

# Documentos

ISSN 1517-1973  
Novembro, 2006 **87**

## Formação de Grupos Contemporâneos em Bovinos de Corte



**Embrapa**



ISSN 1517-1973  
Novembro, 2006

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 87**

# **Formação de Grupos Contemporâneos em Bovinos de Corte**

Jaime Araujo Cobuci  
Urbano Gomes Pinto de Abreu  
Robledo de Almeida Torres

Corumbá, MS  
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Pantanal**

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Caixa Postal 109  
Fone: (67) 3233-2430  
Fax: (67) 3233-1011  
Home page: [www.cpap.embrapa.br](http://www.cpap.embrapa.br)  
Email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)

**Comitê de Publicações:**

Presidente: *Thierry Ribeiro Tomich*  
Secretário-Executivo: *Suzana Maria de Salis*  
Membros: *Débora Fernandes Calheiros*  
*Marçal Henrique Amici Jorge*  
*Jorge Antônio Ferreira de Lara*  
Secretária: *Regina Célia Rachel dos Santos*  
Supervisor editorial: *Suzana Maria de Salis*  
Revisora de texto: *Mirane Santos da Costa*  
Normalização bibliográfica: *Suzana Maria de Salis*  
Tratamento de ilustrações: *Regina Célia R. dos Santos*  
Foto(s) da capa: *Urbano Gomes Pinto de Abreu*  
Editoração eletrônica: *Regina Célia R. dos Santos*

**1ª edição**

1ª impressão (2006): formato digital

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

---

Cobuci, Jaime Araujo

**Formação de Grupos Contemporâneos em Bovinos de Corte.** / Cobuci, Jaime Araujo, Abreu, Urbano Gomes Pinto de, Torres, Robledo de Almeida – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006.

27p.; 16 cm. (Documentos / Embrapa Pantanal, ISSN 1517-1973; 87)

1. Avaliação genética – Bovinos de corte. 2. Bovinos de corte – Grupos contemporâneos. 3. Acurácia – Grupos contemporâneos - Bovinos de corte. II. Embrapa Pantanal. III. Título. IV. Série

---

CDD: 591.7 (21.ed.)

© Embrapa 2006

# Autor

## **Jaime Araujo Cobuci**

Zootecnista, Dr. - UFRGS  
Av. Bento Gonçalves, 7712 – São José  
91001-970 Porto Alegre, RS  
jaime.cobuci@ufrgs.br

## **Urbano Gomes Pinto de Abreu**

Veterinário, Dr. - Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, C.P. 109  
79320-900, Corumbá, MS  
urbano@cpap.embrapa.br

## **Robledo de Almeida Torres**

Engenheiro-agrônomo, Dr. - UFV  
Av. P.H. Rolfs, s/n  
Departamento de Zootecnia  
36571-0000 Viçosa, MG  
rtorres@ufv.br

# Apresentação

Cada vez mais rebanhos são incorporados aos programas de avaliação genética existente no Brasil. Entretanto, para incrementar a acurácia do processo seletivo, os critérios de seleção devem ser adequadamente ajustados para os efeitos de ambiente.

Assim é fundamental que todos os animais de mesmo sexo e grupo de manejo recebam oportunidades iguais para que as avaliações levem corretamente em consideração as diferenças entre aspectos devido a efeitos de ambiente e efeitos genéticos.

As comparações de desempenho dos animais são realizadas com base em grupos de animais, geralmente nascidos no mesmo ano e época, os quais são manejados de forma similar em determinado rebanho. A variável grupo contemporâneo geralmente é criada pela concatenação das variáveis criador, grupo de manejo e ano de nascimento dos animais. Esses grupos são chamados de *grupos de animais contemporâneos* e são de fundamental importância, pois formam as bases dentro das quais, estas comparações são realizadas.

*José Aníbal Comastri Filho*  
Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

# Sumário

Formação de Grupos Contemporâneos em Bovinos de Corte.....	9
Introdução.....	9
O papel do criador na formação dos grupos contemporâneos .....	10
Formação dos grupos contemporâneos .....	10
Tamanho e abrangência dos grupos contemporâneos .....	13
Conexidade dos dados .....	20
Número efetivo de filhos .....	22
Práticas que podem evitar a formação incorreta de grupos contemporâneos.....	23
Considerações finais.....	25
Referências Bibliográficas.....	26

# Formação de Grupos Contemporâneos em Bovinos de Corte

---

*Jaime Araujo Cobuci  
Urbano Gomes Pinto de Abreu  
Robledo de Almeida Torres*

## Introdução

As comparações de desempenho dos animais são realizadas com base em grupos de animais, geralmente, nascidos num mesmo ano e época, os quais são manejados de forma similar dentro de um determinado rebanho. Esses grupos são chamados de grupos de animais contemporâneos e são de fundamental importância, pois formam as bases dentro das quais, estas comparações são realizadas.

Mas para que tais comparações sejam válidas e efetuadas de forma eficiente, torna-se de interesse que os grupos contemporâneos sejam constituídos de forma a permitir um número razoável de indivíduos em um mesmo grupo, que os grupos sejam conectados geneticamente e que, ao mesmo tempo, permitam o real agrupamento de indivíduos que tiveram seus desempenhos influenciados pelas mesmas condições ambientais (clima, alimentação, sanidade, manejo, etc.).

Tais fatores, comuns aos conjuntos de dados, constituem alguns dos grandes entraves para a predição dos valores genéticos, que se aproximem ao máximo do verdadeiro mérito genético dos animais. Assim, uma perfeita identificação dos grupos de animais contemporâneos, por parte dos criadores, constitui um passo essencial para minimizar a influência desses fatores.

Para a obtenção de valores genéticos (Diferenças Esperadas na Progenie - DEP's) com maior acurácia possível, tais fatores devem ser incluídos nos modelos, com a finalidade de reduzir a variação causada pelo ambiente sobre os desempenhos dos animais. A maneira ideal para comparar animais, levando em conta tanto os fatores de ambiente quanto as interações entre eles, é a formação de grupos contemporâneos.

Portanto, a correta identificação dos grupos de animais contemporâneos constitui uma etapa de suma importância para o processo de avaliação genética de animais, pois quando mal definidos, podem levar a erros bastante graves na avaliação, onde parte da variabilidade genética pode ser perdida para os efeitos ambientais, ou estar inflada pelos mesmos (Shimbo et al., 2000).

## **O papel do criador na formação dos grupos contemporâneos**

Os últimos anos foram caracterizados pela velocidade de intercâmbio de informações, o que levou o criador a ser submetido a um bombardeio de informações sobre alguns conceitos na área de melhoramento animal, como nunca visto antes. Neste novo panorama, o criador precisa acreditar no melhoramento animal como uma ferramenta de extrema importância na sua propriedade, e aqui os conhecimentos básicos de melhoramento são fundamentais para uma eficiente coleta dos registros de desempenho dos animais do seu rebanho, que serão transformadas em informações de qualidade e que devem retornar aos criadores, de forma a auxiliá-los na tomada de decisões que os levem a obter maiores retornos econômicos.

Assim, o criador é um elo essencial para que se possa atingir, de fato, os objetivos do melhoramento, pois é ele quem vai gerar, coletar e enviar os dados às Associações de Criadores e, posteriormente, tomar as decisões para cumprir os objetivos do processo de melhoramento genético dos animais (que é identificar os melhores animais, em igualdade de condições, e obter o maior número possível de filhos destes animais).

## **Formação dos grupos contemporâneos**

Na avaliação genética de bovinos, o critério de agrupamento mais usado é a formação de grupos contemporâneos com base em fatores como rebanho, ano e estação de nascimento, e são usualmente considerados como efeito fixo, nos modelos de avaliação genética.

Ao considerar-se um grupo contemporâneo como fixo, as avaliações genéticas tornam-se invariantes para os efeitos de grupo contemporâneo. Espera-se com

esta propriedade, remover o viés das comparações genéticas devido a associação entre grupos contemporâneos e os touros (Ugarte et al., 1992).

Alguns princípios para determinar os grupos contemporâneos têm sido discutidos na literatura. No entanto, além do período de tempo, existem muitas alternativas para realizar o agrupamento, dentre as quais, Van Vleck (1987) cita as seguintes:

1. Construir subgrupos formados por número de lactações ou grupos de lactações como, primeira lactação versus as demais; primeira versus a segunda; primeira versus a terceira, etc. Quando todas as lactações são incluídas em um determinado grupo de rebanho-ano-estação, a pressuposição é de que o efeito quantitativo de manejo num mesmo período de tempo é de mesma magnitude para todas as vacas;
2. Subgrupos formados por animais registrados e não registrados. A pressuposição é que os rebanhos com ambos os tipos de registros podem tratar os grupos de animais de forma diferente;
3. Subgrupos formados por vacas com filhas de touros não provados e previamente testados. Uma variação desse agrupamento seria o de se considerar filhas de touros com diferentes preços como sendo grupos distintos;
4. Subgrupos formados por grupos de manejo ou de vacas que são ordenhadas juntas num mesmo rebanho;
5. Subgrupos formados por vacas que são tratadas com hormônios (crescimento), separadamente de outras vacas que não recebem aplicações desses produtos, dentro da mesma classe de rebanho-ano-estação de parto;
6. Subgrupos de várias combinações dos itens 1 e 5.

Embora sejam exemplos na criação de bovinos de leite, essas alternativas podem ter suas correspondentes em bovinos de corte. Na Tabela 1, estão relacionadas algumas das formas mais utilizadas para o agrupamento de animais contemporâneos nas avaliações genéticas de bovinos de corte.

É importante ressaltar que a razão da formação de grupos contemporâneos é remover os efeitos de ambiente e, ou manejo diferencial entre os animais. Agrupar os animais em *grupos contemporâneos* é agrupá-los quanto à chance que tiveram de expressar seus fenótipos, chance esta que envolve alimentação e nutrição, aspectos sanitários, manejo, tipo de pastagem, variáveis climáticas e topográficas, etc. Ou seja, os animais estarão agrupados quanto à oportunidade (Ferraz e Eler, 1998).

**Tabela 1.** Algumas das formas mais utilizadas para o agrupamento de animais contemporâneos nas avaliações de bovinos de corte.

Forma de agrupamento
Ano-mês de nascimento
Ano-estação de nascimento-ano de reprodução
Ano-mês de nascimento-ano de reprodução
Rebanho-ano de reprodução-estação de monta-grupo de manejo
Sexo-ano de nascimeto-grupo de manejo
Sexo-mês de nascimeto-grupo de manejo
Ano-mês de nascimento-sexo-ordem de parto
Rebanho-ano-mês de nascimento-grupo de manejo-pasto
Ano-estação de nascimento-sexo da cria
Sexo-estação-criador-rebanho-código alimentar
Rebanho - grupo de manejo ao nascimento - grupo de manejo ao desmame - grupo de manejo ao sobreano
Ano-grupo de manejo-rebanho de nascimento e/ou do desmame

De modo geral, somente a pessoa responsável pelo rebanho poderia determinar os grupos de animais de maneira apropriada.

Portanto, erros na identificação de grupos contemporâneos, levam os melhoristas a ignorarem, por desconhecimento, diferenças de oportunidade, o que pode levar à predição de valores genéticos superestimados, dos animais que tiveram melhores oportunidades, e subestimados, daqueles que tiveram piores chances de expressar seu potencial genético (Ferraz e Eler, 1998). Assim, pode-se dizer que a qualidade das avaliações genéticas depende, fundamentalmente, da formação dos *grupos contemporâneos*.

A Tabela 2 ilustra as falhas que podem ser geradas a partir do uso de dados incorretos para a formação dos grupos contemporâneos.

Na situação correta, o touro B é o melhor reprodutor, enquanto que nas situações falsas, ele perde sua posição para o touro A que, na realidade, ocupa a penúltima posição quanto à classificação com base na diferença esperada na progênie (DEP).

Se na coleta de dados não houver registro adequado das informações de “campo”, podem-se obter resultados semelhantes aos apresentados na Tabela 2. O que pode levar a diminuição na credibilidade das avaliações genéticas e, também, a alteração no valor comercial do sêmen dos reprodutores.

**Tabela 2.** Avaliação genética de quatro reprodutores, utilizando-se o método BLUP através do modelo de touro, de acordo com três situações de obtenção das informações de campo.

Touro	Animal	Manejo	Peso a 205 dias	Desempenho Esperado das Progênie e	
				Classificações dos Touros	
				Correta	Falsa <sup>1</sup>
A	A1	2	205		
	A2	2	198	-0,78 (3)	+ 1,84 (1)
	A3	1	130		
B	B1	1	156	+ 2,80 (1)	+ 1,54 (2)
	B2	1	200		
C	C1	2	195	+ 0,39 (2)	+ 0,31 (3)
	C2	1	165		
D	D1	2	185		
	D2	2	195	-1,99 (4)	-2,40 (4)
	D3	1	145		

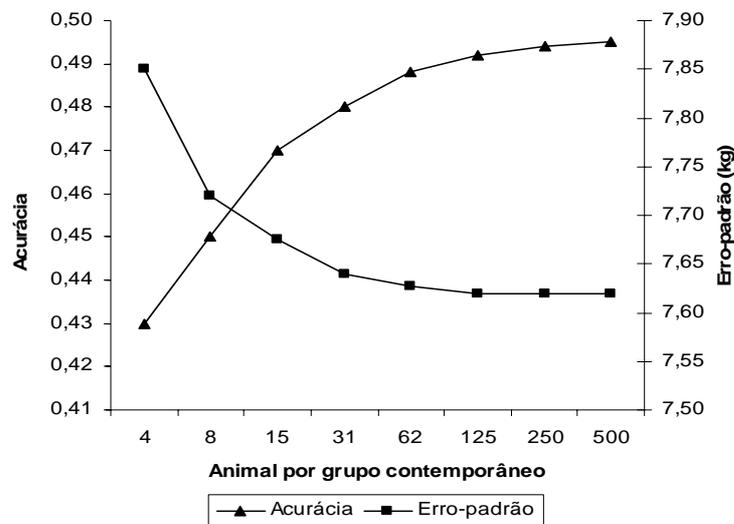
<sup>1</sup> Animais A1 e A2 foram informados como recebendo o manejo 1.

## Tamanho e abrangência dos grupos contemporâneos

Um dos principais dilemas na formação dos grupos contemporâneos é definir qual o tamanho ideal dos grupos, de modo que possam conter o maior número possível de animais (maior tamanho) e abranger as condições de ambiente menos heterogêneas possíveis (menor abrangência). A princípio, quanto maior o tamanho do grupo, maior será a acurácia das predições das DEP's presentes nos catálogos

de touros. Isto está relacionado com o conceito de amostragem de população, em estatística. Ou seja, quanto maior a amostra tomada ao acaso de uma população, maior será a representatividade dos parâmetros estimados para tal população (Oliveira, 1995).

Na Figura 1 está representado o efeito do tamanho do grupo de contemporâneos na média da acurácia e erro padrão das DEP's dos animais em uma população com 1000 indivíduos (obtida por simulação), para uma característica com herdabilidade igual a 0,16. Verifica-se que com menos de 30 animais por grupo inicia-se uma redução na acurácia e elevação do erro-padrão médio das DEPs. Apesar da redução de 10% na acurácia, quando os grupos são formados por quatro animais, deve-se levar em consideração o fato de que estes dados foram simulados e apresentaram uma boa distribuição dos pais e das mães por grupo, além de todos os grupos possuírem o mesmo tamanho.

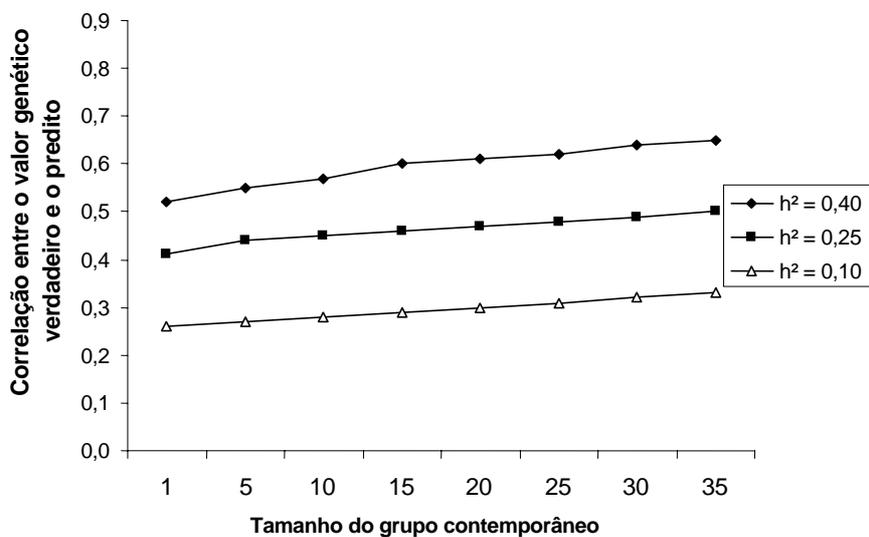


**Figura 1.** Acurácia e erro-padrão das DEP's, de acordo com o tamanho do grupo contemporâneo.

A acurácia mede o quanto da estimativa obtida está relacionada com o verdadeiro valor do parâmetro. Ela nos informa o quanto do valor estimado é “bom”, ou seja, o quanto o valor estimado está próximo do “valor real” e dá uma medida de confiabilidade deste valor.

Segundo Wood et al. (1991) a acurácia é, primariamente, uma função da herdabilidade e do número de animais contido na análise. A acurácia de um reprodutor, no entanto, não depende somente destes fatores, mas também do número de filhos e de parentes medidos que esse reprodutor tem na análise.

Na Figura 2 está representada a curva de regressão, ilustrando a associação entre acurácia da avaliação, o tamanho dos grupos contemporâneos e a herdabilidade da característica.



**Figura 2.** Correlação entre acurácia das avaliações de touros e o tamanho do grupo contemporâneo, de acordo com a herdabilidade ( $h^2$ ) da característica.

Observa-se que a acurácia das avaliações genéticas é maior em características de maior herdabilidade. Entretanto, é importante ressaltar que a maioria das características de importância econômica da pecuária de corte apresenta herdabilidade de moderada à baixa (menor que 0,40), o que torna mais importante a formação correta dos grupos de animais contemporâneos por parte dos criadores. Pode-se observar, ainda na Figura 2, que a medida em que se têm grupos com maior número de animais, maior será a acurácia das DEP's dos reprodutores.

Outro efeito importante na definição do tamanho dos grupos contemporâneos em situações reais vai se revelar na quantidade de dados a serem "eliminados" devido ao fato de alguns animais ficarem isolados em determinados grupos (sem animais contemporâneos no mesmo grupo) e não poderem ser avaliados, e por grupos formados por filhos de um único touro (Tabelas 3 e 4). Embora esses animais possam ser avaliados, não forneceram informações úteis para melhorar o processo de avaliação genética. Assim, o trabalho do criador ou das Associações de Criadores com relação aos cuidados para se ter uma perfeita formação dos grupos de animais é, em parte, perdido se esse tipo de fato realmente ocorrer.

Verifica-se, nas Tabelas 3 e 4, que a medida em que diminui o intervalo de tempo, (em meses), como critério de formação dos grupos de animais, maior será a quantidade de grupos contemporâneos com somente um animal e, maior também será o número de registros a serem perdidos (ou eliminados) no momento das análises necessárias para a realização da avaliação genética dos animais.

**Tabela 3.** Características dos grupos contemporâneos (GC) conforme as divisões das estações consideradas para a formação dos mesmos

*Tipo de agrupamento	Animal por GC	GC com 1 animal	% GC com 1 animal	GC com 1 touro	% GC com 1 touro
Semestre	32,1	22	2,8	29	3,7
Trimestre	24,5	45	5,2	63	7,3
Bimestre	18,7	78	7,8	98	9,8
Mensal	12,6	143	12,1	175	14,8

Fonte: Oliveira (1995)

\* População composta por 1000 animais.

**Tabela 4.** Porcentual de grupo contemporâneo (GC) com somente um único touro e de registros perdidos nas análises.

Tipo de Agrupamento	Único touro por GC (%)	Registros perdidos (%)
<i>Três estações / ano</i>		
Ago-Nov	27,5	7,2
Dez-Mar		
Abr-Jun		
Jul-Out	29,5	8,0
Nov-Mar		
Abr-Jun		
<i>Dois estações / ano</i>		
Mai-Nov	21,2	4,1
Dez-Abr		
Jul-Nov	20,4	2,5
Dez-Jun		

Fonte: Van Vleck (1987)

Os resultados apresentados na Figura 3 mostram a variação da acurácia das DEP's de touros, de acordo com o número de touros e grupos contemporâneos. Verificase que houve uma melhora na acurácia quando o número de touros aumentou. No entanto, o aumento no valor da acurácia foi maior quando esse número passou de um para dois touros.

Similarmente, houve uma melhora na acurácia com o aumento no número de grupos por touro, ou seja, número de grupos onde os touros possuíam filhos. Porém, essa melhora foi mais acentuada quando o número de grupos por touro alterou de um para dois.

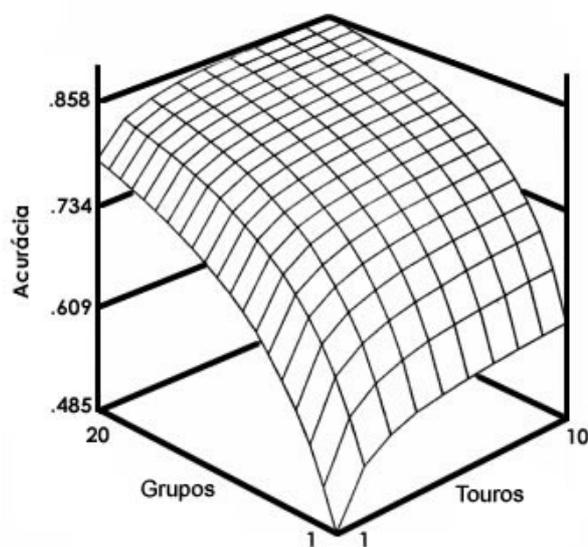
A abrangência do grupo contemporâneo refere-se ao grau de heterogeneidade das condições de ambiente a que estão sujeitos os diferentes membros do grupo. Se por exemplo, os grupos de animais contemporâneos forem constituídos por animais nascidos no mesmo ano-estação de nascimento dos animais, e estas estações forem definidas como de outubro a abril, e de maio a setembro, os animais nascidos em maio não estarão sujeitos ao mesmo ambiente que aqueles nascidos em setembro do mesmo ano.

Entretanto, se os anos forem divididos em quatro estações, o problema ainda poderia persistir. Mesmo se os anos forem divididos mês a mês, haverá sempre uma diferença entre o ambiente dos animais nascidos no início e no fim do mês.

Assim, quanto menor for a abrangência do grupo, menor será a variação dentro do grupo e mais acurada será a avaliação genética dos animais (Oliveira, 1995).

Pode-se observar na Figura 4 que a formação de grupos de acordo com o ano, semestre, trimestre, bimestre ou mesmo com o mês de nascimento incluirá indivíduos no grupo sujeitos a diferentes condições de ambiente. Observa-se também que quanto menor o período considerado, menor será a variação dentro do grupo.

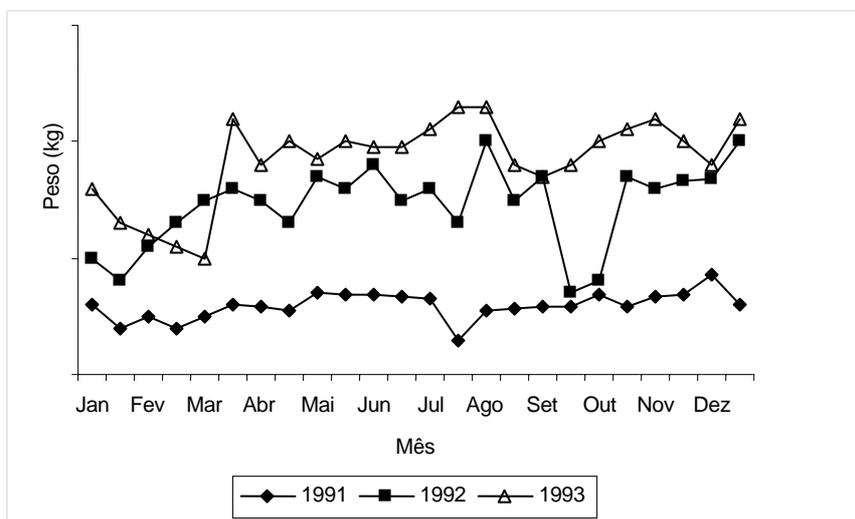
A Tabela 3 ilustra, também, o efeito destas divisões sobre o número médio de indivíduos por grupo, sobre o número e porcentagem de grupos formados por apenas um indivíduo e de grupos formados por filhos de apenas um touro. Verifica-se que a redução no número de indivíduos por grupo é grande quando se passa da divisão por semestre, para a divisão por mês de nascimento, sendo também acentuadas as perdas por grupos com apenas um indivíduo e também daqueles grupos constituídos por filhos de um único touro.



**Figura 3.** Acurácia das DEP's de touros, de acordo com a variação no número de touros e grupos contemporâneos.

Desta maneira, fica claro que existe uma associação inversa entre o efeito do tamanho do grupo e da abrangência do grupo sobre a acurácia das avaliações genéticas. Pois, quanto menos subdivididos em grupos forem os dados, mais animais haverá em cada grupo. Por outro lado, se os animais dentro de cada grupo estiverem sujeitos a condições ambientais muito diferentes, será melhor redivididos de forma a homogeneizá-los, mesmo reduzindo o tamanho dos grupos contemporâneos. A abrangência não se refere apenas a questão da divisão de um determinado fator, como o exemplo da estação de nascimento, apresentado na Tabela 3, mas o número de fatores considerado para formação dos grupos contemporâneos também é importante.

Ojala et al. (1984) simularam uma população composta por 50 touros, os quais possuíam entre 20 a 320 filhos distribuídos em grupos com tamanhos que variaram de 2 a 40 observações. Estes autores concluíram que, a medida em que o número de filhos por touro aumentou, menor foi a importância do tamanho dos grupos contemporâneos para a acurácia da predição dos valores genéticos dos touros. O processo de simulação de dados tem sido freqüentemente utilizado em estudos relacionados com o tamanho dos grupos contemporâneos, sobretudo pela sua facilidade em gerar vários grupos com número diferentes de indivíduos.



**Figura 4.** Pesos médios aos 550 dias de idade, de acordo com o mês e ano de nascimento.

Assim, pode-se concluir que a acurácia das avaliações genéticas pode ser melhorada pelo aumento no tamanho do grupo contemporâneo, e isto freqüentemente acontece quando se estende o período de tempo usado como critério de formação dos grupos. No entanto, a utilização de períodos longos, conseqüentemente, resulta em uma menor probabilidade de que todos os membros dos grupos estejam realmente sujeitos às mesmas condições de manejo e de ambiente.

Confrontando as informações contidas nas Tabelas e Figuras apresentadas anteriormente, pode-se dizer que não existe uma fórmula exata para definir a divisão dos grupos que fornecerá o melhor resultado, mas deve-se buscar um ponto de equilíbrio que forneça o melhor resultado.

## **Conexidade dos dados**

Outra característica importante na estrutura de dados é a conexidade genética que ocorre pelas ligações genéticas entre as populações de diferentes rebanhos ou regiões, e pode ser desenvolvida pelo parentesco entre os animais explorados em diferentes ambientes. Assim, as observações de um mesmo grupo contemporâneo estão conectadas por compartilharem o mesmo ambiente.

Segundo Carneiro et al. (2001), ainda não está definida claramente uma medida adequada do grau de conexidade dos dados e seus efeitos sobre as avaliações genéticas. No entanto, existem vários métodos para medir a conexidade dos dados.

Uma unidade de medida de conectabilidade é o laço genético direto, ou seja, existe um laço genético direto entre um grupo contemporâneo e outro, quando existe um touro (ou vaca) estimável (com vários filhos em diferentes GC) com pelo menos uma progênie controlada em cada um destes grupos.

O grande problema das análises de dados desconectados, é que as funções de efeitos fixos não são estimáveis e a predição de efeitos aleatórios (valor genético) são de baixa acurácia.

O conceito da acurácia é de fundamental importância para o criador, pois indica “o risco” na decisão de compra de sêmen de um determinado touro. Um touro cujo valor genético tenha baixa acurácia significa que seu valor genético estimado não é confiável (Ferraz, 1995).

Assim podemos dizer que, o efeito direto da conexidade dos dados ocorrerá sobre a eficiência do processo seletivo.

A Tabela 5 apresenta a distribuição das progênes de quatro touros (t) em três rebanhos (r), em duas diferentes estruturas de dados: conectados e desconectados. Na primeira estrutura, os dados formam um único conjunto conectado. Já na segunda, os dados são desconectados, conectividade igual a zero, portanto nem todas as comparações entre os efeitos fixos são estimáveis.

**Tabela 5.** Distribuição das progênes dos touros (t) em diferentes rebanhos (r)

	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>
<b>Conectado</b>				
r <sub>1</sub>	3 .....	6.....	0	0
r <sub>2</sub>	0	4 .....	3.....	0
r <sub>3</sub>	0	0	7 .....	5
<b>Desconectado</b>				
r <sub>1</sub>	3 .....	6.....	0	0
r <sub>2</sub>	3 .....	4.....	0	0
r <sub>3</sub>	0	0	7 .....	5

Fonte: Kennedy e Trus (1993)

Na verdade existem dois subconjuntos isolados de dados conectados, progênes dos touros t<sub>1</sub> e t<sub>2</sub> nos rebanhos r<sub>1</sub> e r<sub>2</sub> e as progênes dos touros t<sub>3</sub> e t<sub>4</sub> no rebanho r<sub>3</sub>. As comparações entre os efeitos fixos pertencentes a dois diferentes subconjuntos isolados de dados conectados não são estimáveis. Portanto neste exemplo, apenas as comparações (t<sub>1</sub> - t<sub>2</sub>), (t<sub>3</sub> - t<sub>4</sub>) e (r<sub>1</sub> - r<sub>2</sub>) são estimáveis.

Para melhor compreensão pode-se citar um segundo exemplo, considerando cinco touros (A,B,C,D e E) e quatro grupos contemporâneos, os quais estão apresentados na Tabela 6, onde 'x' representa os grupos contemporâneos em que os touros possuem progênes. Os touros A, B e C possuem progênes no grupo 1, e os touros B e D no grupo 2. Considerando que o touro B possui progênes representadas em ambos os grupos, comparações justas podem ser feitas entre o touro D no grupo 2, e os touros A e C no grupo 1. O touro B é no caso, o "touro referência" ou "touro de amarração".

O grupo contemporâneo 3 contém progênie dos touros C e D. Esses touros já possuem progênie em outros grupos que estão conectados e, portanto, os dados do grupo contemporâneo 3, estão também conectados aos outros dois grupos. Observa-se, que no grupo contemporâneo 4, um único touro possui progênie nesse grupo e, portanto, está desconectado com relação aos outros grupos.

Neste caso, as comparações entre o touro E e os outros touros, não possuem nenhuma base em comum. Assim, os filhos do touro em questão seriam comparados apenas entre si, não fornecendo, dessa forma, informações a respeito de seu pai com relação a outros touros. Provavelmente, em uma avaliação genética, tais dados seriam eliminados.

**Tabela 6.** Distribuição dos touros em diferentes grupos contemporâneos

Grupo	Touro				
	A	B	C	D	E
1	x	x	x		
2		x		x	
3			x	x	
4					x

Fonte: Trovo (1995)

### Número efetivo de filhos

A quantidade de filhos de um animal é um fator determinante para a acurácia da avaliação do mesmo. Contudo, mais importante que o número de filhos, é o número efetivo de filhos ( $n_e$ ) do animal na análise. O número efetivo de filhos procura conciliar o número e a distribuição das progênie de um touro (Trovo, 1995).

O número efetivo dos filhos de um touro em um grupo contemporâneo é igual ao número de filhos daquele touro no grupo, multiplicado pelo número de filhos de outros touros no mesmo grupo e dividido pelo número de animais do grupo contemporâneo. Assim, o número efeito total de filhos de um touro, é a soma do número efeito de filhos do referido touro em cada um dos grupos contemporâneos. Se um touro tem 10 filhos, em um grupo com um total de quarenta animais, o número efetivo de filhos do touro, neste grupo é 7,5 ( $10 \times 30/40$ ).

Para melhor compreensão deste conceito, considere o exemplo apresentado na Tabela 7, envolvendo a distribuição das progênes de um touro A e de outros touros, em relação aos grupos contemporâneos. Observa-se que, embora o número de filhos do touro A seja apenas um no grupo 2, e de seis no grupo 3, os seus respectivos  $n_e$  são praticamente iguais.

O conceito de número efetivo de filhos está relacionado com o “grau de competição” entre os animais que compõem o mesmo grupo contemporâneo. A semelhança no número efetivo de filhos do touro A nos grupos 2 e 3 deve-se à competição muito maior da progênie no grupo 2 do que no grupo 3, onde as comparações são realizadas praticamente entre filhos do mesmo touro.

Considerando o conjunto de todos animais avaliados, quanto mais touros estiverem representados em cada grupo, menor a chance de um grupo contemporâneo ser formado predominantemente por filhos de um único touro.

**Tabela 7.** Distribuição das progênes de um touro A, em quatro grupos contemporâneos.

Grupo Contemporâneo	Touro A	Outros Touros	Total	* $n_e$
1	5	10	15	3,33
2	1	5	6	0,83
3	6	1	7	0,86
4	10	30	40	7,50

Fonte: Adaptado de Trovo (1995)

\*  $n_e$  - número efetivo de filhos

## **Práticas que podem evitar a formação incorreta dos grupos contemporâneos**

### *Perfeita identificação dos grupos contemporâneos*

Os grupos contemporâneos são normalmente formados por animais nascidos na mesma fazenda, no mesmo ano, na mesma época e submetidos às mesmas condições ambientais. Assim, é comum encontrar fazendas com diferenças de qualidade de pastos e de tratadores. Nada mais lógico seria a correta identificação do “lote” no qual cada animal foi criado em todas as fases de sua vida. Em geral, cada “lote” refere-se a um grupo de animais que nasceu junto e foi mantido junto no mesmo pasto, curral e sob os cuidados do mesmo tratador até o desmame. Ou então, foi desmamado na mesma época e colocado num mesmo pasto até

determinada idade. Este tipo de identificação é o que caracteriza os “grupos de manejo”, sendo a melhor maneira de definir grupos contemporâneos (Ferraz, 1995).

#### *Tratamento diferenciado*

O uso de tratamento diferenciado para alguns animais e a falta de comunicação deste, aos responsáveis pelas análises, é importante fonte de viés na estimação de valores genéticos.

A aplicação de hormônios, como o bsT, em vacas, com intuito de aumentar a produção de leite, vem sendo cada vez mais comum, e seu uso é perfeitamente identificado pelo criador, o qual deve informar quais animais o receberam, qual a data, período e a quantidade administrada em cada vaca.

Neste caso, é possível considerar o efeito do hormônio no modelo de análise, ou considerá-lo como mais um critério na definição dos grupos contemporâneos. Ao se estimar os valores genéticos dos animais, usando-se a mistura de registros de produção e ignorando diferenças sistemáticas potenciais entre indivíduos, criados pelo bsT, considera-se o efeito do hormônio como um tratamento preferencial, alterando a produção da vaca e a variância da produção dentro do rebanho ou do grupo contemporâneo (Verneque, 1998).

Em bovino de corte, um exemplo de tratamento preferencial é o uso de suplementação entre a desmama e os 365 dias de idade (idade padrão) para os animais mais pesados a desmama, deixando os animais mais leves no pasto. Como consequência, os melhores animais não-suplementados, os quais a princípio eram piores, passam a serem positivos quando comparados aos piores animais do grupo que receberam a suplementação. Enquanto que, os piores animais do grupo suplementado passam a serem negativos, ou seja, os méritos genéticos dos animais mais pesados são subestimados e os méritos dos animais mais leves são superestimados (Oliveira, 1995).

#### *Encurtamento da estação de monta*

Uma medida bastante eficaz para aumentar a acurácia das avaliações é o encurtamento da estação de monta e, conseqüentemente, da estação de nascimento. Com os nascimentos mais concentrados é possível aumentar o tamanho dos grupos contemporâneos e/ou reduzir a variabilidade de ambiente dentro dos grupos (Oliveira, 1995).

### *Controle seletivo*

A prática do controle seletivo, caracterizado em gado de corte pela eliminação dos dados de animais mais leves, permanecendo apenas os animais que alcancem um peso mínimo, além de diminuir o número de animais na análise, pode introduzir vícios consideráveis nas análises (Oliveira, 1995). Tal prática deve ser desprezada por parte dos criadores, pois são eles mesmos os prejudicados com esse tipo de atitude.

### *Distribuição das progênes ao longo da estação de monta*

Para fins de avaliação de touros, uma prática interessante é que os touros ainda não avaliados ou com baixa acurácia em avaliações anteriores sejam utilizados espaçadamente ao longo de toda a estação de monta, de forma que o nascimento de seus filhos não fique concentrado em um período curto de tempo. Assim aumenta-se a probabilidade de que estes touros tenham um pequeno número de filhos em cada grupo contemporâneo, e com isto o número efetivo de filhos e a acurácia das avaliações destes touros são também aumentados (Oliveira, 1995).

## **Considerações Finais**

Fatores como tamanho do grupo contemporâneo e número de filhos efetivo dos touros, são de fundamental importância para aumentar a acurácia dos valores genéticos dos animais. Assim, a definição dos grupos contemporâneos constitui uma peça chave para a qualidade das análises dos programas de melhoramento animal.

Os baixos valores da acurácia dos valores genéticos de alguns animais nas avaliações genéticas, muitas vezes, são causados pelas práticas inadequadas realizadas pelos próprios criadores, podendo ser eles mesmos, os mais prejudicados, pois são usuários dos catálogos de touros gerados pela avaliação genética.

No entanto, a redução na qualidade destas análises, são às vezes conseqüências das práticas de manejo inadequadas e que, em muitos casos, o próprio criador não está ciente dos erros cometidos. Portanto, um programa nacional de conscientização da importância do papel do criador, na qualidade das informações contidas nos catálogos de touros, poderia proporcionar um aumento na confiabilidade destas informações e, conseqüentemente, elevar o ganho genético anual nos rebanhos de bovinos de corte.

## Referências Bibliográficas

- CARNEIRO, A.P.S.; TORRES, R.A.; EUCLYDES, R.F. et al. Efeito da conexidade de dados sobre o valor fenotípico médio e a variância genética aditiva. **Rev. bras. Zootec.**, v.30, n.2, p.336-341, 2001.
- FERRAZ, J.B.S. Sistemas de cruzamento e avaliação genética. In: CURSO SOBRE AVALIAÇÃO GENÉTICA EM BOVINOS DE CORTE, 1., Ribeirão Preto. **Apostila...** Ribeirão Preto: 1995, p.1-14.
- FERRAZ, J.B.S., ELER, J.P. Qualidade dos dados coletados. In: SIMPÓSIO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2., 1998, Uberaba. **Anais...** Uberaba: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 1998. p.265-269.
- KENNEDY, B. W.; TRUS, D. Considerations on Genetic Connectedness Between management Units Under an Animal Model. **J. Anim. Sci.**, v. 71, p. 2341-2352, 1993.
- OJALA, M.; SYVAJARVI, J.; HELLMAN, T. Effect of the size of the comparison on the accuracy of a sire's evaluation. **J. Anim. Breeding**, v. 102, p. 91-94, 1984.
- OLIVEIRA, H.N. Grupos de contemporâneos e conectabilidade. In: CURSO SOBRE AVALIAÇÃO GENÉTICA EM BOVINOS DE CORTE, 1. 1995, Ribeirão Preto. **Apostila...** Ribeirão Preto: USP, 1995. p.1-13.
- SHIMBO, M.V.; FERRAZ, J.B.; ELER, J.R. et al. Tendência ambiental em características produtivas na raça Nelore. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. p. 247. CDROM.
- TROVO, J.B. Fundamentos da avaliação genética. In: CURSO SOBRE AVALIAÇÃO GENÉTICA EM BOVINOS DE CORTE. 1., Ribeirão Preto. **Apostila...** Ribeirão Preto: USP, 1995. p.1-19.
- UGARTE, E.; ALENDA, E.; CARBANÓ, M.J. Fixed or random contemporary groups in genetic evaluations. **J. Dairy. Sci.**, v. 75, n. 1, p. 269-278, 1992.
- VAN VLECK, L.D. Contemporary groups for genetic evaluations. **J. Dairy. Sci.**, v.70, p. 2456-2464, 1987.

VERNEQUE, R. S. Efeito do hormônio do crescimento (bsT) na acurácia das avaliações genéticas do gado leiteiro. IN: SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2., 1998, Uberaba. **Anais...** Uberaba: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 1998. p.47-52.

WOOD, C.M., CHRISTIAN, L.L., ROTHSCHILD, M.F. Use of an animal model in situations of limited subclass numbers and high degrees of relationships. **J. Anim. Sci.**, v. 69, n. 4, p. 1420-1427, 1991.



---

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal**

*Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento*

*Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109*

*CEP 79320-900 - Corumbá-MS*

*Fone (067)3233-2430 Fax (067) 3233-1011*

***<http://www.cpap.embrapa.br>***

***email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)***

**Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**