

SELEÇÃO E MELHORAMENTO

Uma simulação com Gir Leiteiro usando da inseminação artificial com touros provados e da superovulação de vacas

Os bovinos possuem 30 pares de cromossômicos homólogos. O gene corresponde a uma seção da cadeia de DNA que codifica uma seqüência de aminoácidos em uma proteína, dispostos linearmente ao longo dos cromossomos. Esses são constituídos por cadeias de moléculas que combinam quatro bases de nucleotídeos (duas purinas - adenina e guanina e duas pirimidinas - citosina e timina). O genoma bovino identificou 3,2 bilhões de bases e de 30 a 50 mil genes. Os genes têm de 1.000 a 200.000 bases, podendo atingir dois milhões de bases.

Todo gene tem pelo menos duas funções: fabricar outros a partir de si mesmo, servindo como molde para produção de seus 'fac-símiles' e expedir informações genéticas para dirigir processos metabólicos da célula e do corpo que o transporta. As mensagens e informações genéticas são compostas de diferentes seqüências lineares, dessas apenas quatro bases, causando toda esta prodigiosa diversidade na natureza, inclusive diferenciações em cada célula componente dos organismos multicelulares (apesar de idênticas em seu conteúdo de DNA).

Os gametas (espermatozoides ou óvulos) são células haplóides (metade do número de cromossomos existentes nas células somáticas dos progenitores). Durante a divisão denominada meiose,

numa das quatro prófases, na anáfase, os cromossomos se separam, carregando genes diferentes de cada alelo (seu par no cromossomo homólogo), ou seja, há segregação independente dos genes.

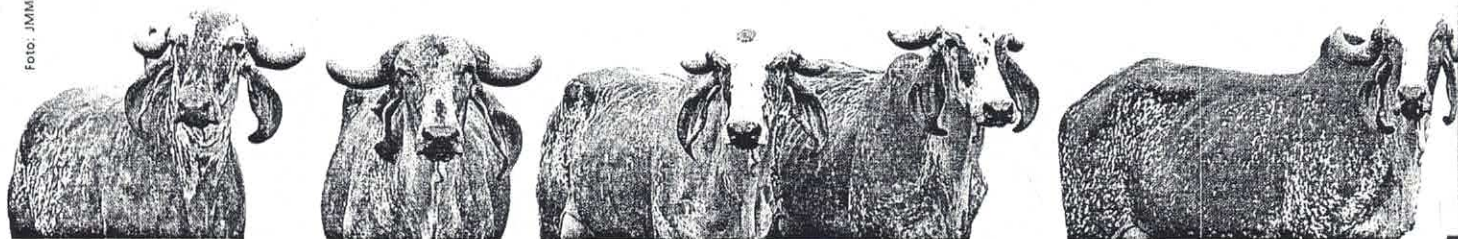
Assim, os gametas podem ser considerados como amostras aleatórias do conjunto de cromossomos dos pais e unem-se ao acaso para produzir os zigotos. Dessa forma a frequência dos genes nunca é a mesma em nenhum descendente e os pais transmitem, a cada filho, um ou outro alelo de cada par de gene que ele possui.

Dessa forma, identidade de pedigree não significa identidade de herança, embora comumente indique considerável grau de semelhança. Mesmo no caso de irmãos completos, a hereditariedade não é idêntica, uma vez que metade da herança vem de cada um dos pais e, uma vez que, em cada par, o gene recebido do pai e o gene recebido da mãe têm probabilidade igual de serem transmitidos a qualquer dos filhos.

A genética de populações é um desenvolvimento lógico dos princípios básicos da herança e variação, procurando descrever em termos algébricos os resultados da transmissão dos genes de geração a geração e prever o comportamento futuro.

As conseqüências do grande número de genes que afetam as características são obtidas por

Foto: JMMatos



SP 3836
P. 134

SP 3836
P. 134

fórmulas gerais. O número de diferentes tipos de gametas (haplóides) e genótipos (diplóides) possíveis com n pares de genes é de $100,301n$ e $100,477n$, respectivamente. As possibilidades para diferenças hereditárias nos bovinos (milhares de genes) são enormes, acima da compreensão (infinitos algarismos para escrever o número de gametas e de genótipos). Assim, as combinações genéticas possíveis são de milhões de bilhões mais numerosas que de todos os animais realmente existentes ou de elétrons do universo (estimado pelos físicos como cerca de 1080).

As manifestações fenotípicas (das características) de um gene podem, ainda, variar de acordo com outros genes com as quais está associado (genótipo), além dessa manifestação poder ser modificada por agentes ambientes. Assim o que o genótipo determina é a norma de reação do organismo aos diferentes ambientes. As características econômicas (produtivas) são devidas à ação de grande número de genes, com pequeno efeito de cada um e, do meio ambiente.

Cada raça é dotada de composição genética e adaptabilidade diferente. O melhoramento genético visa alterar as populações dos animais aumentando a frequência de genes e /ou dos genótipos desejáveis com reflexo no mérito médio das características. As estratégias que possuímos no melhoramento tradicional são: seleção e sistemas de acasalamento.

SELEÇÃO

Visa proporcionar diferentes taxas reprodutivas aos diferentes genótipos, pela decisão de quais indivíduos serão mantidos para pais, contribuindo com seus genes na próxima geração. O efeito ge-

nético da seleção é aumentar a frequência de alelos (dos genes de efeito aditivo) desejáveis na característica objeto do melhoramento e conseqüente diminuição da frequência dos outros alelos menos desejáveis. É a principal ferramenta à disposição dos produtores de raças puras para realizar mudanças genéticas em seu rebanho.

A herdabilidade de uma característica mede a correlação entre o genótipo e o fenótipo do animal. Em características de baixa herdabilidade (como de algumas características reprodutivas) os melhores animais nem sempre correspondem aos melhores genótipos e a seleção não é acurada com informações apenas do desempenho. Existem também características que não se manifestam em um dos sexos (como a produção de leite). Assim, nestes casos, a estimativa do valor genético tem de ser feita ou complementada pela informação do fenótipo de parentes ou pela seleção indireta de características correlacionadas.

O ganho genético obtido pela seleção depende da intensidade de seleção e do intervalo entre gerações, sendo afetado pela acurácia da identificação dos animais (mérito genético) e do número de características (N/n) selecionadas e de suas correlações genéticas.

Assim, é extremamente importante manter uma natalidade elevada no rebanho e reduzir a idade ao primeiro parto. Com isso o intervalo de gerações é reduzido, aumentando o ganho genético anual e conseqüentemente os índices de produtividade.

Por sua vez, a eficiência reprodutiva e produtiva do rebanho é dependente da relação entre o intervalo de partos e a duração da lactação, conforme Tabela abaixo.

■ Percentagem de vacas em lactação em função do intervalo de partos (IP) e da duração da lactação

IP (em meses)	Duração da Lactação (em meses)				
	10	09	08	07	06
12	83	75	66	58	50
14	71	64	57	50	42
16	62	56	50	43	37
18	55	50	44	38	33
20	50	45	40	35	30
22	45	40	36	31	27
24	41	37	33	29	25

Verificamos que mesmo dentro do ideal de um parto por ano (IP = 12 meses, levando a uma taxa de natalidade de 100%) e duração da lactação de 10 meses (visando permitir descanso de 60 dias pré-parto), em média apenas 83% das vacas estariam em lactação durante o ano.

EXEMPLIFICANDO:

Em um rebanho de 60 vacas, com duração de lactação média de 9 meses e intervalo entre partos de 14 meses (86% de natalidade), somente 38 vacas (64% das vacas) estariam em lactação e 22 vacas estariam secas durante o ano, em média.

Assim, é extremamente importante manter uma natalidade elevada no rebanho e vacas que tenham persistência de lactação para termos o maior número possível de vacas em produção durante o ano.

O mérito genético de um animal pode ser expresso de várias formas. Uma delas é o mérito genético como indivíduo (valor genotípico) e a outra é seu mérito genético como pai (valor reprodutivo ou de capacidade de transmissão). O valor genotípico é o mérito médio de um grande número de animais possuidores de um genótipo particular e, valor reprodutivo é o mérito genético de um grande número de filhos produzidos por um indivíduo de um determinado genótipo acasalado com uma população ao acaso. Esse último é que deve ser utilizado para seleção dos touros.

O modelo matemático da herança mendeliana estendida às características poligênicas (produtivas) e a divisão da variabilidade fenotípica em suas várias frações genéticas são a base de seleção em populações de animais. Pesquisas sobre a teoria da predição dos ganhos genéticos e melhoramento tem sido efetuadas (uma delas é o Teste de Progênie de touros leiteiros) procurando identificar a capacidade de transmissão dos animais.

O Teste de Progênie identifica o valor reprodutivo dos touros pela PTA (Capacidade Prevista de Transmissão) e tem norteado a escolha dos reprodutores utilizados nos rebanhos leiteiros e permitido considerável progresso genético. Hoje, o uso de marcadores moleculares é estudado para auxiliar como um identificador desse valor reprodutivo dos reprodutores de forma antecipada.

SISTEMAS DE ACASALAMENTO

Significam determinar qual animal vai se acasalar com outro, pela semelhança (endogamia) ou pela dessemelhança (exogamia) fenotípica ou genotípica entre eles. É uma forma permanente de aproveitamento da diversidade genética existente. O efeito genético do acasalamento é alterar a frequência genotípica (combinação dos genes) da população.

- A endogamia é o acasalamento de animais que tem entre si parentesco mais estreito do que o parentesco médio existente na população. Seu efeito é fazer com que mais pares de genes se tornem homozigotos, diminuindo a porcentagem de heterozigose. É utilizada para formar famílias ou linhagens uniformes, distintas umas das outras, contribuindo para aumentar a variabilidade fenotípica entre elas.

- A exogamia é o acasalamento de animais menos aparentados entre si do que a média da população, visando aumentar a heterozigose. O resultado é buscar a heterose (superioridade das progênies para uma determinada característica em relação à média dos pais), com base no efeito genético da dominância, sobredominância e epistasia.

Os acasalamentos são utilizados também pelos criadores de Gir Leiteiro, para formar famílias dentro dos rebanhos bem como visando corrigir algumas características das vacas selecionadas, com base nas informações de características morfométricas e de comportamento dos touros provados pelo Teste de Progênie, além de utilização de touros de outras linhagens diferentes genealogicamente de seus animais.

INFLUÊNCIA DOS MACHOS NO GANHO GENÉTICO

A maior parte do progresso genético observado em gado de leite é advindo da seleção de touros, uma vez que a intensidade de seleção de fêmeas é baixa. Assim, a otimização do ganho genético pode ser conseguida adotando-se um adequado método de avaliação genética e intensificando-se o uso de touros geneticamente superiores.

A forma mais segura de se prever a habilidade de um touro em transmitir sua superioridade

genética aos descendentes é por meio dos Testes de Progênie. Assim, nos países de pecuária leiteira desenvolvida, os testes de progênie de touros de raças especializadas para produção de leite têm sido realizados de uma forma rotineira, há vários anos. Por exemplo, nos Estados Unidos, Dinamarca e Holanda os testes foram implantados, respectivamente, nos anos 1935, 1945 e 1952. Nesses países observam-se níveis de produtividade elevados. Na América do Norte e Europa, anualmente, tem havido aumento no número de touros Holandês em teste.

Ganhos genéticos da ordem de 1,4 a 2,0% ao ano, advindo do uso de touros provados, são reportados na literatura. Em trabalhos de simulação, com uma população de tamanho fixo de 1.200 vacas, usando-se inseminação artificial, mostra-se que a maior parte (mais de 90%) do ganho

genético obtido na população é proveniente do uso de touros provados como pai e avô materno dos produtos gerados, quando se pratica seleção com base nas PTAs dos animais provados pela progênie (Esquema 1).

Pelos dados observados na figura, nota-se que a contribuição direta do touro na geração da filha é de 76%. Acrescendo-se a contribuição do avô materno, que é de 18%, pode-se concluir que a contribuição do macho para o melhoramento dos rebanhos pode chegar até a 94%.

Trabalhos mostram que 61% do ganho genético para produção de leite provêm da utilização de touros provados, 33% da pré-seleção dos touros a provar com base na produção dos pais e apenas 6% do ganho advindo da seleção de vacas para produzir outras.

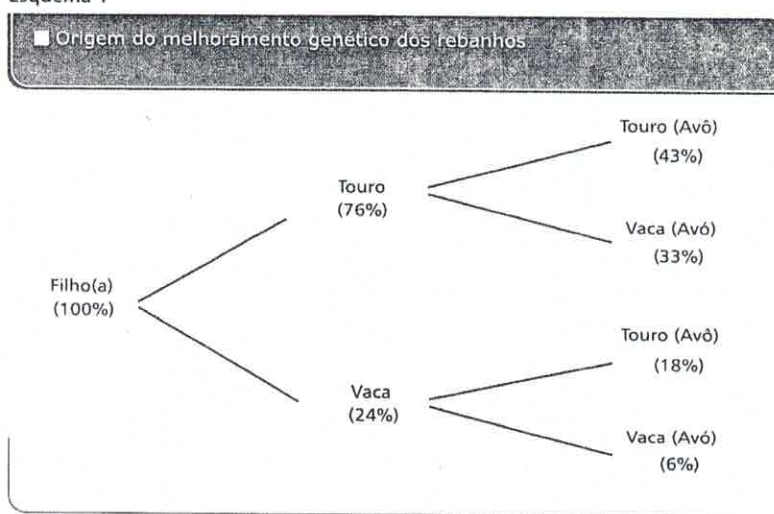
Apesar disso, algumas análises efetuadas com rebanhos Gir no Brasil demonstraram tendências genéticas na produção de leite de baixa magnitude. Esse baixo ganho genético se devia basicamente à utilização empírica de reprodutores, baseado nas produções absolutas de suas mães constantes

nos 'pedigrees', aliado à escolha de vacas dentro do rebanho com base no desempenho, sem um critério eficiente de avaliação.

O Teste de Progênie do Gir Leiteiro identifica o valor reprodutivo dos touros pela PTA a partir de informações de suas filhas e de suas contemporâneas de rebanho, além de considerar as informações de Valores Genéticos (dobro da PTA) de todos os animais constantes nos seus pedigrees, utilizando do Modelo Animal. O Sumário de touros expedido anualmente pela ABCGIL/EMBRAPA

Gado de Leite, tem permitido aos criadores uma orientação mais segura para a escolha de reprodutores, possibilitando prever as conseqüências de se utilizar um touro provado, saindo de aventuras genéticas do emprego de reprodutores sem avaliações mais consistentes quanto ao potencial genético.

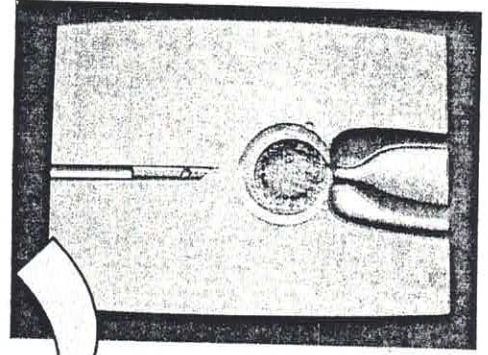
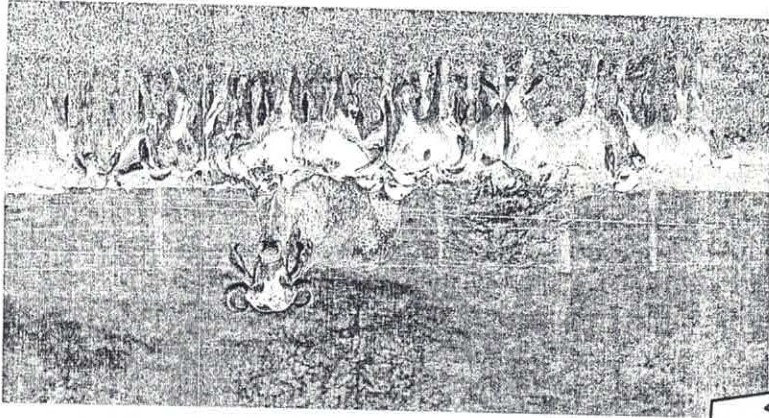
Esquema 1



INFLUÊNCIA DAS FÊMEAS NO GANHO GENÉTICO

Como visto, os machos contribuem diretamente, no melhoramento genético do rebanho com até 76% do ganho, devido à intensidade de seleção praticada. Entretanto, há alguma razão para se pensar que se poderia obter, nas raças leiteiras, um melhoramento maior pela seleção cuidadosa de vacas, do que apenas pela seleção direta dentre touros.

A seleção de fêmeas, citada geralmente como de pouco impacto na taxa de melhoramento total, é, muitas vezes, a única ferramenta que pode ser utilizada no esforço de se obter algum progresso genético da maioria dos rebanhos. A utilização das técnicas de superovulação, fecundação 'in vitro' (FIV) e transferência de embriões (TE) e, a partir de vacas geneticamente superiores, com o objetivo de produzir fêmeas de substituição, é citada como alternativa capaz de contribuir para obtenção de um maior ganho genético na produção de leite. As técnicas acima elevam o potencial de uma vaca em



produzir bezerras de um para vinte ou mais por ano. Com isto, maior pressão de seleção poderá ser exercida sobre vacas escolhidas para produzir fêmeas de reposição e tourinhos dentro do rebanho. Conseqüentemente maior ganho genético poderá ser obtido na produção de leite.

Segundo alguns autores de trabalhos de pesquisa, sob condições excelentes de manejo consistindo uma cria/vaca/ano, seriam necessários 80% das vacas do rebanho para mantê-lo estável. Com a superovulação este quadro poderá ser revertido, ou seja, para manter um rebanho estável, consistindo vinte bezerras/vaca/ano, seriam necessárias apenas 3,5% das vacas do rebanho. Isto significa elevar a intensidade de seleção de fêmeas dentro do rebanho de 0,35 para 2,15 unidades de desvio padrão; conseqüentemente maior incremento no ganho genético da produção de leite poderá ser obtido.

Outros trabalhos também demonstraram a viabilidade da incorporação da superovulação e transferência de embriões em programas de melhoramento genético de gado leiteiro. Ganhos genéticos da ordem de 2,0% a 2,4% ao ano foram relatados como possíveis de serem obtidos a partir da utilização das técnicas acima. Além disso, o tempo requerido para se obter leite extra será de quatro anos para fêmeas e de dez anos para machos avaliados pelo Teste de Progenie.

É muito promissor o aparecimento nos rebanhos Gir Leiteiro de vacas de elevada capacidade leiteira. A existência dessas vacas evidencia existência de uma elite superior, que poderá exercer influência no melhoramento genético dos rebanhos, mediante métodos adequados de avaliação, seleção e multiplicação.

A avaliação de vacas pode ser feita pela sua produção na lactação. Todavia, a avaliação efetuada dessa forma fornece pouca informação a respeito de seu potencial genético. São dois os métodos utilizados pelos quais se realiza a seleção de vacas: pela capacidade mais provável de produção e pela previsão do valor genético.

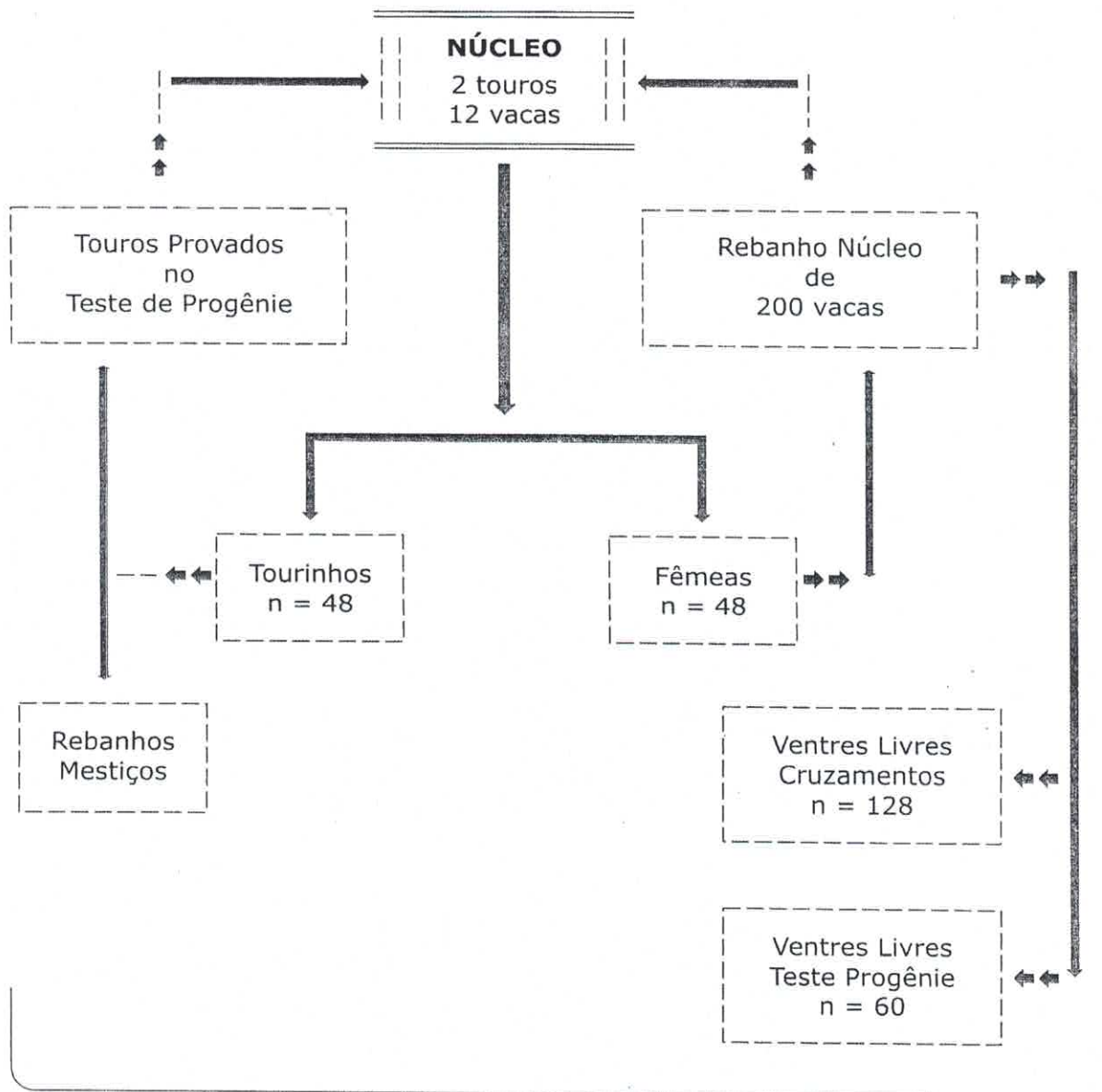
O Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro utiliza do Modelo Animal para fazer a predição do Valor Genético das vacas dos rebanhos sob Controle Leiteiro. Utiliza-se das produções leiteiras da própria vaca, agregando-se informações de parentes constantes em seu pedigree para medir a confiabilidade da avaliação.

Condições prevalentes como a existência de touros provados pela PTA, de vacas geneticamente avaliadas pelo VG, mostra que a alternativa de formação de núcleos submetidos ao esquema MOET (Multiple Ovulation and Embryo Transfer) poderá contribuir de modo significativo para elevar o ganho genético na produção de leite.

O propósito aqui é quantificar qual seria o impacto decorrente da formação de um núcleo de vacas geneticamente superiores, submetidas ao esquema MOET, no incremento do ganho genético para produção de leite em animais da raça Gir. Para o desenvolvimento deste raciocínio é necessário que algumas pressuposições dos valores índices a serem trabalhados sejam consideradas. A seleção de 6% das vacas superiores, entre as vacas disponíveis em um rebanho, fornece uma intensidade de seleção padrão de 2,14 versus 0,35 no sistema tradicional, que utiliza 80% de reserva para atender, com segurança, a necessidade da taxa de reposição de fêmeas em 20%, a fim de manter o rebanho estável.

No Esquema 2, é proposta a seleção de 12 matrizes geneticamente superiores (de um total de 200 fêmeas) para serem usados no esquema MOET, acasaladas com dois touros provados pelo Teste de Progênie.

■ Estrutura do Programa
(Para um rebanho núcleo de 200 vacas)



As demais matrizes (188) do rebanho seriam utilizadas para gerar produtos puros ou mestiços F1, para comercialização. Do total de matrizes, é sugerido usar 30% para acasalamento (via sêmen) com touros jovens em teste.

As matrizes de reposição serão escolhidas entre aquelas de maior valor genético do rebanho, independente de serem provenientes da transferência de embriões ou do acasalamento com touros em teste. As fêmeas excedentes produzidas poderão ser comercializadas para outros rebanhos.

Os melhores machos, avaliados pelo valor genético de seus parentes, especialmente meio-irmãs e irmãs completas, poderão ser incluídos no programa de teste de progênie. Os demais poderão ser comercializados como animais de reprodução, para serem usados tanto em rebanhos puros como em mestiços.

Considerando a base de dados do Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro, o desvio padrão da produção de leite até 305 dias de lactação é de 1.175 kg (C.V. de 31% em relação à média de 3.777 kg) e herdabilidade de 0,29. A Capacidade Prevista de Transmissão (PTA) média para leite dos dois touros provados no Teste de Progênie com maior PTA é de 469,35 kg (549,7 kg de CA Sansão y 393,4 kg de Meteoro de Brasília). Considerando intervalo de gerações de onze anos para touros e cinco anos para vacas teríamos ganhos compostos, conforme Tabela abaixo.

muito próximo à simulação apresentada no Esquema 1.

No sistema MOET o ganho anual obtido via fêmeas seria de 1,93% (seis vezes superior ao tradicional), aumentando em cerca de três vezes a sua participação no ganho genético, ou seja, elevando de 22% no sistema tradicional para 63% [$100 \times (1,93 \div 3,04)$] no melhoramento da produção de leite. A utilização de MOET permite ainda contribuição maior das vacas no ganho genético anual, pelo menor intervalo de geração destas em relação ao dos touros.

Portanto, sob tais condições, factíveis diante do desenvolvimento das técnicas de múltipla ovulação e FIV hoje existentes, a execução da transferência de embriões (TE) nesse sentido poderá trazer retornos genéticos substanciais para os rebanhos, pois é possível sextuplicar a intensidade de seleção das vacas de 0,32 para 1,93 vezes o desvio padrão, bem como o diferencial de seleção de va-

Previsão de Ganho Genético

Categoria Animal	Diferencial de Seleção (kg)	Ganho Genético (kg) [A]	Ganho Genético Anual (kg) [A]	Aumento Produção em 20 anos [B]
No Esquema Tradicional				
Vacas	0,35x1.175 = 411	$(411 \times 0,29) \div 2 = 59,6$ (1,58)	$59,6 \div 5 = 12$ (0,32)	$1,0032^{20} = 1,06$
Touros		PTA=469 (12,41)	$469 \div 11 = 42$ (1,11)	$1,0111^{20} = 1,25$
TOTAL		$59,6 + 459 = 518,6$ (13,73)	$12 + 42 = 54$ (1,43)	$1,0143^{20} = 1,33$
Utilizando núcleo MOET				
Vacas	2,14x1.175=2.514	$(2.514 \times 0,29) \div 2 = 364,6$ (9,65)	$364,6 \div 5 = 72,9$ (1,93)	$1,0193^{20} = 1,47$
Touros		PTA=459 (12,41)	$469 \div 11 = 42$ (1,11)	$1,0111^{20} = 1,25$
TOTAL		$364,6 + 469 = 833,6$ (21,91)	$72,9 + 42 = 114,9$ (3,04)	$1,0304^{20} = 1,82$

A- Valor entre parênteses representa a percentagem em relação à média.

B- Representa o ganho em relação à média atual em um período de 20 anos.

Com base nessas informações, se esperaria que a produção, em 20 anos, seria aumentada em 33% acima do nível atual, passando de 3.777 kg para 5.023 kg no sistema tradicional, enquanto que o aumento no sistema MOET seria de 82%, podendo elevar a produção atual para 6.874 kg.

Podemos observar que se considerarmos apenas o ganho obtido via fêmeas no sistema tradicional, teríamos ganhos de apenas 0,32% ao ano. A contribuição proveniente das fêmeas no melhoramento, assim, é de 22% [$100 \times (0,32 \div 1,43)$], valor

cas de 411 kg para 2.514 kg.

São relatadas taxas de endogamia da ordem de 0,18% e 1,79% quando 70% e 7% de vacas foram utilizadas para produzir fêmeas de substituição, respectivamente. Essa taxa de consangüinidade do uso mais intensivo de vacas é considerada prejudicial para características de produção e principalmente para as características reprodutivas.

O esquema apresentado, utilizando 2 machos e 12 fêmeas em rebanho de 200 vacas, pode gerar um acréscimo na taxa de consangüinidade de 7,3%

por geração, além do fato da contribuição dos machos para a taxa de endogamia ser de 86% do total de 7,3%.

Assim, para que um sistema dessa natureza não entre em colapso, é necessário que haja, a cada ano, um monitoramento constante buscando novas opções de touros provados de pedigres diferentes.

CONCLUSÕES

Podemos inferir que em qualquer programa de melhoramento genético bem delineado, espera-se que, em média, os filhos sejam melhores do que os pais.

A avaliação genética de animais é um processo pelo qual se procura prever o valor genético dos indivíduos por meio de metodologia apropriada, sendo fundamental para obter incrementos no

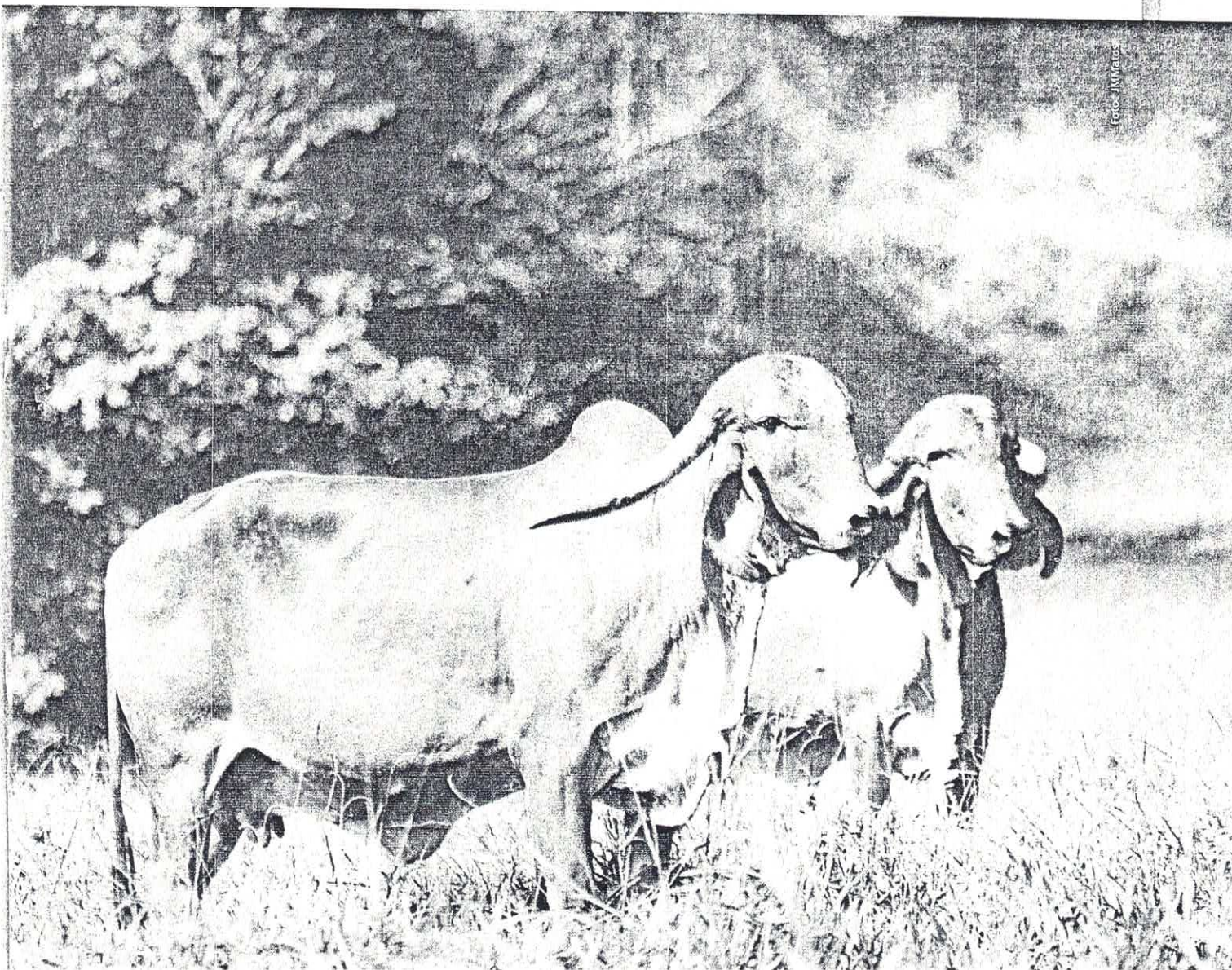
ganho genético.

As biotecnologias reprodutivas contribuem diretamente no desenvolvimento da pecuária nacional, auxiliando nos programas de melhoramento genético. A seleção e acasalamentos de animais através da utilização das técnicas de inseminação artificial e transferência de embriões (através da superovulação ou fecundação 'in vitro') aumentam a frequência de genes e genótipos dos animais identificados como superiores, pela maior intensidade de seleção praticada.

Ivan Luz Ledic

Pesquisador D.Sc. Embrapa Gado de Leite e

Diretor Técnico Abcgil



EDITORIAL

Há menos de 20 dias para o início da 73ª ExpoZebu os pecuaristas já vivem a expectativa da maior feira de zebuínos do mundo. Espera-se que este ano os leilões repitam o sucesso de sempre, com bons animais e recordes de preços. Nesta edição você vai conferir uma entrevista com o Presidente da ABCZ, Orestes Prata Tibery, que comenta sobre as reformas no interior do parque que surpreenderão a todos, as mudanças na área tecnológica e o novo campeonato, Matriz Modelo.

E ainda, uma entrevista com o empresário e ex-governador de São Paulo, Orestes Quércia, que recentemente adquiriu a Açuncena, matriz consagrada no meio nelorista, e também uma entrevista com o empresário Valter Egídio que, mesmo há pouco tempo investindo no Nelore de elite, vem realizando um trabalho consistente na raça. Ainda nesta edição, uma matéria que fala sobre o melhoramento genético e as formas de identificar uma vaca funcional, gerando produtividade e lucros ao criador.

Além dessas entrevistas, a programação dos leilões e julgamentos da Expozebu, artigos técnicos de profissionais conceituados e alguns dos animais que estarão presentes nos principais leilões realizados durante a feira. Confira.

Boa leitura!

Helena Cunha

Expediente

ANO XXXV • Número 172 • abril / maio ' 2007

Publicação periódica da ROTAL EDITORA E

ORIENTAÇÃO TÉCNICA LTDA.

CNPJ 04.967.331/0001-56

Redação, Publicidade e Administração:

Rua Engenheiro Gomide, 222 • Boa Vista

38017-160 • Uberaba / Minas Gerais

Fone: (34) 3336.6300

O Zebu no Brasil é marca registrada sob o nº 815672454,

junto ao INPI (Instituto

Nacional de Propriedade Industrial)

E-mail: ozebunobrasil@ozebunobrasil.com.br

Diretor-geral: Adib Miguel

Diretora Financeira: Glória Maria Miguel

Jornalista Responsável

Helena Cunha - MTB: MG 07231

Circulação e Assinaturas:

Keliane Cosme

E-mail: assinatura@ozebunobrasil.com.br

Departamento Jurídico:

Gustavo Miguel, Cláudio Batista Andrade

Departamento Comercial:

Adib Miguel;

Anna Keila Miguel;

Adib Miguel Filho (34) 9142-5047

E-mail: adibfilho@ozebunobrasil.com.br;

Claudia Monteiro (34) 9142-5082;

E-mail: claudiamonteiro@ozebunobrasil.com.br,

Luís Carlos Moreira da Silva (34) 9198-2883;

Ricardo Miguel (34) 9142-4985

E-mail: ricardomiguel@ozebunobrasil.com.br

Em São Paulo: Luiz Amaral (11) 3022-4745

Fotógrafos autônomos

Gustavo Miguel (34) 9978.0102

Manoel Gomes da Silva (62) 9907.5069/210.0317

Ricardo Miguel (34) 9142-4985

Luís Carlos Moreira da Silva (34) 9198-2883

Diagramação, Produção Gráfica,

Produção de Arte e Finalização

Lúcio Martins Parreira

Colaboradores:

Afonso Lopes • Carlos Eduardo Angeli Furnali
Comunicare - Soluções Integradas de Comunicação • Daniel
Ioshiteru Kinpara • Fabiano Alvim Barbosa • Gustavo Naves
dos Reis • Herbert Vilela • Indicadores Pecuários Jan/Fev 2007
CNA/Cepea-USP • Ivan Luz Ledic • Jorge Wilson Cortez •
Laércio Ribeiro Porto-Neto • Octávio Guilherme da
Cruz e Silva • Rouverson Pereira da Silva

Cia Digital Fotolito

Impressão: Gráfica Zardo - Uberlândia-MG

Tiragem: 10.000 exemplares - circulação gratuita

Os artigos assinados são responsabilidade exclusiva

de seus autores. As matérias publicadas podem ser

reproduzidas, desde que citadas a fonte.

Veja esta edição no site:

www.portaldagenetica.com.br