALENA, F. E.; ABREU, C. P.; SAMPAIO, I. B. M. et al. Práticas de cruzamentos em fazendas leiteiras aliadas à Cooperativa Central de Produtores Rurais de Minas Gerais. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v.26, n.924, p.924-934, 1997.
- MADALENA, F. E.; FREITAS, A. F.; MARTINEZ, M. L. Evaluacion comparativa de la produccion de leche de vacas holandesas y mestizas Holandes:Gir. In: CONFERENCIA MUNDIAL DE PRODUCCION ANIMAL, 4., 1980, Buenos Aires, 1980, 650-657.
- MADALENA, F. E.; MADUREIRA, A. P.; SILVESTRE, J. R. A. Características dos cruzamentos F1 para produção de leite em Minas Gerais. **Cad. Téc. Esc. Vet. UFMG**, n.18, p.41-52, 1996a.
- MADALENA, F. E.; TEODORO, R. L.; LEMOS, A. M.; BARBOSA, R. T. Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera crossbred groups in Brazil. **Brazil Jour. Genetics**, v.18, n.2, p.215-220, 1995.
- 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. **Jour. Dairy Sci.**, v.73, n.7, p.1887-1901, 1990.
- 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. Bras.**, v.18, n.1, p.195-200, 1983.
- MADUREIRA, A. P.; MADALENA, F. E.; TEODORO, R. L. Desempenho comparativo de seis grupos de cruzamento Holandês/Guzerá. 11. Peso e altura de vacas e novilhas. **Rev. Br. Zoot.**, v.31, n.2, p.658-667, 2002b.
- MADUREIRA, A. P.; TEODORO, R. L.; MADALENA, F. E. Efeito de cruzamentos sobre o peso e altura de novilhas mestiças Holandês x Guzerá. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 3., 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBMA, 2000a. p.337-338.
- MAGALHÃES, H. R.; EL FARO, L.; CARDOSO, V. L. et al. Perdas econômicas decorrentes da contagem de células somáticas. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., 2004, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: SBMA, 2004. Disponível em: <<http://www.sbmaonline.org.br>>. Acesso em: 1 ago. 2006.
- MARTINS, G. A. **Aspectos econômicos do melhoramento do gado de leite**. Belo Horizonte: UFMG, 2003. 37p. Tese (Doutorado em Ciência Animal).
- MATOS, L. L. Sistemas de produção de leite a pasto no Brasil. In: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; HOLANDA JÚNIOR, E. V. **Produção de leite e sociedade**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. 538p.
- McDOWELL, R. E. **Improvement of livestock production in warm climates**. W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1972. 711p.
- McMANUS, C.; TEIXEIRA, R. T.; DIAS, L. T.; LOUVANDINI, H.; OLIVEIRA, E. M. B. Características produtivas e reprodutivas de vacas Holandesas e mestiças Holandês Gir no Planalto Central. **Rev. Bras. de Zootecnia**, v.37, n.5, p.819-823, 2008.
- MELO, V.; MELO, M. Função do Zebu de dupla aptidão na pecuária tropical. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 1., 1996, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBMA, 1996. p.139-141.
- PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. 3. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2001. 555p.
- PERISSINOTTO, M.; MOURA, D. J. de; SILVAM I. J. O. da; MATARAZZO, S. V. Influência do ambiente na ingestão de água por vacas leiteiras. **Rev. Bras. de Eng. Agrícola e Amb.**, v.9, n.2, p.289-294, 2005.
- PIRES, M. F. A. Reflexos do estresse térmico no comportamento das vacas em lactação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, 1., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p.68-102.
- RIBEIRO, A. C.; QUEIROZ, S. A.; McALLISTER, A. J. Estudo preliminar do efeito da idade e da taxa de descarte sobre a rentabilidade de vacas da raça holandesa. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL 3., 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBMA, 2000. p.229-302.
- REIS, R. B.; COMBS, D. Atividade leiteira nos Estados Unidos da América. In: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; HOLANDA JÚNIOR, E. V. **Produção de leite e sociedade**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. 538p.
- SANTIAGO, A. A. **Os cruzamentos na pecuária leiteira**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1984. 549p.
- SILVESTRE, J. R. A.; MADALENA, F. E.; MADUREIRA, A. P. Cruzamento F1 para produção de Leite. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 1., 1996, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBMA, 1996. p.279-280.

STOCK, L. A.; GOMES, A. T.; ASSIS, A. G. O sistema mestiço da EMBRAPA-CNPGL e sua viabilidade econômica como produção de leite a pasto. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p.600-602.

TAYLOR, S. C. S.; THIESEN, R. B. De MURRAY, J. Breed relation-ship of maintenance efficiency to milk yield in cattle. **Animal Production**, v. 43, p.37-61, 1986.

TEODORO, R. L.; LEMOS, A. M.; BARBOSA, R. T.; MADALENA, F. E. Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera crossbred groups in Brazil. Health costs of calves. **Brazil Journal of Genetics**, v.14, n.4, p.439-442, 1994.

TEODORO, R. L.; LEMOS, A. M.; MADALENA, F. E. Efeito da infestação de carrapatos sobre a produção de leite em vacas holandesas puras por cruza e mestiças Holandês x Zebu. **Cad. Téc. Esc. Vet.** Belo Horizonte: UFMG, v.25, p.47-52, 1998.

VACCARO, L. P. Cruzamiento para la producción de leche la América Tropical: evidencia de Venezuela. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 3., 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBMA, 2000. p-38-46.

VAL, J. E.; FREITAS, M. A. R.; CARDOSO, V. L. et al. Desenvolvimento ponderal em rebanho leiteiro comercial monitorado por sistema informatizado. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 3., 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBMA, 2000. p.322-324.

VERCESI FILHO, A. E. **Pesos econômicos para seleção de gado de leite.** Belo Horizonte: UFMG, 1999. 77p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).

YAMAGUCHI, L. C. T.; DURÃES, M. C.; COSTA, J. L. et al. Custo de produção de novilhas até o primeiro parto e manutenção de vacas em sistema confinado, com animais da raça Holandesa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.17-19.

WERNECK, C. L.; VERNEQUE, R. S.; PIRES, M. F. A. et al. Comportamento alimentar de vacas mestiças (Holandês X Zebu) em pastagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*). In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 18., 2000, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Etologia, 2000. p.74.

ANÁLISES SETORIAIS DISPONÍVEIS ANO DE 2018

- Citricultura - 09/2018
- Floricultura - 09/2018
- Comércio eletrônico (E-commerce) - 09/2018
- Mandioca - 09/2018
- Saneamento básico - 08/2018
- Couros e calçados - 08/2018
- Indústria siderúrgica - 08/2018
- Energia eólica - 08/2018
- Fruticultura - 07/2018
- Bebidas não alcoólicas - 07/2018
- Grãos - 06/2018
- Móveis - 06/2018
- Energia solar - 05/2018
- Bebidas alcoólicas - 05/2018
- Mel - 04/2018
- Carnes - 04/2018
- Saúde - 04/2018
- Algodão - 03/2018
- Alimentos - 03/2018
- Sucroenergético - 02/2018
- Shopping Centers - 02/2018
- Petróleo e gás natural - 01/2018

ANÁLISES SETORIAIS ANTERIORES

<https://www.bnb.gov.br/publicacoes/CADERNO-SETORIAL>

ANÁLISES SETORIAIS PREVISTAS PARA 2018

- Aquicultura e pesca
- Artesanato
- Café
- Construção civil
- Energia térmica
- Grãos

CONHEÇA OUTRAS PUBLICAÇÕES DO ETENE

<https://www.bnb.gov.br/publicacoes-editadas-pelo-etene>

- Diário Econômico
- Boletim de Avaliação
- Informe ETENE
- Informe Rural (1)
- Informe Macroeconomia, Indústria e Serviços (1)
- REN - Revista Econômica do Nordeste
- Revista BNB Conjuntura Econômica
- Livros
- Artigos
- Informações Socioeconômicas - Nordeste
- Informações Socioeconômicas - Estados e Municípios
- Projeções ETENE
- Nordeste em Mapas
 - Economia
 - Indicadores Sociais
 - Infraestrutura
 - Território