

# OBJETIVOS E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO EM BOVINOS DE CORTE

---

**Pedro Franklin Barbosa**

Pesquisador, área de Melhoramento Genético Animal  
Embrapa Pecuária Sudeste, Caixa Postal 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP  
[pedro@cppsse.embrapa.br](mailto:pedro@cppsse.embrapa.br)

## 1. INTRODUÇÃO

O tema desta palestra está diretamente relacionado à definição do Melhoramento Genético Animal, que é a área de conhecimento ou atividade envolvida no processo contínuo de criação, seleção e reprodução dos animais domésticos, com o objetivo de mudar as características dos animais produzidos em cada geração na direção desejada pelo homem. As três etapas do processo estão ligadas entre si e o processo é contínuo porque se repete a cada geração.

A etapa de criação envolve todas as práticas de manejo, alimentação, reprodução e sanidade adotadas em cada sistema de produção e os procedimentos de gerenciamento da atividade, incluindo a política de comercialização dos animais produzidos.

A etapa de seleção refere-se à escolha dos pais da geração seguinte e à determinação de quantos filhos cada animal selecionado deverá ter. Portanto, envolve a tomada de decisão feita anualmente por ocasião da escolha dos animais que serão usados na reprodução para a obtenção da geração seguinte.

A etapa de reprodução refere-se à escolha do sistema de acasalamento a ser usado para a obtenção dos animais da geração seguinte. Essa etapa também é um processo de tomada de decisão quanto à maneira como os animais serão acasalados: ao acaso, de acordo com a semelhança fenotípica (associação somática ou dissociação somática) ou de acordo com a semelhança genotípica (endogamia larga, endogamia estreita, endogamia em linha).

O objetivo desta palestra é apresentar e discutir, de maneira resumida, os objetivos e critérios de seleção em bovinos de corte no Brasil. Tendo em vista que os critérios de seleção usados no Brasil foram apresentados e discutidos recentemente por Alencar (2005), será dada ênfase à parte sobre objetivos da seleção em bovinos de corte.

## 2. OBJETIVOS DO MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS DE CORTE

Antes de se estabelecer critérios de seleção para qualquer raça de bovinos de corte, há necessidade de se definir as funções objetivas em termos das condições ambientais, de mercado e do sistema de acasalamentos pretendidos (Cartwright, 1979). A avaliação genética do animal, o julgamento subjetivo ou a avaliação objetiva do desempenho podem ter pequena relevância, a menos que uma função objetiva seja claramente definida. No entanto, a definição de objetivos de melhoramento e o estabelecimento de parâmetros econômicos têm recebido menos atenção dos pesquisadores do que a obtenção de estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos, tais como herdabilidade, correlações, repetibilidade, efeitos aditivos e heteróticos, etc., a avaliação da importância da interação genótipo-ambiente e o desenvolvimento de técnicas para obtenção de estimativas de valores genéticos. Isto dificulta, em parte, a escolha dos critérios de seleção mais adequados.

A definição dos objetivos do melhoramento de uma raça de bovinos de corte não é uma tarefa fácil. Contudo, uma vez definidos os objetivos, tanto para a unidade de produção (touro + vaca + bezerro) quanto para o sistema de produção como um todo (concepção-consumo), a escolha dos critérios de seleção mais adequados para aquela raça ou sistema de produção torna-se mais simples, isto é, os objetivos é que determinam os critérios e não o

contrário, como ressaltado por Abreu e Lopes (2005) em revisão sobre o cálculo do valor econômico para o estabelecimento de índices de seleção com o uso das Diferenças Esperadas na Progenie (DEPS) em bovinos de corte. Por isso, esta palestra inclui uma discussão sobre alguns aspectos conceituais tratando das diferenças e das relações existentes entre os objetivos do melhoramento genético e os critérios de seleção em bovinos de corte.

Os objetivos do melhoramento de uma raça podem ser definidos em dois níveis: 1) unidade de produção; e 2) sistema de produção. Em qualquer nível, o primeiro passo é a descrição do sistema de produção no qual a raça participa. A descrição do sistema de produção deve incluir as situações de ambiente e de mercado alvos do programa de melhoramento e o fluxo de material genético entre os segmentos de seleção, multiplicação e produção.

A eficiência de qualquer sistema de produção de carne bovina é função de três componentes: 1) eficiência reprodutiva do rebanho (aumento em número); 2) eficiência do ganho de peso dos animais jovens (aumento em tamanho); e 3) qualidade do produto. A determinação dos valores econômicos relativos desses três componentes para diferentes sistemas de produção é fundamental para o estabelecimento dos objetivos da seleção.

Os valores econômicos relativos dos três componentes da eficiência produtiva em bovinos de corte determinados em estudos realizados no Brasil são mostrados na Tabela 1. Verifica-se que, sob o ponto de vista econômico para os sistemas de ciclo completo, as características do componente reprodução são, em média (51,73%), mais importantes do que aquelas do componente produção (48,20%) e muito mais importantes que aquelas do componente produto (0,07%).

Para os sistemas de cria, no entanto, as estimativas de valores econômicos obtidos no Brasil sugerem que as características do componente produção (pesos, ganhos de peso, peso de carcaça, etc.) são mais importantes (56,75%) do que as características do componente reprodução (43,25%), o que aparentemente é uma incoerência, principalmente quando se leva em consideração os resultados obtidos por Melton (1995) para os sistemas de cria dos Estados Unidos (11,1%) e para sistemas de ciclo completo nos Estados Unidos de 8,7% (Willham, 1971), de 15,4% (Willham e Middleton (1983) e o Brasil de 35,0% (Barbosa, 1997a). Para o componente produto, avaliado por meio de características de sua melhoria (maciez, suculência, etc.), as estimativas de valor econômico relativo variaram de 0,2% (Barbosa, 1997a), no Brasil, a 11,1% (Melton, 1995) nos Estados Unidos, onde o sistema de pagamento da carne bovina privilegia características relativas à qualidade do produto. Talvez seja necessário implementar melhores métodos de avaliação e estimação de valores econômicos no Brasil para que seja possível a obtenção de estimativas mais adequadas aos diferentes sistemas de produção, mesmo porque, segundo Abreu e Lopes (2005), o cálculo da melhor ponderação no critério de seleção requer o conhecimento das estruturas de (co)variância do objetivo de seleção e das características do critério de seleção.

Tabela 1 - Valores econômicos relativos (%) dos componentes da eficiência produtiva em bovinos de corte no Brasil

Autores/Sistemas	Reprodução	Produção	Produto
Barbosa (1997a)/ciclo completo	64,8	35,0	0,2
Bittencourt (2001)/cria	23,3	76,7	-
Bittencourt (2001)/ciclo completo	31,8	68,2	-
Brumatti (2002)/ciclo completo	58,6	41,4	-
Formigoni (2002)/cria	63,2	36,8	-

Barbosa (1997b), com base no enfoque proposto por Harris et al. (1984) para o delineamento de programas de melhoramento genético animal, relatou os resultados obtidos por meio da realização de um exercício visando definir os objetivos de seleção para a raça Canchim. Os resultados obtidos são descritos a seguir para exemplificar como os objetivos de melhoramento genético podem ser determinados.

A raça Canchim (bimestiço composto de 5/8 Charolês e 3/8 Zebu), desenvolvida como descrito por Vianna et al. (1978), é criada como raça pura em praticamente todo o território brasileiro, com a predominância de rebanhos nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, onde pode ocorrer grande variação nas condições ambientais às quais os animais são submetidos. Atualmente, o mercado de reprodutores é, na sua grande maioria, representado por produtores de gado de corte que utilizam touros da raça Canchim, em regime de monta natural, para cruzamento com fêmeas Zebu, azebuadas e, mais recentemente, com fêmeas cruzadas filhas de touros de raças adaptadas, britânicas e

continentais com fêmeas Zebu. Desse modo, os touros usados nos rebanhos selecionadores de Canchim são os avós dos animais cruzados que são abatidos comercialmente.

As condições ambientais e de mercado (criação como raça pura e uso de touros da raça Canchim em cruzamentos) e o fluxo de material genético entre os segmentos envolvidos no processo têm implicações importantes na definição dos critérios de seleção, como será discutido mais adiante.

O fluxo seqüencial de material genético do topo para a base da pirâmide é mostrado esquematicamente na Figura 1, onde são listadas as seis funções que devem ser incluídas na avaliação do sistema de produção de bovinos da raça Canchim. Após o estabelecimento de algumas pressuposições básicas, a participação relativa de cada função foi estimada considerando-se como base o total de peso vivo dos animais mantidos no sistema de produção.

O objetivo principal da seleção, no ápice da pirâmide, ou da multiplicação, no segundo nível ou, ainda, dos cruzamentos, no centro da pirâmide, deve ser o melhoramento da eficiência das funções nos níveis mais abaixo: reprodução (aumento em número de animais), produção (aumento em tamanho de cada animal produzido) e processamento (melhoramento da qualidade do produto), visando em última análise a satisfação da última função (consumo), tal qual ela é avaliada, em termos de preço, e percebida, em termos de qualidade, pelos consumidores (qualidade funcional).

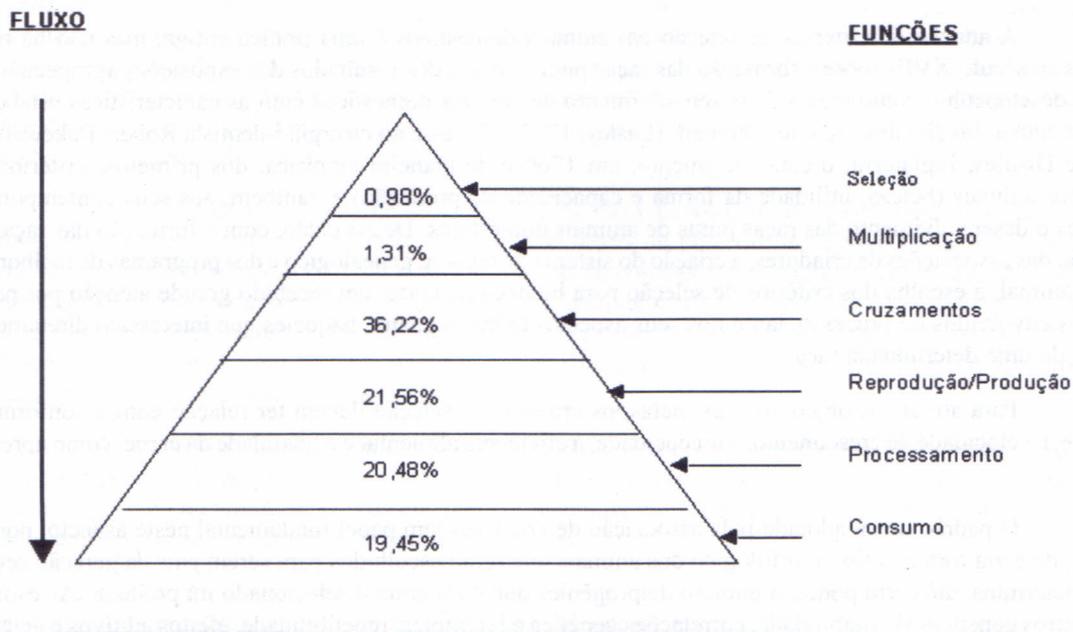


Figura 1 - Fluxo seqüencial de material genético na raça Canchim e participação relativa das funções no sistema de produção de carne bovina.

O fluxo de material genético e as participações relativas das funções no sistema de produção da raça Canchim (Figura 1) indicam que a seleção (rebanhos selecionadores) e a multiplicação (rebanhos formadores de Canchim) representam apenas 2,29% do total de peso vivo mantido, mas contribuem significativamente para a produção de carne bovina (21,56%), principalmente por meio do uso de touros Canchim em cruzamentos (36,22%).

Os critérios de seleção devem ser estabelecidos de tal forma que seja possível a obtenção de material genético adequado às condições ambientais da maioria dos sistemas de produção e às exigências e especificações do mercado consumidor.

Quem deve selecionar os animais, na direção desejada pelo mercado e nas condições de ambiente e de manejo em que eles serão criados, são os selecionadores, no ápice da pirâmide. Aos multiplicadores (formadores de Canchim) cabe o importante papel de escolher e direcionar, de maneira estratégica, o tipo de animal mais adequado para o futuro. Os rebanhos selecionadores também devem procurar adequar os critérios de seleção às necessidades futuras, mas os resultados serão obtidos em prazo mais longo, porque dependem da variabilidade genética já existente na raça Canchim para as várias características, enquanto que os rebanhos multiplicadores têm a oportunidade de fazer

a escolha estratégica dos recursos genéticos mais adequados (Charolês e Zebu) na atualidade e ampliar a variabilidade genética da raça Canchim, na direção desejada pelo mercado (maior peso de carcaça, melhor acabamento de carcaça, medida pela espessura de gordura, e maior maciez da carne). No entanto, o que deve ser destacado é que ambos os segmentos podem e devem se beneficiar dessas oportunidades, para oferecer ao mercado material genético cada vez mais adequado às demandas do mercado de carne bovina.

Os objetivos do melhoramento genético da raça Canchim podem ser resumidos da seguinte forma: obter, a cada geração de seleção, animais de tipo morfológico desejável que sejam capazes de produzir, tanto como raça pura quanto em cruzamentos, a maior quantidade de carne de boa qualidade por unidade, em sistemas de produção baseados em pastagens de gramíneas forrageiras tropicais e com boas práticas de manejo, no menor tempo e ao menor custo possíveis.

### 3. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

No contexto desta palestra, os critérios de seleção referem-se às características com base nas quais os animais são escolhidos como pais da geração seguinte. Em termos práticos, os critérios de seleção são os meios usados para atingir os objetivos e metas (se os objetivos forem quantificados) do melhoramento genético das raças de bovinos de corte (Ponzoni e Newman, 1989).

A adoção de critérios de seleção em animais domésticos é uma prática antiga, mas não há registros anteriores ao século XVIII sobre a formação das raças puras e o uso dos resultados das exposições agropecuárias e de dados de desempenho, como meios de desenvolvimento de animais domésticos com as características estabelecidas de acordo com a direção desejada pelo homem (Lasley, 1963). Deve-se ao cirurgião-dentista Robert Bakewell (1725-1795), de Dishley, Inglaterra, o estabelecimento, em 1760 e de maneira empírica, dos primeiros critérios para a escolha dos animais (beleza, utilidade da forma e capacidade de produção) e, também, aos seus contemporâneos e seguidores o desenvolvimento das raças puras de animais domésticos. Desde então, com a formação das raças puras, a fundação das associações de criadores, a criação do sistema de registro genealógico e dos programas de melhoramento genético animal, a escolha dos critérios de seleção para bovinos de corte tem recebido grande atenção por parte dos segmentos envolvidos no processo, tanto nos seus aspectos teóricos quanto naqueles que interessam diretamente aos criadores de uma determinada raça.

Para atingir os objetivos e as metas, os critérios de seleção devem ter relação com a conformação, a fertilidade, a velocidade de crescimento, a precocidade, a eficiência alimentar e a qualidade da carne, como apresentado a seguir.

O padrão racial adotado pela associação de criadores tem papel fundamental neste aspecto, porque ele direciona, de certa forma, o tipo morfológico dos animais que serão escolhidos para serem pais da geração seguinte e também determina, até certo ponto, o número de progênes que cada animal selecionado irá produzir. As estimativas de parâmetros genéticos (herdabilidade, correlações genética e fenotípica, repetibilidade, efeitos aditivos e heteróticos, etc.) e dos possíveis efeitos da interação genótipo-ambiente são importantes para escolha dos critérios de seleção, porque proporcionam informações sobre os métodos de seleção a serem usados, as respostas esperadas à seleção e os benefícios do programa de melhoramento genético.

Alencar (2005), em ampla revisão e discussão dos critérios de seleção utilizados no Brasil nas últimas duas décadas nos vários programas de avaliação genética de bovinos de corte, relatou as seguintes características como critérios de seleção:

1. Características reprodutivas: perímetro escrotal, idade ao primeiro parto, intervalo de partos, período de gestação, tempo de permanência no rebanho e probabilidade de prenhez aos 14 meses de idade;
2. Características de crescimento: pesos ao nascimento, aos 120 dias de idade, à desmama, ao ano, ao sobreano e à idade adulta, ganhos de peso do nascimento à desmama, da desmama ao sobreano e número de dias para ganhar determinado peso;
3. Características morfológicas: altura no posterior ao sobreano ("frame size"), conformação, precocidade, musculabilidade e tamanho do umbigo; e
4. Características de produtividade: produtividade acumulada (quilogramas de bezerros desmamados por ano durante a permanência da vaca no rebanho).

A seguir são feitos alguns comentários tendo em vista o futuro dos sistemas de produção de bovinos de corte no Brasil, além daqueles citados por Alencar (2005). Para quem, para quais condições ambientais e para que

selecionar os bovinos de corte são questões que, mesmo não podendo ser respondidas com a precisão desejada no momento, devem ser abordadas nesta palestra.

Em bovinos de corte, há algumas características que podem ser classificadas como predominantes (Cartwright, 1970; Cartwright e Blackburn, 1989). Essas características controlam, influenciam ou estão associadas com a maioria das características que determinam a eficiência produtiva em bovinos de corte.

O tamanho é uma dessas características. Historicamente, o tamanho foi estimado por meio de medidas como a altura e o comprimento dos animais. Com o desenvolvimento das balanças, o peso vivo passou a ser a maneira mais comum de se medir o tamanho. As medidas morfológicas e o peso vivo são relacionados entre si, mas suas taxas de maturação diferem. Os bovinos atingem aproximadamente 80% da altura na idade adulta aos 7 meses, mas apenas 35 a 45% do peso adulto. Aos 12 meses de idade, o animal atinge 90% da altura adulta comparado com apenas 50 a 60% do peso adulto, se criado em boas condições de alimentação e manejo.

Barbosa et al. (2002), por exemplo, estudaram as relações entre o peso à maturidade, a taxa de maturação e a eficiência produtiva em fêmeas da raça Canchim mantidas em regime de pastagens na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, sem descarte voluntário por quatro ciclos reprodutivos anuais. Os resultados obtidos mostraram que as medidas de eficiência produtiva (número de anos no rebanho, número de bezerros desmamados, total de peso à desmama e médias de peso à desmama por vaca e por vaca/ano) dependem do peso à maturidade e da taxa de maturação e que as relações entre essas características, para a maioria das medidas de eficiência produtiva, são lineares, positivas e da mesma forma quanto à natureza. Esses resultados indicam que, dependendo da característica de eficiência produtiva que se deseja melhorar, existe uma combinação ótima do peso à maturidade e da taxa de maturação. Dessa forma, tanto o peso à maturidade quanto a taxa de maturação devem ser levados em consideração nos programas de melhoramento genético com o objetivo de aumentar a eficiência produtiva das vacas até a desmama dos bezerros. O problema é determinar o grau de maturidade em animais jovens, ou seja, quando a decisão de seleção deve ser tomada ainda não há informações sobre essas características.

A Federação de Melhoramento de Gado de Corte dos Estados Unidos desenvolveu uma escala de pontos para estimar o tamanho da estrutura corporal, com base na altura do posterior do animal (BIF, 2002). A escala do tamanho da estrutura corporal varia de 1 a 9 pontos e cada ponto corresponde à diferença em altura, na mesma idade, de aproximadamente 5 centímetros. Embora não seja uma medida exata da dimensão do esqueleto, o tamanho da estrutura corporal é o método mais simples e mais útil até o momento para estimar o tamanho relativo da estrutura corporal (grau de maturidade) em bovinos de corte e, também, para prever o peso de abate dos animais, em um determinado grau de acabamento, e o peso à idade adulta.

Atualmente, os pesos de carcaça preferidos pela maioria dos mercados mundiais variam de 275 a 335 kg. Esses pesos de carcaça são produzidos por animais de estrutura corporal variando de 4 a 6 pontos e abatidos com 10 a 12 mm de gordura na altura da 12ª costela, que é a média da indústria americana. Animais com menor grau de acabamento apresentam maior tamanho da estrutura corporal.

Vários estudos foram feitos comparando diferentes tamanhos de vaca e eficiência produtiva. Deve ser ressaltado que vários tamanhos podem ser eficientes, dependendo de fatores ambientais, nutricionais e econômicos, mas o tamanho ideal de uma vaca comercial, em condição corporal moderada, é provavelmente de 500 a 590 kg (tamanho da estrutura de 4 a 6 pontos) no sistema americano de produção de gado de corte. No Brasil, admitindo-se redução de 10% na qualidade das forragens tropicais em relação às de clima temperado, o peso da vaca poderia variar de 450 a 530 kg. Hammack e Gill (1996) concluem a revisão sobre tamanho da estrutura corporal na produção de gado de corte afirmando que, para os sistemas comerciais de produção, a maioria dos animais deve variar de 4 a 6 pontos na escala de tamanho da estrutura ("frame size").

A avaliação do tamanho da estrutura mais adequado, para as condições de produção e mercado existentes ou potenciais no Brasil, é importante para o estabelecimento de critérios de seleção. Isto só será possível se houver medições do tamanho dos animais, elaboração de tabelas, obtenção de resultados de pesquisa e uso das informações na seleção.

A precocidade pode ser entendida como o tempo requerido por um animal, de determinado tamanho adulto e sob um dado ambiente, para alcançar certo estágio, como a puberdade, acabamento para abate e peso na idade adulta. A precocidade, ou curva de crescimento como também é chamada, é mais difícil de ser alterada do que outras características de crescimento. Por exemplo, a seleção para maturidade mais precoce, sem alterar o tamanho à idade adulta, é demorada e difícil de ser praticada. Contudo, os animais que têm boa curva de crescimento e ainda atingem a puberdade precocemente devem ser selecionados. Bovinos com essas características também tendem a alcançar seu tamanho adulto mais precocemente, não alcançam os maiores tamanhos, possuem caracteres sexuais secundários bem definidos e os seus ossos longos cessam o crescimento logo após a puberdade.

A produção de leite é outra característica predominante em bovinos de corte, principalmente porque o peso à desmama do bezerro é muito influenciado pela produção de leite da vaca e representa, na maioria das vezes, a metade do peso de abate. A seleção para habilidade materna deve, então, ser feita com base nos pesos à desmama do bezerro e da vaca, calculando-se a relação entre ambos.

A eficiência reprodutiva é a característica mais importante em qualquer sistema de produção de bovinos de corte. No entanto, as estimativas de herdabilidade para características de fertilidade são baixas. Isto não significa que não pode haver melhoramento genético da fertilidade, mas sim que o progresso genético esperado é pequeno, acumulando-se lentamente na população geração após geração de seleção. Como a eficiência reprodutiva é o resultado da fertilidade dos touros e das fêmeas, o que se recomenda é a continuidade da utilização do exame andrológico e do diagnóstico de gestação como critérios de descarte de fêmeas e da circunferência escrotal como critério de seleção de machos nos programas de melhoramento genético. A seleção para fertilidade poderia ser beneficiada pelo desenvolvimento de novas tecnologias de avaliação da capacidade reprodutiva de touros.

Essas quatro características (tamanho, precocidade, produção de leite e fertilidade) afetam direta ou indiretamente quase todas as medidas da produtividade em bovinos de corte. Mas há outras características que também devem ser consideradas como critérios de seleção em bovinos de corte.

A falta de adaptabilidade dos bovinos às condições tropicais ou subtropicais é, algumas vezes, atribuída ao clima, isto é, às temperaturas elevadas. Mas, o clima é apenas uma parte desses efeitos. As forrageiras tropicais crescem e amadurecem rapidamente, têm paredes celulares mais espessas e tendem a ter qualidade nutricional mais baixa (menor digestibilidade e menos proteína) do que as forrageiras de clima temperado. O padrão de precipitação pluvial também é estacional, com uma estação seca bem definida, e os solos são deficientes em minerais, especialmente em fósforo que é essencial para o crescimento e a reprodução.

A adaptabilidade a essas condições de produção tende a favorecer, até certo ponto, a maturidade mais lenta (baixa velocidade de crescimento), produção de leite relativamente mais baixa e anestro durante a lactação. O indicador mais sensível da adaptabilidade é a eficiência reprodutiva. Nesse sentido, deve ser lembrado que no Brasil os bovinos de corte são criados para produzir em áreas tropicais e subtropicais. O desempenho nessas áreas é mais um critério de seleção por si só do que qualquer outra característica anatômica, de conformação ou de crescimento (isto é, o aumento em número é mais importante do que os critérios relacionados ao aumento em tamanho e à melhoria da qualidade).

Da mesma forma, Alencar (2005) relata que uma das maiores dificuldades para se definir critérios de seleção para bovinos de corte no Brasil é a variedade de sistemas de produção existentes. Dessa forma, alguns objetivos de melhoramento considerados pelo autor como desafios para o setor são:

1. Aumento da precocidade reprodutiva;
2. Aumento da resistência a parasitas;
3. Mudança da curva de crescimento e aumento da precocidade de acabamento;
4. Obtenção de animais com melhor eficiência de utilização de alimentos;
5. Melhoramento da maciez da carne; e
6. Avaliação do temperamento dos animais.

Outras características a serem consideradas são a saúde, as anormalidades genéticas, a facilidade de parto, o tamanho do umbigo (nas fêmeas) e do prepúcio (nos machos), a pigmentação da pele, a cor e a qualidade da pelagem e os aprumos.

Vários núcleos de melhoramento genético de bovinos de corte foram criados recentemente no Brasil, com o objetivo de fornecer aos criadores participantes informações sobre a diferença esperada na progênie (DEP) de touros, matrizes e animais jovens, sendo os animais avaliados para várias características. Essas características incluem medidas objetivas (pesos em diferentes idades, ganhos de peso pré e pós-desmama, circunferência escrotal) e subjetivas (conformação, musculosidade, precocidade, qualidade da pelagem, etc.). A partir das estimativas de parâmetros genéticos e das avaliações genéticas dos animais, os núcleos de melhoramento têm recomendado índices de seleção para cada raça e, às vezes, para machos e fêmeas separadamente. Os índices de seleção também têm sido usados como instrumentos da estratégia de "marketing" das raças.

Embora a obtenção dos pesos econômicos relativos das características seja dificultada pela existência de poucas informações sobre o assunto no Brasil, a produção de bovinos de corte poderia ser muito beneficiada com a adoção de índices de seleção adequados aos diferentes sistemas de produção. Esses índices de seleção poderiam incluir características de crescimento, de fertilidade, de conformação, de musculosidade, de precocidade de acabamento

e de tamanho da estrutura corporal ("frame size"). Essas características podem ser medidas ou avaliadas objetivamente aos 12 ou 18 meses de idade, antes do início da vida reprodutiva, praticamente livres do confundimento com efeitos maternos e, ainda, com tempo suficiente para obtenção dos índices de seleção e sua utilização por ocasião do registro seletivo dos animais. Nesse sentido, recomenda-se que as associações de criadores incluam nos programas de melhoramento genético a avaliação de características desejáveis que não são medidas ou avaliadas na atualidade.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, U.G.P.; LOPES, P.S. Cálculo do valor econômico para o estabelecimento de índices de seleção com as DEPs. In: CURSO DE MELHORAMENTO DE GADO DE CORTE DA EMBRAPA - GENEPLUS, 13., Campo Grande, MS, Março/Abril de 2005. **Anais...**, Campo Grande: EMBRAPA-GENEPLUS (CD-Rom, 11p.).

ALENCAR, M.M. Critérios de seleção em bovinos de corte. In: CURSO DE MELHORAMENTO DE GADO DE CORTE DA EMBRAPA - GENEPLUS, 13., Campo Grande, MS, Março/Abril de 2005. **Anais...**, Campo Grande: EMBRAPA-GENEPLUS (CD-Rom, 12p.).

BARBOSA, P. F. Estratégias de utilização de recursos genéticos em bovinos de corte. In: **Intensificação da bovinocultura de corte: estratégias de melhoramento genético**. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, p.13-29. 1997a. (EMBRAPA-CPPSE. Documentos, 25).

BARBOSA, P.F. Critérios de seleção para a raça Canchim. In: CONVENÇÃO NACIONAL DA RAÇA CANCHIM, 3., 1997, São Carlos. **Anais...**, São Carlos: EMBRAPA-CPPSE/São Paulo: ABCCAN, p. 47-75, 1997b.

BARBOSA, P.F.; ALENCAR, M.M.; SILVA, A.M. Peso à maturidade, taxa de maturação e eficiência produtiva em fêmeas da raça Canchim. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, n. 5, p. 510-517, 2002.

BIF. **Guidelines for Uniform Beef Improvement Programs**, 8th ed. Colby, KS: Beef Improvement Federation, 2002.

BITTENCOURT, T.C.C. **Estimativa de ponderadores econômicos para características de importância econômica em gado de corte, usando equações de lucro**. Ribeirão Preto, USP, 2001, 59p. Tese (Doutorado em Genética), Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP, 2001.

BRUMATTI, R.C. **Desenvolvimento de um modelo bio-econômico para determinação de ponderadores econômicos utilizados em índices de seleção em gado de corte**. Pirassununga, USP, 2002, 85p. Dissertação (Mestrado Zootecnia), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, USP, 2002.

CARTWRIGHT, T.C. Selection criteria for beef cattle for the future. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.30, n.2, p.706-711, 1970.

CARTWRIGHT, T.C. The use of systems analysis in animal science with emphasis on animal breeding. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.49, n.3, p.817-825, 1979.

CARTWRIGHT, T. C., BLACKBURN, H. D. Portability of animal breeding research to developing countries: beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 67, n. 2, p. 342-347, 1989.

FORMIGONI, I.B. **Estimação de valores econômicos para características componentes de índices de seleção em bovinos de corte**. Pirassununga, USP, 2001, 59p. Dissertação (Mestrado Zootecnia), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, USP, 2001.

HAMMACK, S.P.; GILL, R.J. Performance principles: body size in beef cattle production. **Braford News**, v. 11, n. 3, p. 28-30, 1996.

HARRIS, D.L.; STEWART, T. S.; ARBOLEDA, C.R. **Animal Breeding Programs: a systematic approach to their design**. Peoria, IL: Advances in Agricultural Technology, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, AAT-NC-8, 1984. 14p.

LASLEY, J.F. **Genetics of Livestock Improvement**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1963.

MELTON, B.E. **Attaching economic figures to production traits**. Nashville: TN, National Cattlemen's Association Annual Meeting, p. 106-132, 1995.

PONZONI, R. W.; NEWMAN, S. Developing breeding objectives for Australian beef cattle production. **Animal Production**, v. 49, p. 35-47, 1989.

VIANNA, A. T.; GOMES, F. P.; SANTIAGO, M. **Formação do Gado Canchim pelo Cruzamento Charolês-Zebu**, 2ª ed. São Paulo: Nobel, 1978.

WILLHAM, R. L. Purebreeding: achieving objectives. In: BREEDING FOR BEEF, MEAT AND LIVESTOCK COMMISSION NATIONAL CONFERENCE, **Proceedings ...** Peebles, Meat and Livestock Commission National Conference, p. 15-21, 1971.

WILLHAM, R. L.; MIDDLETON, B. K. The design of creative breeding programs. In: BAKER, F.H. ed. **Beef Cattle Science Handbook**. Boulder, CO: Westview Press, v. 19, p. 299-309, 1983.