



9.6 Melhoria Genética de Bovinos de Corte

Fernando Flores Cardoso, Méd. Vet., MSc., Ph.D
 Pesquisador da Embrapa Pecuária Sul
 BR153, Km595, Cx.P 242, Bagé/RS 96401-970
 fcardoso@cppeul.embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

O melhoramento genético é um instrumento de grande importância para a pecuária de corte, através do qual os criadores podem aumentar a produtividade de seus rebanhos, sem gastos elevados. A criação de animais geneticamente superiores permite utilizar de maneira mais eficiente os recursos disponíveis.

A produção ou desempenho de um animal depende basicamente de dois fatores: da genética, ou seja dos genes que o animal possui, e do ambiente em que este é criado, incluindo alimentação, sanidade, manejo, etc. Assim temos que:

$$P = G + A + G*A$$

(P = produção; G = genética; A = ambiente, G*A = interação entre genética e ambiente).

Considerando estes dois principais fatores que afetam o desempenho dos animais, podemos aumentar a produtividade melhorando a qualidade genética e melhorando o ambiente de criação. Ambos os fatores são igualmente importantes e devem ser trabalhados em conjunto.

Deve-se salientar que não adiante possuir animais geneticamente superiores se a alimentação é pobre, ou ter bons recursos alimentares se os animais são inferiores, que em nenhum dos casos o resultado será satisfatório.

O melhoramento do ambiente pode produzir resultados mais espetaculares em curto período de tempo, como, por exemplo, quando o produtor racionaliza um grupo de animais, mas possui um custo mais elevado e não é permanente. Já o melhoramento genético, embora não tenha um ganho tão expressivo em um curto espaço de tempo, apresenta ganhos constantes, cumulativos e que não se perdem, quando o criador melhora seus animais geneticamente o aumento de produtividade é permanente. Um rebanho de qualidade é um patrimônio para o criador e pode ser formado sem custos elevados. O melhoramento genético pode ser empregado para aumentar a produtividade em qualquer nível de alimentação.

A presença de interação genótipo indica que diferentes genótipos respondem distintamente às mudanças ambientais. Por exemplo, o melhor genótipo para ambientes pobres (animais rústicos) não deve ser o mesmo que melhor responde nos ambientes mais ricos (animais de alto potencial produtivo).

Para o melhoramento genético, os dois princípios mais importantes são a seleção e os sistemas de acasalamento. A seleção tem como objetivo que os melhores animais sejam aqueles que deixam um maior número de filhos na próxima geração. Através dos sistemas de acasalamento é possível planejar cruzamentos entre animais para explorar a heterose ou "vigor híbrido" e as diferenças entre raças.

Melhoramento genético de

2007

SP-2007.00042



10937-1



O objetivo deste texto é orientar os criadores de bovinos de corte para que através da seleção e do acasalamento de seus animais promovam o melhoramento genético de seus rebanho e aumentem a produtividade de suas empresas rurais.

2. CONCEITOS BÁSICOS NO MELHORAMENTO GENÉTICO

2.1 Fenótipo e Genótipo:

O fenótipo é a produção ou aparência de um animal. É a expressão visível, aquilo que medimos nas várias características dos animais. O fenótipo ou produção de um animal é influenciado pelo ambiente e pelas informações genéticas que ele possui. Como exemplo, podemos dizer que o fenótipo de um touro para peso ao sobreano é de 300 kg aos 550 dias de idade.

O genótipo é a soma total de todos os genes de um animal – o seu potencial ou mérito genético, do qual seus descendentes receberão uma amostra aleatória. Um touro que pese 300 kg aos 550 dias pode possuir genes que lhe permitam pesar 550 kg, se sua alimentação não tivesse sido restrita. O genótipo é fixado no momento em que o animal é gerado e não se altera durante a vida do animal. Do ponto de vista do melhoramento genético, nosso interesse é no genótipo, pois a progênie será exatamente a mesma, independente de quão bem ou mal o animal foi criado.

2.2 Dominância e recessividade

Os genes podem ser dominantes ou recessivos. Genes dominantes se sobrepõem e mascaram os efeitos de genes recessivos. Um exemplo de dominância é o gene para mocho de touro Angus que, se for acasalado com vacas com chifres, produzirá progênie mocha. O mocho é dominante e a presença de chifres é recessiva. Também em bovinos a pelagem preta é dominante sobre a pelagem vermelha.

Em alguns casos não existe dominância entre os genes e os efeitos dos genes se somam produzindo progênies intermediárias (co-dominância). No Shorthorn, se acasarmos um animal de pelagem vermelha com um de pelagem branca, a progênie será rosilha, e portanto um mescla das duas anteriores.

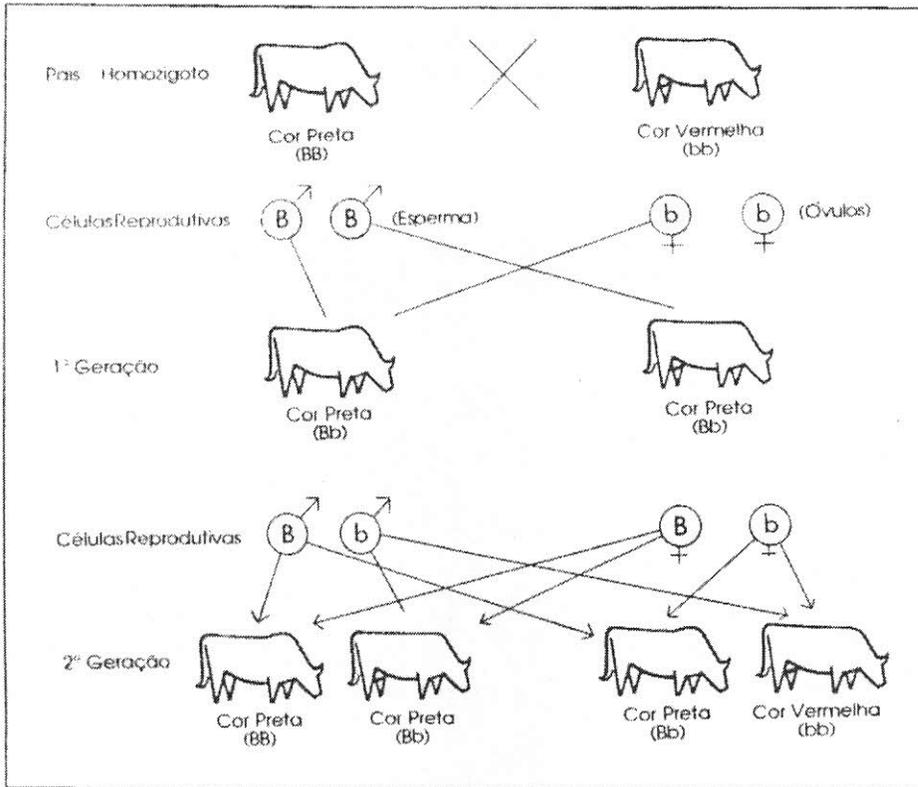
Um exemplo de dominância é apresentado na Figura 1, onde (B) e (b) são usados para representar o dominante preto e o recessivo vermelho, respectivamente. Um macho homocigoto preto (BB) é acasalado com uma fêmea vermelha homocigota (bb) para produzir progênie heterocigota (Bb) que será fenotipicamente preta. O acasalamento entre estes heterocigotos produzirá progênies pretas e vermelhas na proporção de 3:1.

2.3 Homocigotos e heterocigotos

Os animais podem ser homocigotos ou heterocigotos em relação cada par de genes. No exemplo da Figura 1, o macho preto (BB) e a fêmea vermelha (bb) são homocigotos em relação a pelagem, pois os genes para este par são iguais. Por sua vez, a progênie é heterocigota (Bb) pois os genes no par são diferentes. O acasalamento entre homocigotos produz progênie uniforme, já o acasalamento entre heterocigotos produz uma gama de genótipos e fenótipos.

Usando o exemplo anterior – quando acasamos entre homocigotos pretos (BB) ou vermelhos (bb) a progênie será toda uniforme idêntica aos pais. Contudo, se

acasalamento de heterozigotos pretos (Bb) produzirá animais pretos e vermelhos na proporção de 3:1.



J.J. Daly (1977).

FIGURA 1: Herança para cor da pelagem, preta (BB) ou vermelha (bb) em bovinos

3 SELEÇÃO

A seleção é o processo de decidir que animais serão os pais da próxima geração. Se os animais mantidos ou adquiridos para a reprodução possuírem um "valor genético" maior do que os eliminados, o resultado será o melhoramento na qualidade genética do rebanho. O sucesso do processo seletivo depende de quão precisa é a decisão no momento de escolher os melhores animais e está diretamente associado a qualidade das informações usadas para a seleção. Não podemos observar diretamente o genótipo dos animais, assim a decisão deve basear-se em informações de desempenho (fenótipo) do animal e de parentes, e na genealogia (pedigree).

O resultado da seleção, medido através do ganho genético no rebanho, depende de alguns fatores, considerados a seguir: Em primeiro lugar a característica selecionada tem que ser herdável, ou seja, transmitida, através dos genes, de pais para filhos. O desempenho para uma característica, por exemplo, peso: aos 205 dias, é afetado pelo ambiente e pelos genes, entretanto só a parcela determinada pelos genes é herdável. A herdabilidade (h^2) é conceito que mede o quanto das diferenças entre os animais é devido a diferenças genéticas e, portanto transmissível de pais a filhos. A herdabilidade pode ser expressa em porcentagem, sendo que valores mais altos indicam uma maior transmissão da superioridade dos pais para a progênie. De uma maneira geral, em bovinos, características de reprodução (intervalo entre partos,

repetição de cria, etc.) têm herdabilidade baixa, características de produção (pesos e ganho de peso) tem herdabilidade média e as de qualidade de produto (qualidade de carcaça e da carne) são altamente herdáveis. O segundo fator a considerar é a média dos animais selecionados em relação a média da população – diferencial de seleção (DS). Quanto maior o diferencial de seleção, maior será o ganho genético. Por último, para prever o ganho anual, deve-se considerar o intervalo entre gerações (IEG), que é a idade média dos pais quando nascem os filhos.

Assim se o peso ao sobreano dos pais está 50 kg acima da média da população, a herdabilidade é de 40% e o intervalo entre gerações de 5 anos, temos que:

$$GG = \frac{h^2 * DS}{IEG} = \frac{0,40 * 50}{5} = 4 \text{ kg / ano}$$

(GG = ganho genético; h^2 = herdabilidade; DS = diferencial de seleção, e IEG = intervalo entre gerações.)

O ganho genético por ano neste rebanho será de 4 kg a mais em peso ao sobreano.

Outro fator importante que se deve conhecer é associação genética entre características (correlação genética). Quando a correlação genética é positiva ao selecionarmos por uma característica aumentamos também o desempenho em outra, entretanto quando for negativa ao melhorar o desempenho na característica selecionada, diminui-se o desempenho na característica correlacionada. Para planejar um programa de seleção devemos saber a associação genética entre as características consideradas para avaliar as conseqüências do processo como um todo.

O objetivo da seleção é concentrar nos animais o maior número de genes que afetem positivamente as características de importância econômica, resultando em um aumento da produtividade do rebanho.

3.1 Fontes de informação para a seleção

3.1.1 Informações de Pedigree: Se os ancestrais, principalmente pai e mãe, possuem dados de performance de características de alta herdabilidade, esta informação poderá ser utilizada para a seleção entre animais jovens que ainda não apresentam produção própria ou progênie. As informações de pedigree também podem ser usadas para características que são medidas mais tarde na vida do animal, como longevidade ou vida útil, ou ainda na seleção de características que são expressas no sexo oposto, como habilidade materna (buscar touros cujas mães tenham produzido animais com altos pesos á desmama). Informações obtidas pelo pedigree, contudo, são muito menos confiáveis e devem ser desconsideradas assim que a produção do indivíduo e das suas progênies se tornarem confiáveis.

3.1.2 Performance do próprio indivíduo: O uso da performance própria do indivíduo para estimar seu mérito genético ou de seus pais é particularmente útil para características de média e alta herdabilidade, tais como pesos e ganhos de peso em diferentes idades. São efetuados registros de performance, onde grupos de animais com idades similares são criados em condições uniformes e os indivíduos são comparados com a performance média de seu grupo contemporâneo.

3.1.3 Teste de progênie: Consiste na avaliação de um animal (normalmente um touro) através do desempenho dos filhos. É utilizado para selecionar por características de baixa herdabilidade, para características restritas a um sexo (habilidade materna, idade ao 1º cio, etc.), características mediadas após o abate (dados de carcaça) e identificar portadores de genes recessivos indesejáveis. Tem alta exatidão, desde que um bom número de filhos seja considerado, entretanto tem a desvantagem de se restringir a um número limitado de touros, ter custo elevado e demandar um tempo prolongado aumentado o intervalo entre gerações.

3.1.4 Performance de Irmãos: A performance de irmãos é de valor quando não se pode medir a característica no reprodutor (p. ex. dados de carcaça) e tem a vantagem de não aumentar o intervalo entre gerações, como o teste de progênie, no entanto tem menor exatidão. Podem ser usada também em conjunto com a performance própria para aumentar a precisão da seleção.

3.1.5 Seleção por DEPs: Atualmente os programas de melhoramento genético utilizam a DEP – Diferença Esperada na Progênie para descrever o mérito genético dos animais. A DEP é calculada através de um modelo matemático que considera todas as informações disponíveis, incluindo a performance do próprio indivíduo, de seus parentes (pais, irmãos, primos, etc.) e de sua progênie para determinar o mérito genético de cada animal. É uma combinação de todos os métodos anteriores. A DEP tem a grande vantagem de permitir comparar diretamente todos os animais presentes na avaliação: touros pais, ventres e produtos ainda sem progênie.

A DEP é o desempenho médio esperado dos filhos de um determinado reprodutor, em relação a uma base (média do rebanho, média de uma raça ou um determinado ano). É um valor positivo ou negativo em relação a esta base que é zerada. Em geral, nas avaliações dentro de rebanho a base é a própria média do rebanho, assim os animais acima da média tem DEPs positivas e os abaixo negativas. Já nos sumários de touros, normalmente a base é um ano de nascimento. No caso do Sumário da Associação Nacional de Criadores a base é a média das DEPs dos touros pais nascidos até 1980.

A Tabela 1 apresenta as DEPs de ganho do nascimento ao desmame (GND) de dois touros A e B, e as médias de peso ao desmame de seus filhos em dois rebanhos com diferentes médias para a característica.

TABELA 1: DEPs de dois touros A e B e peso médio de desmame de suas progênies, quando usados em dois rebanhos (1 e 2).

TOURO	DEP GND	Rebanho 1 (Média 150 Kg)	Rebanho 2 (Média 200 Kg)
A	+15	165	215
B	+5	155	205
Diferença	10	10	10

Note que a diferença entre as DEPs (10 kg) dos touros A e B é a mesma diferença da média de peso de seus filhos, independente do valor desta média. O importante é avaliar a diferença e não o valor absoluto das DEPs, quando se compara animais para a seleção, pois como se nota, esta diferença permanece inalterada,

independentemente do padrão zootécnico e do nível de melhoramento ambiental do rebanho onde seus filhos irão produzir.

3.2. Tipos de seleção

Após reunir as melhores informações das várias fontes disponíveis, como discutido na seção anterior, o próximo passo é utilizar esta informação em um dos diferentes tipos de seleção.

Antes de iniciar o processo de seleção a criador deve determinar seus objetivos a médio e longo prazo, para poder assim escolher quais características devem ser incluídas na seleção. O criador deve decidir com base nas carências de seu rebanho e na importância econômica que tem cada característica. Este é ponto primordial, uma vez que quanto maior o número de características menor o progresso em cada uma delas individualmente.

A comparação entre animais pode ser feita com base na relação de desempenho do animal em comparação aos seus contemporâneos. É utilizada nos Controles de Desenvolvimento Ponderal (CDP) e pressupõe mesmo manejo e alimentação para os animais comparados. A média é igualada a 100, com animais superiores acima de 100 e inferiores abaixo.

Por exemplo, um tourinho com relação de peso 123 ao sobreano teve um desempenho 23% superior em relação aos seus contemporâneos no peso aos 550 dias.

Contudo, nos programas de melhoramento atuais, a comparação é feita principalmente através das DEPs, pois estas são mais seguras e exatas e podem comparar não somente animais de um mesmo grupo, mas todos os animais presentes na análise, independente de ano e estação de nascimento, manejo e alimentação, desde que os grupos possuam ligações genéticas (parentesco) entre si.

No processo de seleção o produtor tem algumas maneiras de atuação pelas quais pode optar. A primeira seria a de selecionar cada característica de uma vez até atingir o nível desejado, quando então passaria a outra característica e assim por diante. Este processo funciona somente se as características forem independentes, contudo a maioria dos caracteres de importância econômica tem algum grau de associação genética e o "efeito gangorra", ou seja, enquanto se melhora uma outra piora, faz o método menos efetivo e pouco utilizado.

Outra alternativa é a de utilizar níveis independentes de descarte, onde um desempenho específico é determinado como mínimo para cada característica e qualquer animal que não atinja o mínimo desejado em uma característica é eliminado. A desvantagem deste método que animais muito bons para uma característica podem ser perdidos por não atingirem o nível mínimo em outra.

O tipo de seleção mais eficiente e mais utilizado atualmente são os índices de seleção. Nos programas de melhoramento genético um índice de mérito genético total é calculado para ponderar várias características de acordo com suas importâncias econômicas, herdabilidades e correlações genéticas. A decisão de seleção é tomada com base no índice calculado para cada animal.

Na prática do melhoramento, os descartes devem ser realizados em diferentes fases da vida do animal e como é muito difícil calcular índices para todas as fases, uma combinação de índices de seleção e descartes por níveis é utilizada na seleção.

Por exemplo um criador pode selecionar seus animais através de um índice combinando ganho de peso e conformação na desmama e no sobreano e ainda descartar fêmeas que produzam crias muito leves abaixo de um mínimo determinado e os tourinhos que não atinjam um perímetro escrotal mínimo ao sobreano.

4. SISTEMAS DE ACASALAMENTO

Os sistemas de acasalamento são o segundo caminho, após a seleção, para realizar o melhoramento genético. Consistem na determinação de que touro ou que tipo de touro será acasalado com cada fêmea ou cada tipo de fêmea. Existem basicamente 4 diferentes sistemas para acasalar animais selecionados, entretanto nenhum deles individualmente é satisfatório para todas as situações e objetivos, podendo ser modificados, adaptados ou combinados de várias maneiras segundo as necessidades particulares de cada rebanho.

O produtor pode optar por acasalamentos ao acaso, dos animais selecionados, que é mais fácil e simples de ser realizado. Entretanto, neste caso, o criador deixa de utilizar uma ferramenta que pode contribuir significativamente para o aumento de produção do seu rebanho.

4.1 Acasalamentos entre semelhantes: É o acasalamento de indivíduo que são semelhante entre si em performance. Os melhores machos são acasalados com as melhores fêmeas e os piores machos com as piores fêmeas. É usado, em alguns casos, nas raças puras quando sêmen de alto valor é adquirido pelo criador para inseminar suas melhores vacas. Conduz a um aumento de indivíduos extremos. É utilizado na prática, quando um núcleo relativamente pequeno é formado a partir de uma intensa seleção em uma população grande e é utilizado para produzir reprodutores para serem usados no resto da população.

4.2 Acasalamentos compensatórios: São acasalamentos entre indivíduos de performances diferentes entre si. Assim, um touro excepcional em uma característica é acasalado com uma fêmea deficiente neste particular. Tem finalidade de compensar deficiências e conduz a uma população homogênea. O criador pode, por exemplo, separar os touros e vacas de seu rebanho em dois grupos: um de porte grande e outro pequeno. E a seguir, acasalar touros grandes com vacas pequenas e vacas grandes com touros menores para produzir uma progênie homogênea de tamanho médio.

4.3 Consangüinidade: É acasalamento de indivíduos que seja parentes, ou seja possuem ancestrais em comum, gerando filhos consangüíneos. A consangüinidade foi largamente utilizada no início do desenvolvimento das raças para fixar o biótipo. O aumento da consangüinidade, apesar de produzir indivíduos mais uniformes, tem um efeito negativo na produtividade da população, em termos de produção e principalmente em fertilidade.

Pelos seus efeitos negativos na produção, a consangüinidade deve ser evitada pelos criadores comerciais. O produtor deve procurar variar a origem genética dos touros que utiliza em seu rebanho, introduzindo freqüentemente novas linhagens de sangue. Não basta comprar touros de diferentes fontes, é preciso saber se não são parente entre si. Outra atenção que o criador deve ter é de não permitir que o touro venha a servir suas próprias filhas dentro da propriedade.

Algumas maneiras de evitar o problema são: não usar os touros por mais de 3 anos se o primeiro serviço das fêmeas for aos 2 anos (ou 4 anos se o 1º serviço for aos 3 anos) e não usar touros velhos em novilhas e vacas jovens.

4.4 Cruzamentos: É o acasalamento ente indivíduos de raças diferentes. Sistemas de cruzamento podem e devem ser utilizados na produção comercial para capitalizar os benefícios da heterose e do uso das diferenças e complementaridade entre raças.

A heterose ou "vigor híbrido" é a diferença entre a média da progênie cruzada (F1) e a média das raças acasaladas para produzir as cruzas. A heterose tem efeito positivo na maioria das características de importância econômica em gado de corte, incluindo reprodução, sobrevivência de terneiros, habilidade materna, taxa de crescimento e longevidade. Isto significa que em cruzamentos, a média das progênies será superior a média dos pais. Por exemplo, se um rebanho Angus (A) com média 170 kg ao desmame é acasalado com touros charoleses (C) de média 190 kg, o média de desmame das cruzas F1 Angus x Charolês (AC), será certamente superior aos 180 kg. Se os terneiros AC pesarem 200 kg a heterose será de 11,1%. A seguir é apresentado o cálculo da percentagem heterose para este exemplo:

$$Heterose(\%) = \frac{AC - \frac{A + C}{2}}{\frac{A + C}{2}} * 100 = \frac{200 - \frac{170 + 190}{2}}{\frac{170 + 190}{2}} * 100 = \frac{200 - 180}{180} * 100 = 11,1\%$$

Além do benefício da heterose nos produtos (individual), existem os benefício de utilizar vacas cruzadas (heterose materna), que tem efeitos ainda maiores no aumento de peso ao desmame. A heterose em cruzas de raças zebuínas (*Bos indicus*) com taurinas (*Bos taurus*) é consideravelmente maior que entre diferentes raças taurinas.

Existem grandes diferenças entre raças para a maioria das características de importância econômica, incluindo taxa de crescimento e tamanho, composição de ganho, produção de leite, distocia, idade a puberdade, e adaptação climática e nutricional. Todos estes caracteres possuem um "ótimo" determinado pelo ambiente de produção e pelo mercado. Os cruzamentos permitem combinar nos animais cruzados características desejáveis de diferentes raças para adequar o potencial genético com o mercado, os recursos alimentares e o clima. A complementaridade entre raças é utilizadas nos cruzamentos para combinar efeitos de heterose materna e individual e utilizar diferenças entre raças para otimizar níveis de performance.

A caracterização de um grande número de raças de corte foi realizada no MARC, maior centro de pesquisa norte americano, em gado de corte, localizado em Clay Center, Nebraska. Um resumo dos resultados deste trabalho é apresentado na Tabela 2 onde as médias por grupo racial são apresentadas agrupadas em cinco tipos biológicos baseado em diferenças relativas (X mais baixo, XXXXXX mais alto) em taxa de crescimento e tamanho maduro, relação carne/ gordura, idade a puberdade e produção de leite. Estes resultados podem servir como base na escolha de raças com características diversas, que sejam complementares, para os sistemas de cruzamento. Algumas constatações deste trabalho foram:

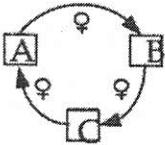
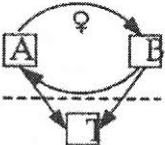
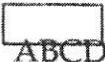
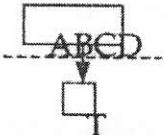
* Aumentando o número de Xs indica maiores valores relativamente. (CUNDIFF e GREGORY, 1999).

Nesta tabela é importante destacar as características de cada grupo de raças (tipos biológicos). Dentro de cada tipo biológico, a opção por uma ou outra raça fica a cargo do criador e não será decisiva no sucesso do cruzamento.

Antes de iniciar um programa de cruzamentos, o criador deve analisar os recursos disponíveis e o mercado que pretende atuar, para atingir os resultados esperados. Por exemplo, vacas de maior produção de leite tem maiores exigências nutricionais e, apesar de desmamarem bezerros mais pesados, podem falhar na reconcepção se a alimentação não for adequada. Ou ainda, cruzas com touros de raças de maior crescimento até o desmama somente serão vantajosas se as vacas produzirem leite suficiente para manifestação deste potencial. Outro fator importante a considerar são os problemas de parto, principalmente ao cruzar raças de grande potencial de crescimento (grandes) com raças maternas pequenas. Neste caso, vacas adultas com dois ou mais partos são preferidas e deve-se evitar o uso de novilhas.

4.5. Tipos de cruzamentos: os principais sistemas de cruzamentos são descritos a seguir, e estão esquematizados na Tabela 3.

TABELA 3 : Uso da heterose, diferenças entre raças e complementaridade, em diferentes sistemas de cruzamento.

Sistema de cruzamento	Heterose	Diferenças entre raças	Complementaridade	Peso ao desmame por vaca acasalada
Terminal 	+	+	++	5,0%
Rotacional (três raças) 	++++	++	0	20,0%
Rotacional com touro terminal 	++++	++	+++	20,8%
Sintético ou composto 	++	+++	0	17,5%
Composto com touro terminal 	+++	+++	+++	21,0%

Adaptado de CUNDIFF e GREGORY (1999).

Utilizar a Tabela 3 para explicar os tipos de cruzamentos de forma ilustrada, para facilitar o entendimento. A opção pelo tipo de cruzamento têm grande importância, já que existem diferenças importantes em nível de complexidade de manejo e resultado esperado, entre sistemas de cruzamento

4.5.1. Cruzamento terminal: Consiste no cruzamento de duas raças, uma materna (A) e outra terminal (T), produzindo híbridos AT, que são todos comercializados para o abate. A raça A é o rebanho base, deve ser bem adaptado e de boa habilidade materna. Pelo menos 50% das fêmeas deve ser servida com touros da própria raça A para produzir fêmeas de reposição. A raça T deveser de grande crescimento e qualidade de carcaça. A grande vantagem do sistema é a simplicidade, só requerendo dois poteiros para reprodução. As desvantagens são: não usar a fêmea cruzada (heterose materna) e que 50% dos machos para venda são puros (filhos de touros A – sem heterose). Pode-se esperar um incremento médio de 5% no peso ao desmame pelo uso da raça terminal.

4.5.2. Cruzamentos rotativos: Neste caso usam-se dois rebanhos: um se entoura com touros da raça A e outro com touros da raça B. A reposição que se origina em um rebanho é destinada ao outro (filhas de A se entouram com B e filhas de B com A). A heterose média estabiliza em 67% daquela obtida na F1. Se este sistema é praticado com três raças o nível de heterose situa-se em 86% da F1 $C \times AB$. O sistema exige um manejo mais complexo, pois no caso de três raças são formados três grupos reprodutivos, precisando no mínimo três poteiros e temos na propriedade touros de três raças diferentes. Outra desvantagem é a que se as raças tem características diferentes existe uma flutuação de desempenho entre os rodeios. Por outro lado se usamos raças semelhantes perde-se o benefício da complementaridade. O sistema mantém bons níveis de heterose e o aumento médio estimado em peso de carneiro ao desmame é de 15% para o caso de duas raças e 20% com três raças.

Um forma de simplificação deste sistema são os sistemas circulares, onde o rebanho de cria se cruza com a raça A por três ou quatro anos, ao fim dos quais se substituem por touros de outra raça (B). Estes serão também usados por um número de anos e depois substituídos por touros A ou de uma terceira raça (C), e assim sucessivamente. Este sistema também mantém altos níveis de heterose (55-73%). Um inconveniente é a variação entre gerações. O manejo é muito simples, mas a reposição simultânea de touros pode ser um inconveniente.

4.5.3. Sistema rotativo-terminal: É uma combinação de um sistema rotativo com a utilização de uma terceira raça terminal. A e B são duas raças maternas que se cruzam entre si para produzir fêmeas AB que logo se cruzarão com uma raça terminal. Ao redor de 50% das fêmeas se acasalam com touros A e B (de forma recíproca – filhas de touros A com B e vice-versa) para produzir a reposição, normalmente as fêmeas de 1º, 2º e algumas de 3º entore. O restante das fêmeas são entouradas com um touro terminal. Este sistema combina alto nível de heterose do sistema rotativo e complementaridade da raça terminal. Um exemplo seria o uso de Angus e Hereford como raças maternas, em forma rotativa e Charolês como raça terminal.

4.5.4. Raças sintéticas ou compostas: A formação de raças sintéticas ou compostas é uma alternativa para evitar os problemas de manejos originados nos

sistemas de cruzamento. Estas são formadas pelo acasalamento de múltiplas raças até atingir uma proporção determinada, a partir da qual os animais são acasalados entre si e manejados como uma raça pura. Alguns exemplos são o Braford, Brangus, Santa Gertrudis, Canchim, Beef Master, Stabilizer, etc.

As raças compostas permitem usar altos níveis de heterose em uma base contínua e são mais efetivas no uso de diferenças entre raças (complementaridade). Ocorre uma perda de heterose entre a geração F1 e F2, quando animais cruzados são acasalados entre si. Entretanto nas gerações subseqüentes a heterose se mantém constante e será proporcional ao número e às diferenças entre as raças usadas na formação da raça composta. Raças com características diferentes são combinadas nos animais compostos, para alcançar e manter níveis ótimos de performance nas características de maior importância econômica (crescimento e tamanho, composição do ganho, produção de leite, adaptação climática e nutritiva, idade a puberdade). Por exemplo, o Brangus é um composto ou sintético formado por 3/8 zebu e 5/8 Angus. Além da heterose, estes animais tem a vantagem de complementar a rusticidade e fertilidade do zebuíno com precocidade sexual e de terminação e a qualidade da carne do Angus, que faltam no zebuíno.

5. PROGRAMAS DE MELHORAMENTO

São programas organizados por associações de criadores, instituições governamentais ou empresas particulares com o objetivo de reunir grupos de criadores e auxiliá-los na implantação e condução da seleção e melhoramento de seus rebanhos.

De um modo geral os criadores se encarregam de realizar a parte de controle no campo e a equipe do programa fornece assessoria tecnológica e realiza as estimativas dos méritos genéticos com base nos dados coletados no campo. As associações oferecem técnicos para realizarem as pesagens e avaliações dos animais, que ocorrem na desmama e ao sobreano.

O programa de melhoramento mais importante e abrangente do sul do país é o PROMEBO – Programa de Melhoramento de Bovinos de Carne, realizado pela Associação Nacional de Criadores “Herd Book Collares”, com sede em Pelotas – RS.

5.1. PROMEBO

5.1.1. Introdução

O PROMEBO é o mais antigo programa de melhoramento de bovinos de corte (iniciou em 1974) e o que possui o maior número de criadores participantes, no sul do país.

É um programa aberto para bovinos de qualquer raça ou categoria de registro, podendo participarem rebanhos puros de origem, puros por cruza, cruzamentos ou gado geral.

O objetivo do PROMEBO é aumentar a precisão de seleção nos rebanhos, garantindo que os animais escolhidos para a reprodução sejam realmente os de melhor desempenho em características herdáveis e de importância econômica, tais como peso ao nascer, capacidade de ganho de peso do nascimento ao desmame, capacidade de ganho de peso pós-desmame, reprodução regular, habilidade materna e conformação superior, .

O programa utiliza uma metodologia estatística complexa, que utiliza todas as informações de performance e de genealogia dos animais para cálculo do seu mérito genético e que permite a comparação de animais dentro de cada rebanho, entre anos e safras. São feitas também avaliações de raça, onde todos os animais de rebanhos da mesma raça são comparados entre si. Os laços genéticos entre rebanhos, determinados pelo uso de touros em comum, através da inseminação artificial, é que possibilitam a comparação direta de indivíduos de diferentes rebanhos.

O mérito genético dos animais é apresentado na forma de DEP - Diferença Esperada na Progênie. A DEP permite comparar diretamente todos os animais presentes na avaliação, incluindo touros pais, ventres e produtos (tourinhos e novilhas) ainda sem progênie.

5.1.2. Características do programa

a) Todos os animais do rebanho ou núcleo em controle devem participar da avaliação (não há pré-seleção). O objetivo do programa é indicar aos criadores quais os melhores animais. Se são inscritos apenas um grupo "dos melhores", já selecionados pelo produtor, diminuirá substancialmente a eficiência do trabalho;

b) Os animais são criados nas condições normais de cada estabelecimento, portanto são avaliados no mesmo tipo de ambiente que seus futuros filhos irão produzir;

c) Todos os animais de mesmo sexo e código ou regime alimentar recebem oportunidades iguais (manejo e alimentação uniformes), para que dentro do seu grupo contemporâneo sejam comparáveis em tudo, menos em suas diferenças genéticas; e,

d) O programa apesar de usar uma metodologia avançada de análise, é bastante simples para o criador, podendo, em rebanhos com uma única estação de produção (primavera), envolver somente um manejo de mangueira por ano, uma vez que o desmame de uma safra coincidirá com o sobreano da anterior.

5.1.3. Requisitos para um sistema de registros de performance eficaz

Para que o criador alcance o resultado esperado, deve manter um sistema de coleta de dados com a maior precisão possível. Para tal alguns requisitos são importantes:

a) Animais identificados: todos os animais devem possuir identificação única e definitiva. Em um mesmo rebanho não pode haver dois animais com o mesmo número;

b) Balança com bom nível de precisão, preferentemente de 1 kg;

c) Controle reprodutivo: registros de inseminação e monta, para determinação de paternidade;

d) Controle de nascimentos: anotação da data de nascimento, identificação e sexo do terneiro, e do número de sua mãe.

e) Pesagens e avaliações na desmama e ao sobreano.

5.1.4. Características do avaliadas

Peso ao Nascer: é coletado nas primeiras 48 horas de vida do animal, a campo normalmente com uma balança do tipo dinamômetro, no mesmo momento que são

anotadas as informações de nascimento. É de grande importância no acasalamento de novilhas para evitar problemas de parto.

Ganho do nascimento ao desmame: calculado com base no peso ao desmame menos o peso ao nascer e ajustado para 205 dias. Se o animal não possui peso ao nascer o peso padrão da raça é usado. O período pré-desmama é o período em que são obtidos os ganhos mais econômicos na pecuária de corte. É particularmente importante para os criadores que se dedicam a produção de terneiros.

Ganho pós-desmame: calculado com base na pesagem de sobreano menos o peso ao desmame. A pesagem de sobreano é feita entre os 365 e 550 dias de vida, dependendo do nível alimentar dos animais, sendo aqueles provenientes de regimes mais intensivos pesados mais jovens do que aqueles criados em ambientes mais extensivos. Mede o crescimento após o desmame.

Escores visuais: são avaliações feitas através de notas, para estimar a composição do ganho de peso dos animais, nas fases de desmama e sobreano. São observados a conformação, precocidade de terminação, musculatura e tamanho. A escala de escores, varia de 1 a 5, sendo 5 é o grau máximo de expressão da característica. A **conformação** é avaliada pela presença de massas musculares e quantidade total estimada de carne na carcaça com aspectos de estrutura física boa e forte (incluindo bons aprumos) e tamanho. A **precocidade** de terminação é a capacidade ou grau de deposição precoce de gordura, buscando-se animais que atinjam a terminação (acabamento para o abate) mais cedo. A **musculatura** é avaliada pelo grau de desenvolvimento da massa muscular observado em pontos como o antebraço, a perna, a paleta, o lombo, a garupa e, principalmente, a largura e profundidade dos quartos traseiros. Analisando-se os animais parados, nota-se que os de musculatura mais desenvolvida apresentam os membros afastados, tanto de frente como de trás. Finalmente tamanho compreende o comprimento e a altura do animal.

Índice de seleção: os dados são reunidos num índice - 50% para características ponderais (ganhos de peso) e 12,5% para cada um dos escores visuais (CPMT).

Perímetro escrotal: é medido entre 13 e 18 meses, pois é nesta idade que os animais apresentam maior crescimento testicular e onde se encontram maiores diferenças entre os indivíduos. O perímetro escrotal é um excelente indicador da fertilidade e precocidade sexual da progênie destes touros.

Tamanho do umbigo: avaliado em sintéticos, para evitar problemas de prepúcio nos touros.

Habilidade de produção esperada (HPE) é uma medida da capacidade dos ventres em desmamar terneiros pesados e o Índice materno do promebo (IMP) leva em conta a HPE e o intervalo médio entre partos das vacas, combinado habilidade materna e reprodução regular.

5.1.5. Fases de avaliação

Os animais são avaliados na desmame e ao pós-desmame (sobreano). A Tabela 4 apresenta a época em que ocorre a avaliação conforme a safra de nascimento dos animais. A avaliação de sobreano dos animais nascido no outono é antecipada para um ano de idade para ser realizada antes do inverno.

TABELA 4: Época das avaliações de desmame e pós-desmame conforme a safra de nascimento.

Produção	Desmame	Pós-desmame
Primavera	Outono	Outono (sobreano)
Outono	Primavera	Outono (ano)

5.1.6. Relatórios de avaliação genética

O relatório contém o resultado de todo o trabalho do programa de melhoramento genético. A seleção do rebanho de ser feito com base nos resultados contidos nestes relatórios. O PROMEBÓ fornece ao criador relatórios de desmame, final, de ventres e touros pais, com os quais o criador pode escolher:

- Candidatos a touro;
- Melhores novilhas para a reposição;
- Melhores touros pais em utilização, através da performance de suas progênes; e,
- Vacas de melhor eficiência reprodutiva e maior capacidade em desmamar terneiros pesados.

O objetivo primordial dos relatórios é a seleção dentro do rebanho. Não basta simplesmente participar de programa de melhoramento, o progresso genético vem do real uso das informações (relatórios) nas decisões de seleção. Um segundo objetivo, também importante é usar as DEPs no momento da venda dos animais, como especificação da qualidade dos mesmos.

5.2. Estratégias para o melhoramento genético dos rebanhos

5.2.1. Rebanhos selecionadores – Produtores de touros

Os produtores de touros tem um papel fundamental na difusão de genética superior e melhoramento da população como um todo. Devem manter registros de performance de todo o rebanho ou núcleo selecionado e participar de um programa de melhoramento genético para garantir a qualidade dos animais produzidos.

Quanto maior o tamanho do rebanho maior o ganho genético. Rebanhos pequenos (menos de 100 vacas) devem procurar se organizar em grupos para aumentar a base genética selecionada. O rebanho base ou “casco” deve ser formado por animais de maior performance disponível.

A taxa de reposição deve atingir um balanço entre o inclusão de animais jovens com desempenho promissor e a manutenção de reprodutores provados mais velhos, que minimize o intervalo entre gerações. Touros devem ser usados por dois a três anos, com reposição anual dos mais velhos, pelos melhores touros jovens produzidos. Alguns touros de outros rebanhos devem ser incorporados eventualmente para evitar o aumento da consangüinidade. A inseminação artificial deve ser usada, pois permite acelerar o ganho genético pelo uso de touros comprovadamente de alto valor genético.

Aproximadamente 20% das vacas devem ser renovadas a cada ano, pelas melhores novilhas selecionadas. Os descartes são feitos por habilidade materna e eficiência reprodutiva. As novilhas devem entrar em reprodução o mais jovem possível e vacas velhas devem ser descartadas, pois tendem a produzir terneiros mais leves. Deve ser usado um acesso de 25% de novilhas de reposição, pois se

algumas falharem, assim mesmo se manterá o tamanho do rebanho (para repor 20% de vacas usar 25% de novilhas). O período de acasalamento deve ser de 3 meses ou menos, para permitir uma produção uniforme. Montas controladas ou com reprodutor único deve ser adotadas para determinação de paternidade. Se as condições de alimentação forem adequadas, os ventres vazios ao diagnóstico de gestação deve ser descartadas.

Todos os animais devem ser mantidos inteiros até os desmame e em condições de manejo similar para comparação de desempenho. Na desmama todos os bezerros devem ser pesados. As 10% piores vacas em habilidade materna devem ser descartadas, nesta fase. O maior número de tourinhos possível deve ser mantido para o teste pós-desmama. Entretanto por questões de manejo o descarte de um parcela do machos, com base no relatório de desmama, pode ser necessário. Todos os animais mantidos devem ser pesados ao sobreano. Com base no relatório de avaliação genética final seleciona-se as novilhas necessárias para repor o descarte de ventres. Touros de mais alta performance (DEPs ou índices) são selecionados para reposição e o restante são vendidos. Para assegurar que todos os touros vendidos são melhoradores, no máximo os 50% superiores do grupo testado no pós-desmama devem ser ofertados a venda.

5.2.2. Rebanhos comerciais – Compradores de touros

Os rebanhos que não estão em condições de registrar performance e produzir seus próprios touros são dependentes da qualidade dos touros comprados e da intensidade de seleção realizada nas fêmeas para realizar o progresso genético.

O qualidade dos touros é de longe o fator mais importante e é discutido no tópico 6. Para aumentar a fertilidade do rebanho, aumentar a taxa de ganho e reduzir a taxa de consangüinidade, os touros devem ser substituídos após quatro anos de uso.

O período de monta deverá ser de três meses para aumentar a precisão de seleção. A seleção de novilhas dependerá do nível de informação e recursos disponíveis. Se há balança disponível, as novilhas de idade similar devem ser pesadas e selecionadas pelo seu desenvolvimento. Entre as novilhas de bom desenvolvimento, aquelas de melhor conformação devem ser preferidas. Caso não seja possível pesar as novilhas, uma avaliação visual de tamanho, taxa de crescimento e conformação deverá ser realizada. Um excesso de novilhas deve ser posto em reprodução para permitir descartes.

Todas as novilhas que não ficarem prenhes no primeiro acasalamento devem ser descartadas, assim como todas as vacas que estiverem vazias por duas estações consecutivas. O descarte de todas as vacas vazias no diagnóstico de gestação é um prática bastante recomendável do ponto de vista de seleção e econômico, pois elimina-se animais sub-fertéis ou improdutivos. Evita-se também que a vaca permaneça um longo período na propriedade, com todos os custos de manutenção, sem produzir nada. Neste caso, o rebanho deverá ter 70% ou mais de natalidade, para que a reposição seja suficiente para repor todos os ventres eliminados.

Nas vacas com cria ao pé, os 10% piores produtos, dentro de cada sexo, identificam as vacas de pior habilidade materna para serem descartadas. Vacas

velhas tendem a desmamar terneiros mais leves e devem ser eliminadas quando atingem determinada idade ou quando estão com os dentes gastos.

Os procedimentos descritos acima para a seleção de novilhas e vacas são satisfatórios, mas estão sujeitos a erros e são bem menos precisos que os registros de performance. Os criadores comerciais, um vez que possuam a estrutura necessária, podem participar de programas de melhoramento, tais como o PROMEBO, e aumentar assim a precisão e segurança na seleção de suas fêmeas.

6. COMO AVALIAR TOUROS

Cerca de 80% do melhoramento genético dentro de um rebanho é obtido pelo uso de touros melhoradores, principalmente devido ao grande número de filhos que um reprodutor deixa na propriedade. Uma avaliação sólida e objetiva dos touros é portanto da máxima importância se o criador quiser realizar melhoramento em seu rebanho. Os principais pontos a considerar no momento da aquisição de touros são descritos a seguir:

6.1. Touros pedigree vs. puro por cruza: Pelos regulamentos das associações de raça ventres pedigree devem ser servidas por touros pedigree para terem sua progênie registrada.

Um produtor comercial deve comprar os melhores touros disponíveis independente de "status" de registro. Em termos de capacidade de produção de carne, a progênie de touros comerciais puros por cruza pode ser tão boa quanto a de touros pedigree. Em geral, touros pedigree são melhor alimentados e recebem um melhor "penteadado" do que touros comerciais. Eles aparentam ser melhores e portanto os criadores pagam mais pela embalagem, mas isto não afetará a produção de sua progênie.

Os registros genealógicos por si só, são somente um atestado de pureza racial, e tem valor limitado para descrever a qualidade dos animais, sem não existem dados de performance de seus ancestrais e próprios. Os certificados de pedigree tem grande utilidade no controle da consangüinidade, pois animais consangüíneos tem produtividade e vigor diminuídos.

A melhor maneira de comparar os touros é pelos dados de performance, assim podemos eleger o melhor touros independente de categoria de registro. A dupla marca é usada pelas associações de raça com um atestado de superioridade genética. Dentro das raças, os touros recebem uma marca que certifica a pureza racial do reprodutor e aqueles que participam de um programa de melhoramento genético oficial (PROMEBO) e se situam entre os 20% superiores recebem dupla marca. Assim, por exemplo, touros PP são pedigree e estão entre os 20% melhores de sua safra. O mesmo serve para puros por cruza, sendo que as marcas variam conforme a raça, CACA são os 20% melhores no Angus, HH no Hereford, DD no Devon e assim por diante. Um touro com marca H simples é um touro Hereford que está abaixo dos 20% superiores ou que não possui avaliação genética.

Existem programas independentes de melhoramento que produzem também touros de qualidade superior, alguns deles sem registro genealógico, mas com um Certificado Especial de Identificação e Performance fornecido pelo Ministério da Agricultura. Os touros sem registro e que são oriundo de rebanhos que produzem animais registrados, somente devem ser adquiridos se tiverem dados de performance

superior, pois normalmente serão animais de refugo por qualidade inferior ou impureza racial.

6.2. Idade dos touros: Os touros são vendidos em nossa região aos 2 ou 3 anos de idade. Um touro de 2 anos é capaz de realizar bem seu trabalho sem qualquer problema. Num ambiente mais difícil, principalmente quando a alimentação é pobre, os touros mais velhos são preferíveis.

Existe uma tendência de oferecer num mesmo remate touros de diferentes idades. Entretanto, freqüentemente, os touros mais velhos são aqueles que não eram bons o suficiente para serem ofertados aos dois anos. Estes touros são inferiores quando comparados com seus contemporâneos, mas não parecem maus quando comparados com animais mais jovens. Os dados de performance (DEPs) permitem comparações entre animais, mesmo que de idades diferentes. Se não houverem dados será recomendável comprar os touros mais jovens e permitir que terminem seu crescimento na propriedade.

6.3. Avaliação morfológica: Grande parte dos criadores compra touros baseado em uma apreciação visual. Os touros são avaliados de acordo com vários critérios, mas a importância maior é dada a padrões raciais, conformação e desenvolvimento. A estimativa de potencial de crescimento é a mais imprecisa, pois diferenças de idade, alimentação e manejo confundem a avaliação visual.

Os vendedores de touros são bons comerciantes e sabem como empacotar seu produto de maneira a agradar o comprador em potencial. O preparo pode fazer que um touro abaixo da média pareça tão bom quanto os superiores. Os dados de performance (DEPs) são o único indicativo que pode garantir que aquilo que encanta o olho se traduzirá em progênie de qualidade. Comprar touros sem dados é uma loteria.

A apreciação visual é necessária para avaliar se o touro possui boa estrutura física e outros atributos de importância econômica. Touros devem ser musculosos e ter bons aprumos, para poderem caminhar atrás de vacas em cio. Um temperamento dócil também é importante, pois facilitará o manejo do reprodutor na propriedade. Touros devem ter ainda um bom perímetro escrotal (testículos grandes), indicando fertilidade e precocidade sexual.

6.4. Exames andrológicos e sanitários: O comprador deve exigir do vendedor que o touro possua exame andrológico, ou seja que tenha sêmen fértil e que seja capaz de cobrir vacas. Testes negativos para brucelose e tuberculose são exigidos nas exposições, e devem acompanhar também o reprodutor nos remates e vendas particulares, como garantia de sanidade.

6.5. Ambiente estranho: Diferenças extremas das condições de criação e teste do touro com a situação da produção comercial, podem resultar em decepções para os criadores, em termos de desempenho da progênie, quando os touros adquiridos vierem de ambientes muito diferentes de sua fazenda. Isto pode ocorrer quando, por exemplo, reprodutores são criados confinados, com dietas de alto nível nutritivo e sua progênie é manejada em campo nativo. O que acontece nestes casos, é que a genética é selecionada para produzir bem em outro tipo de ambiente. O criador deve buscar touros oriundo de sistemas de criações semelhante ao existente em sua propriedade.

6.6. Facilidade de parto: Touros com baixo peso ao nascer são indicados para realizarem o primeiro serviço em novilhas, para minimizar o risco de problemas de parto. O único indicativo confiável do peso ao nascer da progênie de um touro é sua DEP para peso ao nascer. Touros com DEP negativas para peso ao nascer devem ser adquiridos para servirem novilhas.

6.7. Sumário de Touros: São relatórios que contêm o valor genético dos reprodutores usados como pais, em programas de melhoramento genético, calculados com base no desempenho de sua progênie. Estes relatórios são a informação mais segura disponível para a escolha de touros a serem usados em inseminação artificial e em monta controlada, para o melhoramento dos plantéis de animais puros ou para cruzamentos industriais.

Existem vários sumários disponíveis. Para raças de origem européia o sumário oficial é publicado pela Associação Nacional de Criadores, com base nos registros coletados pelo PROMEBO. As avaliações são feitas individualmente para cada raça, sendo publicadas anualmente. As raças avaliadas são Aberdeen Angus, Charolês, Devon, Hereford, Shorthorn, Santa Gertrudis, Brangus e Braford.

6.7.1. Como ler o sumário de touros: A seguir, sumário do PROMEBO é usado de exemplo, para como buscar as informações em um sumário. Um touro fictício é usado para exemplificar quais informações são listadas e o significado de cada item. As principais informações são as DEPs e a acurácia destas DEPs.

Diferença esperada na progênie (DEP): é o que se espera que os filhos de cada touro produzam em cada uma das características listadas. A DEP é expressa em Kg, sendo positiva (+) ou negativa (-).

Acurácia (ACC): é a confiança que pode ser depositada na diferença esperada na progênie (DEP). Uma acurácia próxima de 100% indica maior confiabilidade.

	Distribuição			Nascimento		Desmama		Maternal			Final		Decas
	A	R	Fos	DE	AC	DE	AC	DE	Fas	Nts	DE	AC	N
BEAR TAPU (P) LA698 03/11/85	A	1	19	-1.0	40	15.0	35	3.0	30	75	20.0	34	8



a) **Informações sobre os touros:** Os touros são listados pelos nomes, em ordem alfabética, incluindo-se também nesta coluna sua data de nascimento, número de registro (HBB) ou identificação, apelido e a variedade entre parênteses: "V" para variedade Red Angus e "P" para as variedades mochas ou polled nas demais raças.

b) **Touros em ação:** São considerados como touros pais em atividade os que apresentam progênie avaliada nos últimos 5 anos - indicados com a letra "A" nesta

coluna. Entre estes touros, os qualificados como touros de progênie provada recebem a letra "P" e como recursos genéticos, a letra "R".

c) Distribuição: Indica o número total de filhos e o número de rebanhos com progênie, incluídos na DEP desmama.

d) Nascimento: A DEP ao Nascer reflete diferenças no crescimento pré-natal das progênies. A DEP ao nascer deste touro pai indica que seus terneiros serão 1.0 Kg mais leves do que os filhos de um touro com uma DEP ao nascer de 0.0 Kg ($0.0 - 1.0 = -1.0$).

e) Desmama: A DEP Desmama reflete diferenças no crescimento das progênies até 205 dias. A DEP desmama deste touro pai indica que seus terneiros serão 10.0 Kg mais pesados do que os filhos de um touro com uma DEP ao desmama de 5.0 Kg ($15.0 - 5.0 = 10.0$).

f) Maternal: A DEP Maternal reflete diferenças no crescimento até 205 dias dos netos dos touros pela linha materna, indicando a capacidade do touro na transmissão de genética para crescimento até o desmama e produção de leite. No exemplo acima a progênie das filhas deste touro pesarão em média 3 Kg ($3.0 - 0.0 = 3.0$) mais que a progênie de fêmeas filhas de um touro médio na raça (0,0). Ainda é indicada neste item o número de filhas e netos de reprodutor, incluídos no cálculo da sua DEP Maternal.

g) Final: A DEP Final reflete diferenças no crescimento das progênies até 410 dias. Em função da DEP final deste touro, seria esperado que seus filhos pesassem 10 Kg a mais do que a progênie de um touro com uma DEP final de +10.0 Kg ($20.0 - 10.0 = 10.0$).

h) Decas: Distribuição dos valores de DEP dos touros pais em grupos de 10% para as seguintes características avaliadas: N= nascimento; D= desmama; M= maternal; P= pós-desmama e F= final (D+P).

Assim touros "DECA 1" estão entre os 10% superiores (ou 10% dos touros com valor mais alto para a característica), touros "DECA 2" entre os 20% superiores, etc. Alerta! "DECA 0" equivale a "DECA 10", por convenção ou economia de dígitos.

6.7.2. Como usar DEPs na seleção de touros: Compare dois touros só pela diferença entre suas DEPs e não pelo valor absoluto das DEPs, o que realmente importa a diferença entre os touros.

As DEPs somente são comparáveis dentro de um mesmo sumário - não compare DEPs entre sumários ou entre raças em um mesmo sumário.

As DEPs podem mudar a medida que mais informações estão disponíveis sobre a progênie dos touros - use as mais atuais possíveis.

Touros jovens tem DEPs com baixa exatidão (poucos filhos), avalie sua produção de terneiros antes de usá-los em larga escala no rebanho.

Antes de selecionar um pai de rebanho, com base nas DEPs, defina seus objetivos de seleção a curto e em longo prazo.

Sumários Americanos e Canadenses devem ser usados com cautela, pois o ambiente de criação é bastante diferente nestes países. As DEPs são expressas em libras e as médias dos touros ativos tem valores bastante altos. É preciso saber a média dos touros atuais, pois alguns touros com DEPs de valores aparentemente alto podem estar abaixo da média. Por exemplo, no sumário Angus 1998 a média para

DEP desmama é de 25 lb., assim um touro com DEP +20 lb. é um touro pior que a média atual.

6.8. Quanto vale um touro? Os comprados devem ter em mente que o valor de um touro ou o valor que pode ser pago por um touro dependerá da qualidade deste reprodutor. Melhores bezerros se traduzem em uma maior renda líquida e isto permite pagar mais por touros que produzam progênie superior.

As DEPs permitem calcular o impacto de um touro na produção total em termos de quilos extras de carne produzidos na sua progênie e portanto o valor do touro ou ainda quanto pode ser pago a mais por este touro em relação a outro.

Supondo um touro com DEP para peso ao desmame de +10 kg usado por quatro anos e produzindo 25 filhos/ano. O valor quilo vivo de peso de R\$ 1,50 e o peso de abate do touro de 600 kg. Temos assim:

Aumento de peso ao desmame da progênie (DEP)	= 10 kg
Produção de quilos extra na progênie (10 kg * 100 filhos)	= 1000 kg
Valor total da produção extra (1000 kg * 1,50 R\$/kg)	= R\$ 1.500,00
Valor do touro ao abate (600 kg * 1,50 R\$/kg)	= R\$ 900,00
Valor estimado do touro	= R\$ 2.400,00

O valor do touro deveria ser determinado pela sua contribuição para o aumento da produção de carne mais seu peso de abate. Para fins de comparação entre touros, por este exercício, conclui-se que pode pagar R\$ 150,00 reais a mais por cada quilo de DEP que o touro tenha em relação a outro (1 kg * 100 filhos * 1,50 R\$/kg = R\$ 150,00).

Este exercício deve ser executado para despertar no aluno, a idéia de que é possível pagar mais para ter um reprodutor superior, e obter retorno do investimento.

A contribuição de touro com genética superior, através de suas filhas usadas na reprodução, adiciona ainda mais valor ao touro. Num mercado livre, a competição entre que criadores é que determina o valor real a ser pago, contudo esta abordagem proporciona um estimativa razoável do valor de um touro para fins de comparações e para determinar o retorno esperado do investimento. Touros com DEPs negativas para peso e ganho de peso não acrescentam desempenho (quilos extras) ao rebanho e qualquer valor pago acima do seu valor de abate será um investimento sem retorno.

6.9 Touros para inseminação artificial (sêmen): A inseminação artificial permite ao criador acelerar o processo de melhoramento genético, pois pode utilizar touros de qualidade genética muito superior (maior diferencial de seleção).

Para comprar sêmen de touros, os critérios são os mesmos dos touros já descrito anteriormente. Contudo, tendo em vista o conjunto de material de propaganda disponível a respeito de touros com sêmen à venda, por vezes proposadamente confusa, alguns pontos devem ser considerados:

6.9.1. Fotografias, pedigrees e descrições em catálogos: Estes dados são apresentados e planejados para promover a venda de sêmen independente do real valor genético. Na ausência de dados de performance estas informações não possuem qualquer valor.

6.9.2. Preço do sêmen: O preço é usado algumas vezes pelo comprador como um indicador do valor genético, supondo que quanto maior o preço melhor o touro. Os dois valores não são sempre correlacionados, e muitas vezes touros com preços mais acessíveis pode ser tão bons ou melhores do que touros com sêmen mais caros.

6.9.3. Dados de performance (DEPs): São o melhor indicativo de mérito genético. Somente touros de alto valor genético devem ser largamente utilizados em inseminação artificial. Contudo é preciso considerar a origem das DEPs, qual a média do sumário de onde foram retiradas e qual a medida, quilogramas ou libras. É comum que num mesmo catálogo existam DEPs retiradas de diferentes sumários, que não são comparáveis entre si, mesmo dentro de uma raça. Um exemplo é quando existem touros nacionais e importados, com DEPs geradas no Brasil e no exterior, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEEF IMPROVEMENT FEDERATION. 1986. Guidelines for uniform improvement programs, 5, 1986. Raleigh, North Carolina State University. 96p.

CAMPOS, L. T. CARDOSO, F. F. Programa de melhoramento de bovinos de carne. Manual do usuário. Associação Nacional de Criadores "Herd Book Collares". Pelotas, 1995.

CUNDIFF, L. V., GREGORY, K. E. What is systematic crossbreeding? 1999. Roman L. Hruska U. S. MARC, Clay Center, NE.

DALY J. J. Melhoramento genético para a produção de carne bovina. Beef Cattle Husbandry Branch - Technical Bulletin N° 7. 1977. Queensland Department of Primary Industries. Queensland.

GREGORY, K. E., CUNDIFF, L. V., KOCH, R. M. Composite breeds to use heterosis and breed differences to improve efficiency of beef production. 1997. Roman L. Hruska U. S. MARC, Clay Center, NE.