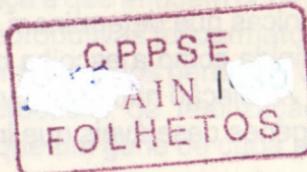


# SELEÇÃO NO GADO CANCHIM



Palestra apresentada na 1<sup>a</sup> convenção de criadores  
técnicos e jurados da raça canchim,  
Presidente Prudente, SP, 15/09/93

*Fel*

Para avaliar as propriedades genéticas de uma população, divide-se o valor fenotípico em partes componentes diretas e indiretas causas: causas de herança e de ambiente.

Assim, qualquer cálculo de seleção deve ser feito no seguinte modelo:

*Maurício Mello de Alencar*  
EMBRAPA CPPSE  
São Carlos - SP.

*Sei*

## 1- INTRODUÇÃO

A seleção é um recurso de melhoramento genético animal, que modifica as propriedades genéticas de uma população, alterando as freqüências gênicas que determinam a expressão das características. Pode ser definida como a escolha dos animais que produzirão a próxima geração. A seleção não cria novos genes; a meta é aumentar a freqüência dos genes desejáveis que influenciam as características.

O gene é a menor unidade de seleção, mas o indivíduo (animal) é a menor unidade que pode ser selecionada. Pode-se obter bons e maus genes no mesmo animal. No processo de seleção o que se deseja é identificar e utilizar animais cujos genótipos possuam elevada proporção de genes desejáveis. Desta maneira, o progresso que o criador obtém depende da sua habilidade em selecionar animais geneticamente superiores para produzir a próxima geração. A falta de meta bem definida é a principal causa de vários chamados "criadores" obterem pouco progresso genético.

Segundo EUCLIDES FILHO (1990), antes de se iniciar qualquer programa de melhoramento genético é necessário ter-se a definição clara de **o que** (tipo de gado, raça), **para que** (aptidão, características), **como** (metodologia) e **para onde** (ambiente) selecionar. Nesta palestra procurar-se-á definir cada um desses pontos, para a raça Canchim (**o que** selecionar), mas antes é oportuna a apresentação de alguns conceitos e princípios básicos da genética e de alguns parâmetros da população, para facilitar o entendimento de todo o processo e programa de seleção.

## 2 - ALGUNS CONCEITOS E PRINCÍPIOS BÁSICOS DA GENÉTICA

As células do corpo do animal são constituídas de membrana, citoplasma e **núcleo**. Dentro do núcleo existem estruturas em forma de filamentos denominados **cromossomos**, que ocorrem aos pares (30 pares nos bovinos). Nos cromossomos estão os **genes**, que são as menores "partículas" da herança e que também ocorrem aos pares nas células do corpo. As células reprodutivas (espermatozóide no macho e óvulo na fêmea) possuem apenas um dos genes de cada par. Quando estas células se unem no processo de fertilização, os genes são pareados novamente, sendo que um gene de cada par vem do pai e o outro da mãe do animal.

O **genótipo** do animal é constituído pelo conjunto de cromossomos com seus genes, e o **fenótipo** é a expressão do genótipo, ou seja, é a aparência e o desempenho do animal.

As características importantes em bovinos de corte são geralmente **características quantitativas** e, neste caso, vários genes, cada um com um efeito individual pequeno mas uma grande ação conjunta, estão normalmente envolvidos na sua expressão. Esse tipo de herança é denominada de **herança poligênica**.

É muito comum um mesmo par de genes influenciar mais de uma característica, fato denominado de **pleiotropia**, que é a causa principal da correlação genética entre duas características.

O **valor fenotípico** é o valor de uma característica, observado ou medido em um indivíduo. Um indivíduo pode ter tantos valores fenotípicos quantas características existem medidas no mesmo. Não se deve, portanto, confundir fenótipo com valor fenotípico. O fenótipo é o indivíduo como um todo, enquanto que o valor fenotípico é uma determinada medida do indivíduo; peso à desmama igual a 200 kg, por exemplo.

Para avaliar as propriedades genéticas de uma população, divide-se o valor fenotípico em partes componentes atribuídas a diferentes causas: causas genéticas e desvios causados pelo ambiente. Assim, qualquer característica dos animais pode ser expressa pelo seguinte modelo fenotípico:

$$P = G + E + GE$$

onde P = valor fenotípico de uma característica; G = valor genotípico, determinado pelo conjunto de genes no genótipo, que influenciam a característica em questão; E = desvios devido ao ambiente, determinados por fatores não genéticos que influenciam a característica em questão; e GE = interação entre o valor genotípico e o ambiente.

O genótipo do indivíduo, fixado por ocasião da sua concepção, imprime a ele um determinado valor fenotípico, que é modificado pelo ambiente, favorecendo ou não a expressão do genótipo. Os efeitos de ambiente, que podem ser muito grandes, não são transmitidos de pai para filho.

### 3. PARÂMETROS DA POPULAÇÃO

A **repetibilidade** (r) de uma característica, refere-se à expressão da característica em diferentes períodos da vida do animal. É a correlação entre medidas no mesmo indivíduo e pode variar de 0,0 a 1,0. É causada por genes, combinações gênicas e efeitos de ambiente permanente, ou seja, por aquelas "coisas", genéticas e não genéticas, que fazem com que medidas tomadas em um mesmo indivíduo tendem a ser iguais, e medidas tomadas em indivíduos diferentes tendem a ser diferentes. É um parâmetro mais relacionado a fêmeas. Exemplos de características que se repetem e podem ter seus valores de repetibilidade estimados são: intervalo de partos de vacas, pesos ao nascimento e à desmama dos vários bezerros de uma vaca e peso da vaca ao parto.

A repetibilidade é muito usada para estimar a **capacidade mais provável de produção** (CMPP) de fêmeas, para pesos dos bezerros, principalmente. Através da CMPP procura-se prever o desempenho futuro da vaca com base nos desempenhos anteriores. Valor elevado de repetibilidade indica grande chance da próxima produção ser semelhante à produção passada. A CMPP permite comparar vacas de idades e número de produções diferentes, e pode ser estimada pela seguinte fórmula, para cada vaca, para peso dos seus filhos:

$$CMPP = \frac{Nr}{1 + (N-1)r} \sum_{i=1}^N \frac{(X_i - X..)}{N}$$

onde N = número de filhos da vaca; r = repetibilidade da característica; X.. = média dos pesos ajustados dos bezerros da vaca em questão; e X.. = média dos pesos ajustados de todos os bezerros do rebanho. Se o criador desejar expressar a CMPP como desvio da média, basta eliminar o segundo termo (+ X..) da fórmula. É importante frisar que a CMPP estimada para peso do bezerro não leva em conta a eficiência reprodutiva da vaca, pois considera apenas os bezerros efetivamente produzidos.

Outro parâmetro importante da população é a **herdabilidade** ( $h^2$ ), que é definida como a fração da variação fenotípica devida a diferenças genéticas aditivas entre os animais, para uma determinada característica, em uma população, ou seja, é a porção das diferenças entre indivíduos devida à genética. Refere-se à média dos efeitos dos genes transmitidos de geração para geração. Também pode variar de 0,0 a 1,0. É mais facilmente compreendida como sendo a porção das diferenças entre os pais e a média de sua geração que é esperada ser transmitida para seus filhos. Uma característica com herdabilidade alta indica que grande parte da superioridade dos pais será transmitida para os filhos, ou seja, a característica responde bem à seleção. A herdabilidade é muito usada para estimar o **valor genético** (VG) dos indivíduos e a **resposta** (R) à seleção.

O VG de um indivíduo para uma determinada característica é o seu valor julgado pelo desempenho da sua progênie. É estimado pela seguinte fórmula:

$$VG_i = \frac{0,5 Nh^2}{1 + (N-1)t} (X_i - X)$$

onde N = número de filhos;  $h^2$  = herdabilidade da característica; t =  $h^2/4$  para filhos meio-irmãos;  $X_i$  = média dos filhos do i-ésimo touro para a característica; e X = média dos contemporâneos dos filhos do i-ésimo touro.

Se o touro não tem filhos, o seu VG pode ser estimado como sendo igual à herdabilidade vezes o desvio do seu valor fenotípico em relação à média dos seus contemporâneos.

A resposta à seleção (R) para uma determinada característica pode ser estimada pela seguinte fórmula:

$$R = h^2 \left( \frac{DS_M + DS_F}{2} \right) = h^2 \cdot Sp \cdot i$$

onde  $h^2$  = herdabilidade da característica;  $DS_M$  e  $DS_F$  = diferenciais de seleção nos machos e fêmeas, respectivamente, calculados pela diferença da média dos animais selecionados em relação à média da população;  $Sp$  = desvio-padrão fenotípico da característica;  $i = DS/Sp$  intensidade de seleção, sendo maior à medida que a percentagem de animais retidos diminui.

A **correlação genética** ( $r_g$ ) entre duas características é um parâmetro da população que dá uma idéia de como os genes influenciam as duas características ao mesmo tempo, ou seja, mostra a associação genética entre as características. A correlação genética pode variar de -1,0 a +1,0. Valores altos indicam que grande parte dos genes que influenciam uma característica também influenciam a outra; se positivos, no mesmo sentido, se negativos, em sentido contrário. A correlação genética é usada, principalmente, para estimar a **resposta correlacionada (RC)** à seleção, ou seja, o quanto se espera de resposta em uma característica quando a seleção é feita para outra característica. A **RC** é estimada pela seguinte fórmula:

$$RC_y = i_{(x)} \cdot h_{(x)} \cdot h_{(y)} \cdot Sp_{(y)} \cdot r_{g(x,y)}$$

onde  $y$  = característica de resposta;  $x$  = característica selecionada;  $h$  = raiz quadrada de  $h^2$ ; e os outros termos já foram definidos acima.

A **correlação fenotípica** ( $r_p$ ) entre duas características é um parâmetro da população que indica a maneira com que os genes e o ambiente influenciam as características. Valores altos indicam que grande parte dos fatores genéticos e ambientais que influenciam uma característica, também influenciam a outra.

#### 4. PARA QUE SELECIONAR

Do ponto de vista do consumidor, um animal de corte deve produzir uma carcaça que tenha elevada proporção de carne, sem excesso de gordura, com um mínimo de osso, com qualidade para

consumo que inclui maciez, gosto e suculência. Para produção eficiente a nível de fazenda, o produtor precisa de animais que produzam regularmente durante uma vida longa e que utilizem alimentos de maneira eficiente.

O criador de gado puro, responsável pela produção de machos e fêmeas puros para revenda, tem grande responsabilidade, uma vez que toda mudança genética ocorrida nos rebanhos puros é repassada aos demais segmentos do sistema de produção: rebanhos multiplicadores e rebanhos comerciais. É preciso que esses criadores atentem para as características que mais valorizam a produção de carne e que satisfazem a demanda tanto do consumidor quanto do produtor comercial.

O criador de gado Canchim produz animais para outros rebanhos puros de gado Canchim e para rebanhos comerciais que podem criar gado Canchim ou utilizam o Canchim em cruzamentos rotacionais ou terminais. Ao produtor comercial que cria Canchim ou utiliza o Canchim em algum sistema de cruzamento rotacional, interessa animais férteis e vacas de tamanho médio, sem problemas de parto e com potencial leiteiro suficiente para desmamar bezerros bem desenvolvidos e com potencial genético para elevado ganho de peso após a desmama. Ao produtor comercial que usa o Canchim em algum sistema de cruzamento terminal, interessa animais que maximizem crescimento, sem muita necessidade de produção de leite, uma vez que toda a progênie vai para o abate. O criador de Canchim deve, portanto, decidir se vai produzir animais para um ou todos esses tipos de produtores do sistema de produção de carne bovina.

A escolha das características a serem selecionadas, isto é, os **critérios de seleção**, vai depender do valor econômico das mesmas e das suas estimativas dos parâmetros de população. O criador deve escolher características importantes, que respondam à seleção.

##### 4.1. Fertilidade

A fertilidade dos animais é o fator de produção mais importante em qualquer empreendimento pecuário de corte. Pequenos progressos na eficiência reprodutiva resultam em elevados benefícios, tanto do ponto de vista econômico, quanto do genético, pois aumentam a intensidade de seleção.

**TABELA 1-** Número e médias das estimativas de herdabilidade ( $h^2$ ) idade ao primeiro parto (IPP), intervalo de partos (IP) e taxa de concepção ou parição (TC) na raça Canchim

| CARACTERÍSTICA | NÚMERO | MÉDIA DA $h^2$ |
|----------------|--------|----------------|
| IPP            | 4      | 0,13           |
| IP             | 2      | 0,02           |
| TC             | 3      | 0,17           |

**Fontes:** OLIVEIRA FILHO et al. (1979), ALENCAR e BARBOSA (1981), ALENCAR et al. (1982), ALENCAR et al. (1984), BARBOSA et al. (1990), BARBOSA (1991).

Nas fêmeas, a fertilidade pode ser avaliada através da idade à puberdade, idade ao primeiro parto e intervalo de partos. Nos machos, características como idade à puberdade e maturidade, libido, capacidade de serviço e qualidade do sêmen, são utilizadas para avaliar a fertilidade. A nível de rebanho, as taxas de concepção, parição e desmama, são maneiras de avaliar a eficiência reprodutiva. Apesar da elevada importância dessas características, as baixas herdabilidades normalmente apresentadas por elas (Tabela 1), aliadas à baixa intensidade de seleção aplicada ao sexo feminino e à dificuldade de mensuração de algumas das características, resultam em baixo progresso genético esperado. Entretanto, a fertilidade dos touros é um critério de seleção alternativo, para aumentar a taxa de natalidade imediata e permanentemente.

**TABELA 2 -** Estimativas de herdabilidade ( $h^2$ ) e das correlações genéticas entre os pesos e as circunferências escrotais

| CARACT. | $h^2$ | CORRELAÇÃO GENÉTICA |       |      |
|---------|-------|---------------------|-------|------|
|         |       | CE12                | CE18  | CE24 |
| PN      | 0,53  | 0,25                | -0,27 | 0,17 |
| PD      | 0,69  | 0,84                | 0,64  | 0,61 |
| P12     | 0,68  | 0,91                | 0,56  | 0,86 |
| P18     | 0,41  | 0,98                | 0,67  | 0,71 |
| P24     | 0,30  | 1,05                | 0,72  | 0,79 |
| CE12    | 0,40  |                     | 0,79  | 0,68 |
| CE18    | 0,36  |                     |       | 0,73 |
| CE24    | 0,31  |                     |       |      |

**Fonte:** ALENCAR et al. (1992a)

Um dos principais fatores que afetam o desempenho reprodutivo do touro é o tamanho dos testículos, sendo a circunferência escrotal a sua medida mais comum. Existem evidências, em bovinos de corte, de que a circunferência escrotal está relacionada favoravelmente com a capacidade reprodutiva do touro. Na raça Canchim, as circunferências escrotais dos touros aos 12, 18 e 24 meses de idade apresentam valores de herdabilidade que sugerem a possibilidade de obtenção de progresso pela seleção (Tabela 2). As circunferências escrotais apresentam também correlações genéticas positivas e elevadas com os pesos dos machos a partir da desmama (Tabela 2), indicando que a seleção para circunferência escrotal deverá resultar em progresso genético nos pesos, ou vice-versa. Além disto, a circunferência escrotal aos 12 meses de idade apresenta correlação genética alta e favorável (-0,91) com a idade ao primeiro parto das fêmeas, sugerindo que aqueles touros que transmitem precocidade aos filhos também transmitem às filhas (ALENCAR et al., 1993).

ALENCAR et al. (1992) também verificaram correlação genética negativa (-0,44) entre a circunferência escrotal aos 12 meses de idade e o aumento da circunferência escrotal dos 12 aos 18 meses, sugerindo que os genes que contribuem para uma maior circunferência escrotal aos 12 meses agem em sentido contrário ao crescimento testicular após os 12 meses. Verifica-se (Tabela 2) que a herdabilidade da circunferência escrotal reduziu com o aumento da idade dos animais. Portanto, é possível que as diferenças genéticas para crescimento testicular existentes entre touros, sejam diluídas com o envelhecimento dos mesmos, independentemente do fato de terem ou não potencial para um crescimento mais rápido quando jovens. Parece que os touros, em geral, têm capacidade para transmitir um bom crescimento testicular, entretanto, alguns o fazem mais rapidamente. Estes resultados suportam a hipótese de ser a circunferência escrotal aos 12 meses de idade, uma boa medida da precocidade do animal.

Os comentários feitos acima, aliados à facilidade de mensuração da característica, elegem a circunferência escrotal como um bom critério de seleção para eficiência reprodutiva, principalmente quando tomada aos 12 meses de idade.

Apesar da baixa herdabilidade das características que medem a eficiência reprodutiva de fêmeas, o criador deverá sempre descartar do rebanho as vacas menos férteis, tanto pelos motivos econômicos quanto pelos genéticos. Se o rebanho está estabilizado, o

criador pode descartar as vacas que resultam vazias de uma estação de monta e substitui-las por novilhas prenhas. Se o rebanho está crescendo, as vacas podem ser descartadas se saírem vazias de duas estações de monta seguidas. No caso dos touros, além da circunferência escrotal, o criador deve procurar fazer o exame andrológico completo.

#### 4.2. Habilidade materna

A vaca contribui com a metade dos genes do bezerro e exerce influência sobre seu fenótipo através dos genes para efeitos maternos. Em outras palavras, o ambiente materno fornecido pela vaca ao bezerro, influencia o seu desenvolvimento.

A habilidade materna das vacas pode ser avaliada através de várias características, entre elas pode-se citar a viabilidade do embrião, a sobrevivência do feto, a facilidade do parto (distocia), fornecimento de colostrum, sobrevivência após o nascimento e produção de leite. Essas características normalmente apresentam baixa herdabilidade (Tabela 3), sugerindo pouco progresso genético pela seleção.

O desenvolvimento do bezerro na raça Canchim é altamente influenciado pela produção de leite da vaca. Quanto maior a produção de leite, maior o desenvolvimento do bezerro até a desmama (ALENCAR, 1987a e 1989). Entretanto, quanto maior a produção de leite da vaca, menor a eficiência do bezerro na sua utilização (ALENCAR, 1987a e 1989) e menor a eficiência reprodutiva pós-parto da vaca (ALENCAR, 1987b; ALENCAR, et al. 1993), quando em regime exclusivo de pasto. Existe também a tendência daqueles bezerros que mamaram menos até a desmama, ganharem mais peso após a desmama, de tal forma que aos 18 meses de idade os efeitos positivos do maior consumo de leite já foram diluídos (ALENCAR et al. 1992 e 1993). É preciso, portanto, que antes de se investir em seleção para aumentar a produção de leite no gado Canchim, visando maior disponibilidade do alimento para os bezerros, determine-se uma faixa de produção que seja suficiente para um bom desenvolvimento do bezerro, mas que não prejudique a reprodução da vaca.

Uma maneira fácil de selecionar vacas com boa habilidade materna é pelo peso do bezerro à desmama. Aquelas vacas que desmamaram bezerros mais pesados, são melhores mães. Isto pode

ser feito estimando-se a CMPP conforme visto no item 2. Aquelas vacas que apresentaram valores muito baixos serão descartadas. A repetibilidade do peso à desmama no gado Canchim é de 0,21 (média de duas estimativas; PACKER, 1977 e ALENCAR, 1985).

**TABELA 3** -Estimativas de herdabilidade das viabilidades dos bezerros ao nascimento (VN) e à desmama (VD) e da produção de leite das vacas (PL), na raça Canchim

| HERDABILIDADE | CARACTERÍSTICA |      |      |
|---------------|----------------|------|------|
|               | VN             | VD   | PL   |
| $h^2_M$       | 0,29           | 0,39 | -    |
| $h^2_D$       | 0,05           | 0,09 | 0,17 |
| $h^2_{AM}$    | 0,04           | 0,09 | -    |

**Fontes:** ALENCAR (1982), ALENCAR (1987b).

$h^2_M$ ,  $h^2_D$  e  $h^2_{AM}$  = herdabilidades dos efeitos maternos puros, diretos e maternos, respectivamente.

O criador pode querer combinar habilidade materna e eficiência reprodutiva da vaca, na seleção. Uma boa maneira de fazer isto é calcular quilogramas de bezerro desmamado por ano, ou por um determinado período de tempo, dependendo da situação do rebanho.

#### 4.3. Desenvolvimento

O desenvolvimento dos animais é um fator importante em qualquer exploração bovina para carne. Normalmente avalia-se o desenvolvimento dos animais com base no peso a determinadas idades e no ganho de peso entre essas idades. Essas características apresentam, em geral, valores médios a altos de herdabilidade, indicando que a seleção resulta em bom progresso genético. A Tabela 4 apresenta a média das estimativas de herdabilidade obtidas para pesos na raça Canchim, enquanto que na Tabela 5 são apresentadas as médias das correlações genéticas e fenotípicas entre os pesos.

O peso ao nascimento é uma característica que se aumentada excessivamente pode trazer problemas de distocia, portanto, não deve ser usada como critério de seleção. Se os problemas de parto ocorrem com freqüência acima do normal (cerca de 1,0%) no rebanho, o criador deve procurar não utilizar touros com peso ao nascer alto.

**TABELA 4** - Número e médias das estimativas de herdabilidade ( $h^2$ ) para pesos ao nascimento (PN), à desmama (PD) e aos 12 (P12), 18 (P18) e 24 (P24) meses de idade, de machos e fêmeas da raça Canchim

| ITEM           | PESO |      |      |      |      |
|----------------|------|------|------|------|------|
|                | PN   | PD   | P12  | P18  | P24  |
| NÚMERO         | 7    | 8    | 5    | 5    | 4    |
| MÉDIA DE $h^2$ | 0,32 | 0,42 | 0,50 | 0,42 | 0,28 |

**Fontes:** BARBIN (1969), OLIVEIRA (1977), PACKER (1977) OLIVEIRA (1979), SILVA et al. (1979), ALENCAR e BARBOSA (1982), FREITAS e VENCovsky (1992), ALENCAR (Comunicação pessoal).

O peso do bezerro à desmama, apesar de apresentar herdabilidade média, não deve ser usado como critério de seleção para reprodutores, pois indica muito a capacidade materna da mãe. Deve ser usado na seleção de vacas, como visto no item anterior.

O peso aos 12 meses de idade apresenta elevada herdabilidade, é bem correlacionado geneticamente com outros pesos, é tomado quando o animal já passou algum tempo longe do ambiente materno, mas ainda jovem, e é bem correlacionado com a circunferência escrotal, tornando-se, portanto, um bom critério de seleção.

O peso aos 18 meses de idade também apresenta boa herdabilidade, é bem correlacionado com outros pesos e o animal já passou cerca de um ano longe dos efeitos maternos. Em relação ao peso aos 12 meses apresenta a desvantagem do animal já ser mais errado. É também um bom critério de seleção.

**TABELA 5** - Número de estimativas e médias das correlações genéticas ( $r_g$ ) e fenotípicas ( $r_p$ ) entre os pesos ao nascimento (PN), à desmama (PD) e aos 12 (P12), 18 (P18) e 24 (P24) meses de idade, na raça Canchim

| PESOS     | C. GENÉTICA |       | C. FENOTÍPICA |       |
|-----------|-------------|-------|---------------|-------|
|           | N           | $r_g$ | N             | $r_p$ |
| PN - PD   | 4           | 0,29  | 3             | 0,29  |
| PN - P12  | 2           | 0,10  | 1             | 0,25  |
| PN - P18  | 2           | 0,12  | 1             | 0,22  |
| PN - P24  | 2           | 0,09  | 1             | 0,21  |
| PD - P12  | 2           | 0,79  | 1             | 0,71  |
| PD - P18  | 2           | 0,83  | 1             | 0,67  |
| PD - P24  | 2           | 0,67  | 1             | 0,54  |
| P12 - P18 | 2           | 0,94  | 1             | 0,81  |
| P12 - P24 | 2           | 0,83  | 1             | 0,74  |
| P18 - P24 | 2           | 0,93  | 1             | 0,86  |

**Fontes:** OLIVEIRA (1977), PACKER (1977), BARBOSA et al. (1979) OLIVEIRA (1979).

O peso aos 24 meses de idade apresenta herdabilidade baixa, indicando que pouco progresso genético seria esperado pela seleção.

As baixas correlações genéticas entre o peso ao nascimento e os pesos posteriores, indicam que a seleção após o nascimento não resultará em aumento significativo no peso ao nascimento.

Existem suspeitas de antagonismo genético entre características de peso e de eficiência reprodutiva em gado de corte. BARBOSA (1991) obteve as seguintes correlações genéticas entre a idade ao primeiro parto e os pesos ao nascimento, à desmama e aos 12, 18, 24 e 30 meses de idade e à maturidade, para fêmeas da raça Canchim: 0,47; 0,37; -0,64; -0,58; -0,23; -0,20 e 0,11, respectivamente. Apesar dos elevados erros-padrão, estas estimativas indicam ser os pesos aos 12 e 18 meses de idade bons critérios de seleção, uma vez que tenderão a reduzir a idade ao primeiro parto. As correlações fenotípicas entre as mesmas características foram negativas, com exceção daquelas envolvendo o peso ao nascimento e à maturidade. As correlações genéticas

entre os pesos e a idade ao segundo parto seguiram o mesmo padrão das que envolveram a idade ao primeiro parto. Para a taxa de concepção e os pesos, as correlações genéticas foram, na mesma ordem, iguais a 0,16; -0,59; -0,24; -0,27; -0,20; -0,25 e -0,17, indicando que, com exceção do peso ao nascimento, os genes favoráveis a maiores pesos são desfavoráveis à taxa de concepção, principalmente para o peso à desmama, que não deve ser usado como critério de seleção. As correlações fenotípicas entre a taxa de concepção e os pesos foram todas negativas e de baixa magnitude.

Pelo que foi apresentado acima, os pesos aos 12 e 18 meses de idade parecem ser os melhores critérios de seleção para aumento de peso no Canchim. A escolha de um ou de outro, vai depender de cada criador em particular. Se ele quer descartar os animais o mais cedo possível, o peso aos 12 meses pode ser o escolhido. Se o criador pode manter os animais no rebanho até mais tarde, o peso aos 18 meses pode ser o eleito. A época de nascimento dos animais pode também influenciar na escolha. Animais nascidos na seca, se não receberem suplementação após a desmama, podem apresentar-se muito magros aos 12 meses, o que dificultaria a seleção se o critério de tipo for também utilizado; aqueles nascidos no verão apresentariam o problema aos 18 meses de idade.

#### 4.4. Tipo

As características de tipo são aquelas relacionadas à cor da pelagem e à forma e estrutura do corpo, supostamente ideais para os propósitos da criação.

O criador de Canchim deve selecionar seus animais com base nas características discutidas anteriormente e no **Padrão da Raça**, que leva em conta o tipo para carne, estrutura, musculatura, capacidade torácica, tamanho, caracteres raciais (aqueles que identificam o animal com a raça), caracteres sexuais, disposição e temperamento.

Quanto ao tamanho do animal, a raça Canchim pode ser considerada como sendo de tamanho médio e assim deve permanecer. O animal muito grande exige mais para manutenção do seu corpo. O padrão da raça caracteriza bem o tamanho desejado.

**5.2. Unidad** O tamanho do umbigo no Canchim pode ser reduzido facilmente pela seleção, uma vez que a variação genética existente é alta. No rebanho da EMBRAPA, o tamanho do umbigo das fêmeas apresenta uma herdabilidade de 0,75, sugerindo que a seleção deve resultar em progresso genético.

Deve-se também ressaltar alguma coisa relacionada à cor do Canchim. O padrão da raça Canchim permite a cor creme em várias tonalidades, do claro ao amarelo avermelhado, estando em consonância com a grande variação de clima das várias regiões do País. BARBOSA et al. (1991) estimaram em 0,53 a herdabilidade da cor da pelagem no Canchim, sugerindo que a seleção resulta em progresso genético. Em levantamento feito nos arquivos da EMBRAPA de São Carlos, verificou-se que mesmo os pais estando dentro do padrão de cor permitido, uma pequena percentagem de filhos estará fora desse padrão; mesmo os pais não possuindo manchas, uma pequena percentagem dos filhos será manchada, principalmente de cara branca; e a percentagem de filhos manchados será aumentada se pelo menos um dos pais possuir cara branca. Portanto, o criador deverá sempre evitar o acasalamento de animais manchados, principalmente de cara branca.

#### 4.5. Outras características

Outras características importantes que não devem ser esquecidas no gado Canchim são aquelas ligadas à **carcaça, longevidade e defeitos genéticos**. As herdabilidades das características de carcaça e de longevidade não são conhecidas no gado Canchim. Entretanto, o criador deve sempre selecionar animais de carcaça desejável para produção de carne, conforme salientado no padrão da raça. Os animais devem ser longevos, ou seja, produzir durante muito tempo. O criador deve sempre descartar animais com defeitos genéticos, procurando, também, descartar seus pais.

As informações nos ancestrais só têm algum valor quando esses não estão muito distantes no pedigree, se soubermos pouco sobre

## 5. COMO SELECIONAR

### 5.1. Métodos de Seleção

Existem três **métodos** de seleção que podem ser utilizados pelos criadores. O método de seleção em **Tandem** é aquele em que seleciona-se para uma característica de cada vez. Ao ser alcançado o nível desejado na característica, passa-se à seguinte e assim sucessivamente. É muito usado quando as características de interesse são correlacionadas favoravelmente. Se existe correlação desfavorável entre as características, a seleção para uma delas pode prejudicar o progresso já alcançado em outras.

Outro método de seleção é a seleção por **Níveis Independentes de Descarte**. Neste caso, seleciona-se para duas ou mais características de uma vez, valendo-se de valores mínimos que devem ser satisfeitos para essas características. Como exemplo, suponha-se que o criador esteja utilizando simultaneamente tamanho de umbigo, conformação, peso e circunferência escrotal aos 12 meses de idade como critérios de seleção. Estabelecendo-se o tamanho máximo de umbigo de 2,0 cm, a conformação como boa, o peso mínimo de 280 kg e a circunferência escrotal mínima de 22,0 cm, somente serão selecionados animais que satisfaçam a todas essas exigências. Neste método de seleção, quanto maior o número de características em seleção, menor o progresso genético em cada uma delas separadamente. Entretanto, este talvez seja o método mais utilizado em bovinos de corte.

O terceiro método de seleção é o que utiliza um **Índice de Seleção**. Neste caso, reúne-se em um único valor, várias características importantes, levando-se em conta sua variação genética e seu valor econômico. Procura-se, com isto, obter um valor genotípico agregado máximo. Se o indivíduo é muito bom em determinada característica, ele pode ser selecionado mesmo não sendo bom em outras. Este método é o mais eficiente em termos de resposta no animal como um todo. Entretanto, não é muito utilizado em bovinos de corte, principalmente pelas dificuldades em se estimar os valores econômicos das características.

### 5.2. Unidades de Seleção

Uma vez decidido o método de seleção, o criador deve pensar na **unidade de seleção**, ou seja, o indivíduo ou grupo de indivíduos no qual a seleção é baseada. Na **seleção individual** (massal), os indivíduos são selecionados com base nos seus valores fenotípicos. É a mais fácil, resulta em maior resposta quando a herdabilidade da característica é alta e é a mais utilizada em bovinos de corte. Na **seleção entre famílias**, todos os membros de uma família são selecionados ou rejeitados com base na média fenotípica. É favorecida quando a característica apresenta baixa herdabilidade, existe pouca variação de ambiente comum e as famílias são grandes. Não é muito usada em bovinos de corte. Na **seleção dentro de família**, selecionam-se os melhores indivíduos de cada família. É favorecida quando a variação devido ao ambiente comum é alta. Também não é muito usada em bovinos de corte.

### 5.3. Maneiras de Julgar um Animal

O criador tem várias **maneiras** de julgar um animal. A seleção pode ser baseada na **aparência visual**, onde usa-se um padrão "definido" como ideal, esperando que as características encontradas nos pais sejam repassadas aos filhos. Neste caso procura-se avaliar a masculinidade, feminilidade, musculatura, tamanho, ausência de supérfluos (muita gordura), aprumos, tipo racial, etc. A seleção pode ser baseada também em **resultados de exposições e pedigree**. Entretanto, a seleção só é efetiva quanto utiliza-se o **desempenho** para julgar um animal, e neste caso a seleção depende de um programa de coleta de dados.

### 5.4. Fontes de Informação

Tendo-se o controle de desempenho, o **valor genético** de um indivíduo pode ser baseado em informações nos **ancestrais** (pedigree), em **colaterais**, no **próprio indivíduo**, na **progénie** e em todas essas fontes.

As informações nos ancestrais só tem algum valor quando esses não estão muito distantes no pedigree, se sabemos pouco sobre

o indivíduo em seleção, se a herdabilidade da característica não é alta, ou para características limitadas pelo sexo ou expressas mais tarde no animal.

**Se os dados dos ancestrais e dos indivíduos são disponíveis, a informação do pedigree pode ser usada como suplemento à seleção massal, mas nunca como substituto.**

Os colaterais são indivíduos relacionados com o indivíduo em questão, mas que não são progênie nem ancestrais do indivíduo (meio-irmãos, primos, irmãos completos, etc). O indivíduo não recebe genes dos colaterais, mas o seu desempenho médio é uma indicação dos genes transmitidos para a família, por um ancestral comum. As informações nos colaterais são muito usadas para características limitadas pelo sexo e para características de carcaça.

O próprio indivíduo (seleção fenotípica, seleção massal) é a fonte de informação mais usada em gado de corte para seleção dentro de rebanho. Os indivíduos são selecionados ou rejeitados com base no seu próprio mérito fenotípico, em comparação aos indivíduos contemporâneos. Esta fonte de informações é favorecida quando a característica exibe elevada herdabilidade, quando é expressa em ambos os sexos e pode ser medida no animal vivo.

A progênie é, entretanto, a fonte de informação mais segura para se avaliar um indivíduo. Neste caso o criador está interessado em saber como a progênie de um determinado indivíduo compara com a progênie contemporânea de outros indivíduos. É mais usada para características limitadas pelo sexo, características de carcaça, características de baixa herdabilidade e para testar para genes recessivos indesejáveis. Tem como limitações o fato de ser uma maneira cara, demorada e que aumenta o intervalo de gerações.

É oportuno, neste ponto, fazer alguns comentários sobre a avaliação de touros. A **avaliação de touros** é uma maneira de caracterizar o valor genético de touros baseado na informação da progênie, em rebanhos específicos para testes ou em um número qualquer de rebanhos de uma raça. O propósito é de promover a comparação de touros de diferentes rebanhos ou de diferentes programas de melhoramento. Identificam-se, desta maneira, aqueles touros que têm o maior potencial genético para as características de interesse.

Em bovinos de corte existem dois tipos de avaliação de touros:

1) testes delineados; e 2) avaliação de dados de campo.

Os **testes delineados**, normalmente chamados de teste de progênie, são controlados por alguma organização (associações, centrais, etc). Neste caso especifica-se o número de acasalamentos a serem feitos em cada rebanho teste, as vacas a serem acasaladas com cada touro e os métodos de coleta de dados. São testes que possuem muita credibilidade porque as pessoas que coletam os dados não tem interesse nos touros e os acasalamentos não são dirigidos. Entretanto, são testes muito caros e, portanto, pouco utilizados em bovinos de corte.

A **avaliação de dados de campo** consiste em aproveitar as informações fornecidas pelos criadores às associações. Os criadores são livres para utilizar os touros que desejarem, nas vacas que melhor lhes convier, estando sujeitos apenas aos regulamentos das associações. Há pouca fiscalização. Tem a vantagem de usar grandes quantidades de dados que estão arquivados e são constantemente atualizados. É o método mais usado em gado de corte hoje, e já vem sendo utilizado no gado Zebu, no Brasil. As características mais usadas são as de desenvolvimento: pesos ao nascimento, à desmama e aos 12 meses de idade. Algumas associações fornecem informações sobre a facilidade de parto e habilidade materna.

A metodologia de avaliação de dados de campo consiste em coletar-se dados de filhos de touros utilizados em vários rebanhos e regiões, através da inseminação artificial, e analisar esses dados através da metodologia de modelos mistos. Desta maneira as progêniens dos touros são comparadas e cada touro recebe, para cada característica, os seguintes valores:

- **VGE** - valor genético estimado (EBV - estimated breeding value): É uma estimativa do valor de um touro como pai, para uma determinada característica. Indica o desempenho esperado da progênie do touro, se ele for acasalado com fêmeas de mesmo valor genético. Pode ser expresso como desvio ou como índice. Um VGE igual a + 10,0 kg (ou índice 105) para peso à desmama, indica que os filhos do touro em questão deverão pesar cerca de 10 kg (ou 5%) a mais do que a média da população se ele for acasalado com vacas de igual VGE.

- **DEP** - diferença esperada na progênie (EPD - expected progeny difference): É o desempenho esperado da progênie do touro quando ele é acasalado com uma amostra aleatória de vacas. O DEP

é o VGE dividido por dois. No exemplo acima o DEP seria + 5,0 kg (ou índice 102,5), indicando que os filhos do touro em questão deverão pesar 5,0 kg (ou 2,5%) a mais do que a média se ele for acasalado com uma amostra aleatória de vacas.

• **ACC** - acurácia (ACC -accuracy): Estima a correlação entre o VGE e o valor genético verdadeiro do animal, que é desconhecido. Mede, portanto, a precisão do DEP ou do VGE. Um valor de ACC perto de 1,0 (100%) indica elevado grau de acurácia, enquanto que um valor menor ou igual a 0,5 (50%) indica baixo grau de acurácia. O ACC serve para informar dos riscos que está-se correndo ao usar determinados touros.

A avaliação de touros através de dados de campo é uma maneira objetiva de se comparar touros de diferentes rebanhos, mas, apesar das técnicas estatísticas disponíveis e que vem sendo cada vez mais aprimoradas, não está livre de dificuldades. Alguns problemas, que concorrem para reduzir a eficiência da avaliação de touros utilizando-se dados de campo, são inerentes à própria metodologia e, outros, estão diretamente relacionados ao criador. A seguir são apresentados alguns desses problemas.

- 1) Acasalamentos dirigidos ou não aleatórios: É comum a utilização dos touros ditos superiores, grande campeões, ou cujo sêmen é o mais caro, nas melhores vacas. Essa prática tende a viciar os dados, modificando as diferenças reais entre os touros. Um touro pode parecer muito melhor do que ele realmente é, se é acasalado com as melhores vacas dos rebanhos.
- 2) Descarte de animais por baixo desempenho: O descarte ou não controle dos animais inferiores, pode mudar completamente a classificação dos touros, principalmente quando a percentagem de descarte é diferente para cada touro.
- 3) Dados ruins: Toda coleta de dados está sujeita a erros. Balanças desreguladas ou não apropriadas, diferenças de enchimento dos animais, etc, não são incomuns e se cancelam ou podem ser levados em conta na avaliação. Entretanto, erros propositais nos pesos, paternidades e idades, além de tratamentos preferenciais de animais, são difíceis de serem contornados.

Outros problemas como falta de comparações válidas entre touros, falha de se levar em conta o nível de competição entre touros, mudança genética e interação genótipo-ambiente, estão ligados à metodologia e não serão discutidos.

## 5.5. Ajuste de Dados

Os criadores normalmente confundem efeitos de ambiente com efeitos genéticos. A acurácia na seleção de animais geneticamente superiores será aumentada se todos os indivíduos considerados na seleção forem avaliados sob as mesmas condições de ambiente. Portanto, os dados individuais devem ser ajustados para influências ambientais conhecidas, para possibilitar comparações justas entre animais.

Os pesos dos animais são normalmente influenciados por fatores de meio como ano e mês ou época de nascimento, idade ou ordem de parto da mãe, e sexo do animal. O ano de nascimento apresenta influência, principalmente, decorrente das variações na disponibilidade e qualidade dos alimentos, o mesmo acontecendo com o mês ou época de nascimento. Um bezerro nascido no final das águas será provavelmente mais pesado aos 12 meses de idade do que um nascido no final da época seca. Devido a uma maior produção de leite e melhor instinto materno, vacas maduras de meia idade produzem bezerros mais pesados do que vacas jovens e velhas. Os machos são geralmente mais pesados do que as fêmeas. Para fazer comparações justas, o desempenho dos animais deve ser ajustado para essas diferenças de meio.

O ajuste de dados para as fontes de variação conhecidas é feito utilizando-se constantes de correção ou fatores de correção multiplicativos, obtidos através de análises estatísticas de dados de campo. O ideal seria que cada criador tivesse essas constantes estimadas para seu próprio rebanho. Como esse não é o caso, para que as constantes ou fatores sejam confiáveis, é necessário que se utilizem dados de um número representativo de rebanhos dentro da raça. A EMBRAPA de São Carlos estimou fatores de correção para pesos de animais da raça Canchim, a partir de dados de quatro rebanhos do Estado de São Paulo. Até o momento, esses são os melhores fatores de correção para a raça Canchim, e são apresentados na Tabela 6, para os pesos à desmama e aos 12 e 18 meses de idade, de acordo com o sexo do animal e a idade da mãe. Não são apresentados os fatores para ano e mês de nascimento, uma vez que as comparações dentro do rebanho são feitas dentro de ano, e existe muita interação ano-mês de nascimento. Os criadores devem, portanto, comparar os animais dentro do mês ou época de nascimento.

A correção dos pesos deve ser feita para idade, primeiramente. Assim o peso à desmama deve ser corrigido para a média da idade à desmama do rebanho, quando a seleção é dentro de rebanho. Se a média de idade à desmama é de sete meses, a correção é feita para 205 ou 210 dias; se a média é de oito meses, deve-se corrigir para 240 dias; se a média é de nove meses, corrige-se para 270 dias. Corrigindo-se para a média de idade à desmama erra-se menos, pois considera-se um ganho linear do nascimento à desmama, o que normalmente não acontece. Os pesos aos 12 e 18 meses de idade devem ser corrigidos para 365 e 550 dias, respectivamente. As fórmulas para correção para idade são as seguintes:

$$PDC = \{[(PD-PN)/IDD] \times 240\} + PN;$$

$$P12C = \{[(P12-PD)/(I12-IDD)] \times (365-IDD)\} + PD;$$

$$P18C = \{[(P18-P12)/(I18-I12)] \times (550-I12)\} + P12;$$

onde

PDC, P12C e P18C = pesos à desmama e aos 12 e 18 meses de idade corrigidos para idade;

PN, PD, P12 e P18 = pesos observados ao nascimento, à desmama e aos 12 meses de idade; e

IDD, I12 e I18 = idades quanto PD, P12 e P18 foram tomados, respectivamente.

Após a correção dos pesos para as respectivas idades, o ajuste para sexo e idade da mãe deve ser feito multiplicando-se PDC, P12C e P18C pelos fatores de correção para sexo (FCS) e para idade da mãe (FCM) da Tabela 6, obtendo-se PDA, P12A e P18A, respectivamente:

$$PDA = PDC \times FCS \times FCM; P12A = P12C \times FCS \times FCM; \text{ e}$$

$$P18A = P18C \times FCS \times FCM.$$

Assim, um bezerro do sexo feminino, filho de uma vaca de quatro anos de idade, com pesos observados ao nascimento, à desmama (225 dias) e aos 12 (370 dias) e 18 (530 dias) meses de idade de 33, 193, 230 e 280 kg, respectivamente, teria os seguintes pesos ajustados, elevados à categoria de machos e de mães maduras:

$$PDA = \{[(193-33)/225] \times 240\} + 33 \times 1,07 \times 1,03 = 224,5 \text{ kg};$$

$$P12A = \{[(230-193)/(370-225)] \times (365-225)\} + 193 \times 1,07 \times 1,02 = 249,6 \text{ kg};$$

$$P18A = \{[(280-230)/(530-370)] \times (550-370)\} + 230 \times 1,08 \times 1,01 = 312,4 \text{ kg}$$

**TABELA 6 - Fatores de correção multiplicativos para os pesos à desmama (PD; 240 dias) e aos 12 (P12) e 18 (P18) meses de idade, em função do sexo e da idade da mãe**

| Item                | PD   | P12  | P18  |
|---------------------|------|------|------|
| <b>Sexo</b>         |      |      |      |
| Machos              | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Fêmeas              | 1,07 | 1,07 | 1,08 |
| <b>Idade da mãe</b> |      |      |      |
| 3                   | 1,08 | 1,07 | 1,04 |
| 4                   | 1,03 | 1,02 | 1,01 |
| 5                   | 1,02 | 1,01 | 1,01 |
| 6                   | 1,02 | 1,01 | 1,01 |
| 7-9                 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 10                  | 1,02 | 1,01 | 1,02 |
| 11                  | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| 12                  | 1,02 | 1,03 | 1,02 |
| 13                  | 1,02 | 1,03 | 1,04 |
| 14+                 | 1,05 | 1,03 | 1,04 |

Fonte: EMBRAPA (dados não publicados)

Após obtenção dos pesos ajustados, o criador deve comparar os animais dentro de mês ou época de nascimento, com base nesses pesos.

Se o criador quiser comparar animais nascidos em épocas diferentes, ele deve fazê-lo usando as relações ou índices de peso, em comparação à média do grupo de contemporâneos. Um **grupo contemporâneo (GC)** é um grupo de animais nascidos na mesma época (ano, mês ou grupo de meses), do mesmo sexo e filhos de vacas da mesma idade. Como o criador de Canchim já possui os fatores de correção para sexo e idade da mãe, o seu GC se restringe à animais nascidos na mesma época. Assim, ele deve proceder da seguinte maneira para calcular as relações ou índices de peso:

- 1) Calcular os pesos ajustados (PDA, P12A e P18A) para cada animal de cada GC;
- 2) Calcular a média dos pesos ajustados para cada GC;

3) Dividir o peso ajustado de cada animal pela média do seu GC e multiplicar por 100. Esse valor é o índice do animal em comparação à média dos seus contemporâneos. Um índice de 110 para PDA indica que o animal é 10% acima da média dos seus contemporâneos.

Cada animal terá, então, um índice para cada peso em relação à média dos seus contemporâneos. Desta maneira animais de GC diferentes poderão ser comparados. Os melhores deverão ser escolhidos.

Se o criador não desejar utilizar os fatores de correção da Tabela 6, os GC poderão ser formados por animais de cada sexo - idade da mãe - época de nascimento. Os índices serão calculados a partir dos pesos corrigidos para idade (PDC, P12Ce P18C), para cada GC.

No caso de avaliação de touros e de vacas pelo desempenho das progêniés, os dados destes devem também ser corrigidos e ajustados como ilustrado acima.

O processo de correção e ajuste de dados parece trabalho, mas é extremamente simples quando se utiliza um microcomputador.

Para estimar a CMPP das vacas, para peso à desmama por exemplo, o criador deve agir da seguinte maneira:

- 1) Calcular o PDA de cada bezerro da vaca e de todos os bezerros contemporâneos dos mesmos, de acordo com as fórmulas e fatores de correção apresentados;
- 2) Calcular a média dos PDAs de todos os grupos de contemporâneos; e
- 3) Utilizar a fórmula apresentada no item 3 para CMPP

Como exemplo, supondo-se que uma determinada vaca desmamou três bezerros, um em cada um dos anos de 1989, 1990 e 1991, com PDAs aos 240 dias iguais a 220, 215 e 230 kg; que as médias dos PDAs dos bezerros nascidos naqueles anos foram de 215, 218 e 225 kg, respectivamente; e que a repetibilidade do peso à desmama é igual a 0,21, a CMPP da vaca em questão será:

$$CMPP = \left[ \frac{3 \times 0,21}{1 + (3-1) \times 0,21} \right] \cdot \left( \frac{220 + 215 + 230}{3} - \frac{215 + 218 + 225}{3} \right) + \frac{215 + 218 + 225}{3}$$

$$= 220,3 \text{ kg}$$

Espera-se, portanto, que o próximo bezerro dessa vaca desmame com cerca de 220 kg.

Para estimar o VG dos touros, para peso aos 12 meses de idade por exemplo, age-se de maneira semelhante:

- 1) Calcula-se o P12A de cada bezerro do touro e de todos os bezerros contemporâneos dos mesmos;
- 2) Calculam-se as médias dos P12As dos bezerros do touro e de todos os bezerros; e
- 3) Utiliza-se a fórmula apresentada no item 3 para VG.

Como exemplo, supondo-se que um determinado touro produziu 30 bezerros em 1990, com média de P12As de 265 kg; que a média dos P12As de todos os bezerros nascidos no ano foi de 238kg; e que a herdabilidade do peso aos 12 meses é de 0,50, o VG do touro em questão será:

$$VG = \frac{0,5 \cdot 30 \cdot 0,50}{1 + (30-1) \cdot 0,50/4} \cdot (265 - 238) = 43,8 \text{ kg}$$

O touro em questão deverá produzir bezerros, em média, 21,9 kg (43,8/2) acima da média da população, ou seja, com 259,9 kg, se for acasalado com uma amostra aleatória de vacas.

## 6 - PARA ONDE SELECIONAR

Ambos, **genética e ambiente**, são importantes na expressão da maioria das características econômicas em bovinos de corte. O melhor genótipo não resultará em indivíduo superior se não lhe for dado ambiente adequado e vice-versa. Além disso, os indivíduos de certo genótipo desempenham melhor em determinado ambiente, ao que dá-se o nome de interação genótipo - ambiente.

Dentro de uma mesma raça existem controvérsias sobre a importância da interação genótipo-ambiente. Alguns são a favor da

seleção em ambiente superior para que o animal possa mostrar todo seu potencial. Outros sugerem que a seleção dos futuros reprodutores deve ser feita em condições ambientais semelhantes aos que suas progêniens serão submetidas.

Se os ambientes não são muito diferentes, normalmente aceita-se que não há mudanças na ordem de classificação dos animais nos diferentes ambientes. Entretanto, existe lógica em se questionar se os animais superiores em um ambiente, também serão superiores em outro ambiente radicalmente diferente.

Ainda é muito pouco conhecida, principalmente no Brasil, a importância da interação genótipo-ambiente dentro das raças bovinas de corte, e em que amplitude de genótipos e de ambientes ela é importante. A pesquisa deverá dizer se a seleção em determinado ambiente resultará em progresso genético em outros tipos de ambiente, e se a avaliação de animais em condições distintas é válida. Por exemplo: a seleção em confinamento é boa para criação a pasto?; a comparação de touros cujos filhos foram criados em ambientes diferentes é válida?

Até que se tenham respostas para as questões acima, o criador de Canchim deve procurar selecionar seus animais no mesmo tipo de ambiente sob o qual seus filhos serão criados.

## 7 - SUGESTÕES DE UM PROGRAMA DE SELEÇÃO PARA O CANCHIM

Um programa de seleção a nível de criador deve ser simples, mas ao mesmo tempo, fornecer o máximo de informações possível.

Em primeiro lugar, o controle da paternidade e natalidade tem que ser rigoroso e cuidadoso. Erros dessa natureza inviabilizam os dados na avaliação de touros e vacas e na obtenção de estimativas de parâmetros genéticos.

Considerando-se que o criador está devidamente estruturado, ele deve tomar as seguintes medidas nos animais:

- Peso ao nascimento: pesar o bezerro dentro das primeiras 24 horas de vida. Será usado para corrigir o peso à desmama.

- Peso à desmama: Pesar os bezerros com uma amplitude de diferença de idade de no máximo 60 dias. Se a média de idade à desmama é de sete (oito) meses, pesar os animais com idade entre  $210 \pm 30$  dias ( $240 \pm 30$  dias). O peso à desmama será usado para selecionar vacas e corrigir o peso ao ano.

- Peso ao ano (12 meses): Pesar os animais com idade entre  $365 \pm 30$  dias. Será usado para selecionar os futuros touros, para avaliar os touros em uso e para corrigir o peso aos 18 meses de idade.

- Circunferência escrotal ao ano: Medir por ocasião da pesagem ao ano. Será usada para seleção dos futuros reprodutores e para avaliar touros em uso.

- Peso ao sobreano (18 meses): Pesar os animais com idade entre  $550 \pm 30$  dias. Será usado para selecionar os futuros touros e para avaliar os touros em uso.

Para que essas medidas tenham algum valor é necessário que elas sejam tomadas em todos os animais do rebanho, de ambos os sexos. Portanto, o criador que usa o peso aos 18 meses de idade como critério de seleção, não deve fazer descartes antes desta idade. É importante também, que todos os animais sejam manejados de maneira semelhante.

Sendo possível, o criador poderá pesar as vacas no dia do parto e/ou à desmama do bezerro. Estes pesos poderão ser usados para estudos do tamanho de vaca. Outras pesagens que poderão se tornar importantes no futuro, mas que ainda dependem de avaliações científicas, são aquelas realizadas no final das épocas da seca e das águas. Se o criador puder tomar estes dois pesos pelo menos uma vez em cada animal após a desmama, será de muito valor para a Raça.

Os pesos ao nascimento, à desmama e aos 12 e 18 meses de idade, deverão ser ajustados conforme mostrado no item 5.5 deste trabalho, e utilizados na seleção de machos e fêmeas do rebanho. A medida da circunferência escrotal aos 12 meses deverá ser, também, usada como critério de seleção de machos. A seleção para características raciais deverá seguir o Padrão da Raça Canchim. Os exames ginecológico nas fêmeas e andrológico nos machos devem ser rotina no rebanho.

Da mesma maneira que o criador envia à ABCCAN as informações de acasalamentos e nascimentos, deverá também enviar

as pesagens realizadas. A Associação poderá, desta maneira, iniciar um programa de avaliação de touros com dados de campo, produzindo anualmente um **Sumário de Touros** para a Raça, onde seriam apresentados os DEPs para os pesos e a circunferência escrotal daqueles animais mais utilizados por inseminação artificial na raça. Os dados podem ser utilizados, também, em vários estudos sobre a raça.

A resposta à seleção, estimada pela fórmula apresentada no item 3 deste trabalho, é dada por geração. Desta maneira, quanto mais rápido se virar a geração, maior será o progresso esperado. Portanto, não se deve utilizar por muitos anos os mesmos touros, e manter indefinidamente as vacas no rebanho, pois estaria-se prolongando o intervalo de gerações. Um bom critério é usar os touros por dois ou, no máximo, três anos e descartar as vacas com aproximadamente 10 anos de idade, procurando substituí-los por animais superiores.

Admitindo-se um rebanho com 100 matrizes, 4 reprodutores, 80% de taxa de desmama, peso aos 12 meses de idade como critério de seleção e taxas de reposição de 50 e 20% por ano para machos e fêmeas, respectivamente, a resposta esperada à seleção será de 27,1 kg por geração, ou 4,5 kg/ano (intervalo de gerações de 6 anos,  $h^2$  igual a 0,50,  $Sp=38,0$  kg e  $i=1,429$ ). Este ganho esperado é muito elevado, mas é raramente alcançado pelo criador, uma vez que ele normalmente não seleciona apenas para peso aos 12 meses. Às vezes os melhores animais para peso não são utilizados, pois apresentam-se fora do padrão da raça, ou são fracos em outros atributos. Existem, também, os antagonismos genéticos, que tendem a reduzir a resposta à seleção observada, talvez controlando os excessos do homem. Se a resposta observada for de 2,0kg por ano, o criador estaria ganhando perto de uma arroba em duas gerações de seleção.

Como o animal não é apenas genética, um programa de seleção sério deve ser acompanhado de medidas de controle sanitário e manejos alimentar e reprodutivo adequados. Os animais não precisam ser super alimentados, mas também não devem sofrer restrição alimentar. A utilização de estação de monta curta, facilita o manejo e a seleção, pois reduz o trabalho e as variações devido à época de nascimento.

## 8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01- ALENCAR, M.M.de. Parâmetros genéticos da viabilidade de bezerros em um rebanho Canchim. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.11, n.4, p. 681-94, 1982.
- 02- ALENCAR, M.M.de. Repetibilidade dos pesos ao nascimento e à desmama em um rebanho Canchim. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.14, n.2, p.235-240, 1985.
- 03- ALENCAR, M.M.de. Efeitos da produção de leite sobre o desenvolvimento de bezerros Canchim. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.16, n.1, p. 1-13, 1987.
- 04- ALENCAR, M.M.de. Herdabilidade e efeito da produção de leite sobre a eficiência reprodutiva de vacas da raça Canchim. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.16, n.2, p.163-69, 1987.
- 05- ALENCAR, M.M.de. Relação entre produção de leite da vaca e desempenho bezerro nas raças Canchim e Nelore. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.18, n.2, p.146-156, 1989.
- 06- ALENCAR, M.M.de, BARBOSA, P.F. Fertilidade de um rebanho Canchim criado em regime exclusivos de pastos. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.10, n.1, p.88-120, 1981.
- 07- ALENCAR. M.M.de , BARBOSA, P.F. Fatores que influenciam os pesos de bezerros Canchim ao nascimento e à desmama. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.17, n.10, p.1535-40, 1982.
- 08- ALENCAR, M.M.de, BARBOSA, R.T., BARBOSA, P.F. Genetic parameters for growth and scrotal circumference in Canchim

- cattle. In: Annual Meeting of the American Society of Animal Science, 1992, Pittsburgh, PA, Anais... Pittsburgh, ASAS, 1992a, p 42.
- 09- ALENCAR, M.M.de, BARBOSA, P.F., FREITAS, A.R. de, LIMA, R. de. Análise de parâmetros reprodutivos em bovinos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, 1993, Rio de Janeiro, Anais... Rio de Janeiro, SBZ, 1993, p.231.
- 10- ALENCAR. M.M.de, BEOLCHI, E.A., COSTA, J.L. , CUNHA, P.G. Herdabilidade da idade ao primeiro parto de vacas da raça Canchim. Pesq.Agropec. Bras., Brasília, v.17, n.8, p.1233-36, 1982.
- 11- ALENCAR, M.M.de, BEOLCHI, E.A., COSTA, J.L. , CUNHA, P.G. Intervalo entre partos de vacas Canchim. Pesq.Agropec.Bras., Brasília, v.19, n.2, p.237-41, 1984.
- 12- ALENCAR, M.M.de, OLIVEIRA, F.T.T. de, TAMBASCO, A.J., COSTA, J.L. da, BARBOSA, R.T., BUGNER, M. Desenvolvimento pós-desmama e eficiência reprodutiva pós-parto em gado de corte: influência da produção de leite. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. , n. , p. , 1993. (Prelo).
- 13- ALENCAR, M.M.de, RIBEIRO, R.P., VERUSSIMO,C., DURAN, J.T., MORO, M.E.G. Efeitos da produção de leite das vacas sobre o desenvolvimento pós-desmama de bezerros da raça Canchim. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v.27, n.1, p.105-110, 1992b.
- 14- BARBIN, D. A herdabilidade do peso aos dezoito meses do gado Canchim. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1969. Tese de Doutoramento.
- 15- BARBOSA, P.F. Análise Genético-Quantitativa de Características de Crescimento e Fertilidade em Fêmeas da Raça Canchim. Ribeirão Preto, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP, 1991. Tese de Doutoramento.
- 16- BARBOSA, P. F., ALENCAR, M. M. de , DUARTE, F.A.M. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para características de crescimento e fertilidade de fêmeas da raça Canchim. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 27, 1990, Campinas, Anais... Campinas, SBZ, 1990, p.484.
- 17- BARBOSA, P.F., DUARTE, F.A.M., ALENCAR, M.M. de, OLIVEIRA, F.T.T. de , NOVAES, A.P. de. Estimativas de parâmetros genéticos entre cor da pelagem e características de crescimento em fêmeas da raça Canchim. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 28, 1991, João Pessoa, Anais... João Pessoa, SBZ, 1991, p.545.
- 18- BARBOSA, P.F., PACKER, I.U., SILVA, A.H.G.da. Causas de variação sobre o crescimento até os 30 meses de animais da raça Canchim. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 16, 1979, Curitiba, Anais..., Curitiba, SBZ, 1979, p.128.
- 19- EUCLIDES FILHO, K. Avaliação de touros de raças zebuínas e alguns resultados de cruzamentos entre zebu e raças européias no Brasil Central. Campo Grande, EMBRAPA - CNPGC, 1990. 36p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 47).
- 20- FREITAS, A.R., VENCOVSKY, R. Métodos de estimativa de variância e parâmetros afins de características de crescimento em bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992. Lavras, Anais..., SBZ, 1992, p.119.
- 21- OLIVEIRA, J.A. de. Estimativas de parâmetros genéticos de características ponderais no período do nascimento à desmama de bovinos da raça Canchim. Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, 1977. Tese de Mestrado.
- 22- OLIVEIRA, J.A. de. Estudos genéticos quantitativos do desenvolvimento do gado Canchim. Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, 1979. Tese de Doutoramento.

- 23- OLIVEIRA FILHO, E. B. de, DUARTE, F.A.M., KOGER, M. Genetic effect on reproduction in Canchim cattle. Rev.Bras. Genet., v.4, p.281-293, 1979.
- 24- PACKER, I.U. Análise genética do crescimento até a desmama de bezerros Canchim. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1977. Tese de Livre Docência.
- 25- SILVA, A.H.G. da, PACKER, I.U., BARBOSA,, P.F. Parâmetros genéticos do crescimento até os 24 meses em animais da raça Canchim. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 16, 1979, Curitiba, Anais... Curitiba, SBZ, 1979, p.63.

*25 ref*

PC 7  
TS 5  
FL 2  
PP 12