

MANUAL TÉCNICO

DA

CONEXÃO DELTA G



Índice

	Página
1. Filosofia de trabalho da Conexão Delta G	1
Objetivos da Conexão Delta G	2
2. Organização social da Conexão Delta G	2
Rebanho associado certificado.....	3
Rebanho conectado para avaliação genética	3
Rebanho integrado para produção de carne	3
3. Recursos necessários para integrar a Conexão Delta G	4
Recursos materiais	4
Recursos humanos	4
Recursos técnicos	4
4. Empresas integrantes da Conexão Delta G	6
5. Descrição das características avaliadas	12
6. Etapas do programa de melhoramento genético	19
6.1. Coleta de dados	19
Fase de controle do estoque de vacas e touros	19
Fase de Reprodução	19
Principais informações coletadas na reprodução	20
Tipos de acasalamentos	20
Inseminação artificial	20
Formação dos grupos de Reprodutores Múltiplos – RMs	21

Estação de monta	21
Seleção por fertilidade	22
Conectabilidade entre rebanhos	22
Fase de Nascimento	23
Principais informações coletas no nascimento	23
Identificação dos animais	24
Formação dos grupos de manejo da desmama	25
Fases de Desmama e Sobreano	26
Principais informações coletadas na desmama	27
Principais informações coletadas no sobreano	27
Pesagens	28
Formação dos grupos de manejo do sobreano	28
6.2. Digitação dos dados	29
Datas para envio dos dados para avaliação genética	30
6.3. Avaliação genética	30
DEP	31
DEPh	31
Índices	32
Decas	32
6.4. Seleção dos animais	33
Relatório da desmama	33
Relatório de vacas	34
Relatório final	34
Certificado Especial de Identificação e Produção – CEIP	34
Critérios mínimos para um animal receber o CEIP	34
Sumário de touros	35
7. Programa de touros jovens	35
8. Metodologia utilizada na avaliação genética	36

1. Filosofia de Trabalho da Conexão Delta G

A Conexão Delta G é uma associação que reúne um seleto grupo de agroempresas, tendo como principal objetivo gerar e utilizar tecnologia de ponta para aumentar a rentabilidade da pecuária de corte. O programa de melhoramento genético é o forte elo de ligação entre as empresas participantes da Conexão Delta G. Estas empresas têm fazendas distribuídas nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste do Brasil. A produção está baseada nas raças Hereford e Braford. A base de dados utilizada nas avaliações genéticas conta hoje com aproximadamente meio milhão de produtos, o que caracteriza a Conexão Delta G como um dos maiores programas de melhoramento genético do mundo.

O Programa da Conexão Delta G abrange diferentes tipos de ambientes, desde clima subtropical, onde predominam pastagens nativas e cultivadas (especialmente as de estação fria), até clima tropical com pastagens em abundância, porém com ciclo determinado pelas chuvas sazonais, passando por inúmeras situações intermediárias.

O sistema de produção adotado nas fazendas integrantes da Conexão Delta G é o de ciclo curto – os animais iniciam a reprodução e são abatidos precocemente. Desta maneira, o melhoramento genético é um componente de destaque no sistema de produção, onde as exigências de produtividade e eficiência pecuária são exaltadas.

A condução do programa de melhoramento genético envolve o controle individual dos animais em todas as fases do ciclo biológico. A seleção dos animais tem como base os dados de desempenho. Estes dados, uma vez coletados, digitados e processados, dão origem às estimativas de DEP (Diferença Esperada na Progênie) e DEPh (Desempenho Esperado na Progênie obtido como uma função da média harmônica da progênie). O uso das DEPs ou DEPh's como critério de seleção dos animais permite maximizar o progresso genético dos rebanhos participantes do programa.

Objetivos da Conexão Delta G

- Explorar e otimizar o potencial genético do rebanho nacional de bovinos de corte, em quantidade e qualidade, utilizando metodologias avançadas, compatíveis com os melhores centros de tecnologia do mundo, e adequadas às nossas condições de produção;
- Aumentar a eficiência produtiva da pecuária de corte através da seleção de animais adaptados aos ambientes tropicais e subtropicais, que tenham como principais qualidades a fertilidade, a precocidade sexual, de crescimento e de terminação, o rendimento de carcaça e a qualidade de carne;
- Produzir reprodutores fortemente selecionados por características produtivas, com Certificado Especial de Identificação e Produção (CEIP), para promover o melhoramento genético tanto nos rebanhos que integram a Conexão Delta G como nos rebanhos que utilizam genética da Conexão Delta G;
- Explorar a complementariedade e a heterose resultante do cruzamento entre raças zebuínas e taurinas;
- Contribuir para a geração, utilização e difusão de tecnologias que promovam o melhoramento genético;
- Promover uma melhor integração e intercâmbio de genética entre os participantes, de forma a somar esforços e reduzir os riscos da atividade e
- Lutar pelo fortalecimento e melhor articulação da cadeia de carne bovina, buscando parcerias com os diferentes segmentos do setor.

2. Organização Social da Conexão Delta G

A efetiva participação de todos os associados é o que realmente impulsiona o programa. O perfil de cada tipo de associado é descrito a seguir.

Rebanho Associado Certificado

Destinado aos criadores interessados em utilizar tecnologia de ponta em melhoramento genético e usufruir dos benefícios de marketing para produção comercial de touros sob a chancela da Conexão Delta G. O criador deve dispor de todos os recursos citados na próxima seção. A revisão final dos touros selecionados dentro do programa e destinados à venda com a marca da Conexão Delta G é realizada por técnico credenciado.

Rebanho Conectado para Avaliação Genética

Destinado àqueles criadores que têm interesse em utilizar tecnologia de ponta em melhoramento genético para produção de reprodutores para uso próprio. Não é necessário dispor de todos os recursos citados na próxima seção, porém alguns pré-requisitos mínimos deverão ser cumpridos de acordo com um diagnóstico elaborado pela equipe técnica responsável pela assessoria genética.

Rebanho Integrado para Produção de Carne

Destinado aos criadores interessados em intensificar o seu sistema de produção de carne através da utilização de genética superior e do acesso à tecnologia de ponta. Uma vez atendidas as exigências em termos de recursos materiais, humanos e técnicos, o criador nesta modalidade poderá vir a integrar a categoria Rebanho Associado Certificado.

Para ser um Rebanho Integrado para Produção de Carne, basta o criador implantar um sistema de controle mínimo de produção e utilizar, com subsídio, a genética gerada pelo Programa Delta G. O subsídio na aquisição de sêmen Delta G varia de 20 a 50%, variando de acordo com o touro. No programa Rebanho Integrado para Produção de Carne, o criador deve utilizar 20% de genética Delta G (na forma de reprodutores e/ou sêmen).

Nesta parceria entre Conexão Delta G e criador, o criador terá acesso imediato aos cursos de pecuária tecnificada ministrados pela equipe técnica da Conexão, bem como a estágios para pessoal técnico e de campo em propriedades

certificadas. Além disso, o criador poderá participar em leilões organizados pela Conexão Delta G e/ou parceiros dos grupos e usufruir de benefícios na venda de carne em parcerias com frigoríficos e/ou mercado varejista.

3. Recursos Necessários para Integrar a Conexão Delta G

Recursos materiais

- Rebanho de no mínimo 200 matrizes das raças Hereford ou Braford;
- Materiais e equipamentos para identificação dos animais
- Balança para pesagem de bovinos;
- Equipamentos de informática;
- Acesso à internet;
- Demais equipamentos e instalações utilizados em pecuária de corte.

Recursos humanos

- Equipes de pessoal de campo e escritório, habilitadas para trabalhar com controles de produção, de manejo e registros informatizados;
- Técnico de nível médio ou superior na área de ciências agrárias (Técnico Agrícola, Engenheiro Agrônomo, Zootecnista, Médico Veterinário) para ser responsável pela execução do programa na fazenda e
- Consultoria em melhoramento genético.

Recursos técnicos

- Ter condições de implementar programas de manejo, sanidade e nutrição adequados, com ênfase na produção de animais precoces;
- Ter sistema de controle e registro de produção em 100% das vacas inscritas no programa;
- Mínimo de 25% de paternidade conhecida (inseminação artificial e/ou monta controlada);
- Avaliação de todos os produtos na desmama e de, no mínimo 50% dos machos e de todas as fêmeas no sobreano.
- Adotar estação de monta de no máximo 90 dias;
- Implementar os procedimentos em melhoramento genético orientados pelo Conselho Técnico, emanados das decisões das assembleias, tais como: controles de produção, avaliações de desempenho, avaliação fenotípica, registros genealógicos e controles de grupos de manejo;

- Adotar avaliações genéticas centralizadas, operacionalizadas pela empresa GenSys;
- Aceitar a supervisão dos procedimentos em melhoramento genético pelo técnico credenciado da Conexão Delta G e pela GenSys;
- Usar genética de touros jovens Delta G (teste de progênie) para produzir pelo menos 10% dos produtos nascidos em cada safra e
- Permitir, com base no Manual Técnico da Conexão Delta G, a avaliação do estágio atingido pelo integrante ou interessado em ingressar na Conexão.

4. Empresas Integrantes da Conexão Delta G

<p>ESTÂNCIA CATY Agropecuária Caty Santana do Livramento - RS (55) 3242 4850 / (55) 3505 6046 caty@caty.com.br bernardo@caty.com.br www.caty.com.br</p>
<p>ESTÂNCIA GUATAMBU Valter José Pötter Dom Pedrito - RS (53) 3243 3253 / (53) 3503 1227 guatambu@estanciaguatambu.com.br www.estanciaguatambu.com.br</p>
<p>ESTÂNCIA MADRAGA Regina Helena Hamilton Albornoz Santana do Livramento – RS (55)3242 1426 madragaescritorio878@hotmail.com</p>
<p>ESTÂNCIA SANTO IZIDRO Cia Azul Agropecuária Uruguaiana - RS (55) 3422 4560 / (51) 9901 6889 susana@ciaazul.com.br salvador@ciaazul.com.br</p>
<p>ESTÂNCIA SÃO BENTO Maria Regina Braga Eichenberg Dom Pedrito - RS (51) 3328 9626 lucas@eichenberglobato.com.br</p>
<p>ESTÂNCIA SÃO MANOEL Alfeu de Medeiros Fleck Alegrete - RS (55) 3422 3515 / (55) 9974 1237 alfeufleck@via-rs.net pcfleck@via-rs.net www.boibao.com.br/platanos</p>
<p>ESTÂNCIA SILÊNCIO Carlos Edmundo Cirne Lima Eichenberg Alegrete - RS (55) 3505 4822</p>

<p>eichenberg@brturbo.com eduardo.eichenberg@gmail.com www.estanciasilencio.com.br</p>
<p>FAZENDA ALVORADA Eduardo Macedo Linhares Uruguaiana - RS (55) 3412 3688 gapgen@brturbo.com.br</p>
<p>FAZENDA ALVORADA José Ivo Zart Dom Pedrito - RS (53) 3243 3211 / (53) 9972 0531 fazendaalvoradap@hotmail.com</p>
<p>FAZENDA CAPIATI Adalberto Pereira Alvarez e Filhos São Borja – RS (55) 3505 2078 alvarezparceria@yahoo.com.br bernardo_fa@yahoo.com.br</p>
<p>FAZENDA CHALÉ Grupo Pitangueira Itaqui - RS (55) 3433 2255 / (55) 3433 2157 pecuaria@pitangueira.com.br www.pitangueira.com.br</p>
<p>FAZENDA DAS ARAUCÁRIAS Daisy Virmond Condói – PR 41-98313435 celsokoetzjr@yahoo.com.br</p>
<p>FAZENDA NOVA Adriane Belone de Andrade Campo Santo Antonio do Aracanguá – SP (18) 3608 0999 joao@centraleiloes.com.br</p>
<p>FAZENDA OURO VERDE Helder Hofig Unai - MG (018) 3917-3262 gildo.marcos@ah.agr.br</p>
<p>LEME PECUÁRIA Arthur da Silva Leme Neto</p>

<p>Iguaçu - PR (43) 3328 6660 / (41) 9977 2200 aleme@onda.com.br</p>
<p>PARCERIA PECUÁRIA JACARÉ Fazenda Santa Ana da Bela Vista São Gabriel – RS (51) 3216 8745 pgcarchedi@ciaprovincia.com.br</p>
<p>SOCIEDADE AGROPECUÁRIA RINCÃO DO BARRETO LTDA Edgar Rotunno Faria Dom Pedrito – RS (53) 9956 8408 / (53) 9958 8027 carlosarturfaria@gmail.com</p>
<p>WOLF GENÉTICA Frederico Wolf e outros Dom Pedrito – RS (53) 3243 3280 patricia@wolfgenetica.com.br www.wolfgenetica.com.br</p>

5. Descrição das Características Avaliadas

Para produzir animais adequados ao sistema de produção e que atendam às exigências do mercado é necessário combinar adequadamente uma série de características. As características avaliadas no programa de melhoramento genético da Conexão Delta G são descritas a seguir.

● **Peso ao nascer**

O peso ao nascer é uma importante característica a ser controlada, pois altos pesos ao nascer determinam dificuldades de parto (principalmente em novilhas), causando aumento na mão de obra e perdas econômicas.

● **Ganho de peso do nascimento a desmama**

● **Ganho de peso pós-desmama**

● **Ganho de peso do nascimento ao sobreano**

A seleção para aumentar a taxa de crescimento sem aumentar o peso ao nascer e o peso adulto é um dos desafios no melhoramento genético atual em gado de corte. Portanto, ao invés de selecionar animais cada vez maiores, a Conexão Delta G procura selecionar animais que cheguem a determinados pontos de

comercialização no menor tempo possível, ou seja, selecionam animais com maior precocidade de crescimento.

● **Escores visuais de conformação (C), precocidade (P) e musculatura (M)**

As características C, P e M são avaliadas através de escores visuais com variação de 1 a 5, por avaliadores treinados. Os escores mais altos são atribuídos a animais com presença mais marcante da característica. Na avaliação das características C, P e M, os animais são avaliados comparativamente aos demais animais do grupo de manejo. Por isso, antes de iniciar a avaliação é necessário analisar atentamente o grupo de animais, no seu conjunto, para formar uma ideia sobre os animais médios, os superiores e os inferiores. Para tornar mais fácil a comparação entre animais, é recomendável separar os animais por sexo (machos e fêmeas) e por composição racial (puros e cruzados) antes de iniciar a avaliação. Uma prática que facilita a avaliação é deixar no curral/mangueira um ou mais animais “modelos” para que as comparações sejam feitas em relação a estes animais.

Conformação – A conformação é influenciada pelo tamanho corporal (principalmente pelo comprimento) e pelo grau de musculabilidade da carcaça. Na avaliação da conformação, o avaliador deve imaginar a carcaça do animal e estimar sua quantidade de carne.

Precocidade – A precocidade de terminação é uma característica muito importante, pois os criadores, ao venderem seus bois para o frigorífico, iniciam sempre por aqueles com melhor grau de acabamento. Os animais que demoram mais tempo para atingir um grau de acabamento adequado para comercialização aumentam os custos de produção. Na apreciação da precocidade avalia-se a capacidade do animal chegar a um grau mínimo de acabamento de carcaça com um peso vivo não elevado. Animais com maior precocidade de terminação apresentam depósitos de gordura principalmente na base da cauda e na virilha. Animais altos, esguios, com pouca profundidade e enxutos são mais tardios e, por isso, devem receber as notas mais baixas para precocidade.

Musculatura – Ao atribuir os escores para musculatura, avalia-se o desenvolvimento da massa muscular como um todo, observando-se a paleta, o lombo, a garupa e, principalmente, o traseiro. O animal que possui grandes massas musculares apresenta as pernas afastadas e tem o peito amplo. Este

animal, quando visto por trás, é mais largo do que o animal de musculatura débil. Quando o animal se locomove, a musculatura e a gordura apresentam movimentos distintos (a musculatura se contrai, enquanto a gordura balança).

Os escores de C, P e M devem ser atribuídos aos animais de acordo com a seguinte orientação:

- Animais superiores recebem nota 5;
- Animais médios recebem nota 3;
- Animais inferiores recebem nota 1;
- Animais pouco acima da média recebem nota 4 e
- Animais pouco abaixo da média recebem nota 2.

É muito importante não trocar de avaliador no decorrer da avaliação de um determinado grupo de manejo, para não haver mudança de critério.

● **Perímetro escrotal**

O perímetro escrotal é avaliado no sobreano. Esta característica é altamente herdável e de fácil mensuração, tendo grande importância na seleção para aumentar a precocidade sexual dos machos, refletindo-se também na precocidade das fêmeas descendentes destes machos.

● **Área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea e gordura intramuscular (marmoreio)**

A Conexão Delta G adotou opcional (não obrigatória) em 1999 a ultrassonografia como ferramenta para avaliação de características corporais. Atualmente as características avaliadas através de ultrassonografia são a área de olho de lombo, a espessura de gordura subcutânea e o percentual de gordura intramuscular. Estas características são correlacionadas com o rendimento e qualidade dos cortes comerciais.

● **Prepúcio (Umbigo)**

Avalia-se o tamanho e formato do prepúcio, nos machos, e do umbigo, nas fêmeas. O prepúcio tem grande importância funcional, pois machos com prepúcio muito longo frequentemente sofrem lesões causadas pela vegetação, o que pode comprometer seriamente o desempenho reprodutivo. Esta característica também é avaliada através de notas de 1 a 5, sendo que as notas mais altas são atribuídas a animais com prepúcios maiores ou pendulares.

● **Tamanho**

Na avaliação do tamanho, considera-se o comprimento e a altura do animal. Esta característica é avaliada através de escores com variação de 1 a 5, sendo que os animais com presença mais marcante desta característica recebem os escores mais altos.

● **Caracterização racial**

A caracterização racial é avaliada através de escores com variação de 1 a 5. Todos os itens previstos nos padrões raciais, definidos pelas respectivas associações de raça, devem ser considerados. O objetivo é identificar e eliminar os animais totalmente fora do padrão racial (animais nota 1). Estes animais não poderão ser candidatos ao recebimento do Certificado Especial de Identificação e Produção.

● **Pigmentação ocular**

O grau de pigmentação ocular está associado com a incidência de câncer ocular. Animais com ausência de pigmentação ocular apresentam índices mais elevados de câncer ocular do que animais pigmentados. A pigmentação ocular é avaliada de acordo com a seguinte classificação:

A – Ausência de pigmentação ocular.

P – Pigmentação parcial.

T – Pigmentação total.

Na raça Braford, os animais com ausência de pigmentação ocular não poderão ser candidatos ao recebimento do Certificado Especial de Identificação e Produção.

● **Temperamento**

O temperamento é avaliado através dos escores 1, 2, 4 e 5 (o escore 3 não é utilizado). Os escores são atribuídos aos animais no sobreano, de acordo com a seguinte orientação:

1 – Animais extremamente dóceis (linfáticos), que se movimentam vagarosamente sem expressar sinal de agressividade e que permitem grande aproximação do avaliador.

2 – Animais que se movimentam com vivacidade sem expressar sinais de agressividade, permitindo relativa aproximação do avaliador.

4 – Animais nervosos, que se movimentam rapidamente, procurando algum meio de fuga. Animais nota 4 mostram medo e eventual agressividade, agitam a cauda constantemente. Não permitem a aproximação do avaliador.

5 - Animais que se movimentam freneticamente, saltando contra cercas e obstáculos. Demonstram nervosismo extremo e adotam intenção agressiva em relação ao avaliador

● **Chifre**

A - Padrão (aspado).

B - Batoque.

M - Mocho.

● **Comprimento do pêlo**

Esta característica está relacionada com aspectos adaptativos. Animais de pelo curto, que “peleçam” mais cedo depois do inverno, são mais adaptados ao meio-ambiente que animais de pelo longo, que demoram mais tempo para “pelechar”. Estes animais também mostram maior adaptação ao meio-ambiente quando são transferidos da região Sul para a região central do Brasil. Os escores utilizados na avaliação do comprimento do pelo são os seguintes:

1 - Pelo curto.

2 - Pelo de comprimento médio.

3 - Pelo longo.

● **Resistência ao carrapato *Boophilus microplus***

O carrapato *B. microplus* é um dos parasitos que causam maior prejuízo à pecuária nas regiões intertropicais. Os prejuízos devem-se principalmente aos gastos com o controle químico, equipamentos e mão-de-obra para o controle, perda de peso, depressão da fertilidade, redução da produção de leite, transmissão da tristeza parasitária bovina e danificação dos couros.

O cruzamento entre zebuínos e taurinos promove aumento no ganho de peso dos animais num período de pastejo mais curto e melhora a qualidade da carne produzida. Entretanto, em virtude da maior suscetibilidade dos taurinos ao carrapato, em comparação aos zebuínos, a introdução de genes taurinos em ambientes tropicais pode aumentar os custos para controlar o carrapato. A suscetibilidade ao carrapato também varia individualmente dentro de raça.

A seleção de animais mais resistentes é uma das armas adotadas pela Conexão Delta G em 2002 para aumentar a produtividade e reduzir os custos do controle químico.

Os dados de resistência ao carrapato utilizados na avaliação genética consistem na contagem do número de carrapatos numa das laterais do animal.

6. Etapas do Programa de Melhoramento Genético

6.1. Coleta de dados

A coleta de dados é a primeira e uma das mais importantes etapas a serem cumpridas num programa de melhoramento genético animal. A tarefa de coletar os dados geralmente envolve boa parte da equipe de pessoal da fazenda, desde o peão até o técnico, que devem ser devidamente treinados para executá-la. É importante ter sempre em mente que de nada adianta ter o computador mais moderno e o acesso a programas sofisticados se o dado coletado tem algum problema na sua origem. Os detalhes pertinentes à coleta de dados na Conexão Delta G, em cada fase do ciclo biológico dos bovinos de corte, serão abordados a seguir.

Fase de controle do estoque de vacas e touros

A função desta fase é atualizar os cadastros gerais das vacas e dos touros (inclusive os touros de inseminação artificial) a serem usados na reprodução. Neste momento, pode-se proceder a inclusão de animais no sistema de controle, efetuar correções, designar baixas e atualizar a localização dos animais

Fase de reprodução

Ao iniciar a fase de reprodução deve ser emitida uma listagem atualizada contendo as vacas disponíveis para reprodução. Neste formulário deverão ser transcritas diariamente informações de reprodução, tais como a data do acasalamento e a identificação do touro utilizado. Com este procedimento é possível detectar e corrigir em tempo hábil erros de identificação de vacas e dados reprodutivos.

Principais informações coletadas na reprodução

- Identificação da vaca;
- Identificação do touro usado no acasalamento;
- Tipo de serviço (I = inseminação artificial, C = monta controlada, M = monta múltipla);
- Data ou período do acasalamento;
- Diagnóstico de gestação (P = prenha, F= falhada);
- Grupo de manejo;
- Código do inseminador e
- Peso, altura e condição corporal da vaca (opcionais).

Tipos de acasalamentos

Existem três tipos básicos de acasalamentos que podem ser utilizados na reprodução:

(1) Inseminação Artificial (IA);

(2) Monta Controlada (MC): Um grupo de 30 a 50 vacas é exposto a um único touro. Assim como ocorre na IA, a monta controlada permite determinar com segurança a paternidade dos produtos e

(3) Monta Múltipla (MM): Um grupo de vacas é exposto a um grupo de touros (Reprodutor Múltiplo). Neste tipo de acasalamento não é possível determinar a paternidade dos produtos.

Inseminação artificial

A inseminação artificial é hoje uma técnica de reprodução bastante conhecida e disseminada entre os criadores, tendo importância fundamental nos programas de melhoramento genético. Existem muitos motivos que justificam a adoção da inseminação artificial:

(1) Os programas de melhoramento destinam seus melhores touros (1 a 2% superiores) para a produção de sêmen. Neste caso a IA significa “top de linha” em matéria de touros melhoradores;

(2) É principalmente através da inseminação artificial que se estabelecem os laços genéticos necessários para a utilização de modernas metodologias de avaliação genética, que permitem fazer comparações entre animais de diferentes rebanhos, nascidos em diferentes anos;

(3) Garante maior segurança na determinação da paternidade dos produtos;

(4) O uso da inseminação artificial faz com que o criador crie ou aprimore o controle de produção, mesmo que não participe diretamente de um programa de melhoramento genético. Desta forma fica mais fácil identificar possíveis problemas de manejo, nutricionais ou sanitários, que comprometem a eficiência da reprodução;

(5) Com base na data da inseminação artificial é possível calcular a data provável do parto e, assim, organizar a formação dos lotes (grupos de manejo) ao nascer e

(6) Por exigir mão de obra qualificada, resulta em melhor eficiência da pecuária como um todo.

Para minimizar problemas na determinação da paternidade dos bezerros/terneiros recomenda-se que o repasse somente inicie uma semana após a finalização das inseminações.

Formação dos grupos de Reprodutores Múltiplos – RMs

Na formação dos RMs, deve-se observar os seguintes aspectos: (1) Rebanhos que utilizam touros cruzados devem formar os RMs com touros da mesma composição racial. Este requisito é imprescindível para o cálculo correto da composição racial dos produtos filhos de RMs; (2) Os touros integrantes de cada RM devem ter idades semelhantes para evitar problemas de dominância dos touros adultos sobre os touros mais jovens e (3) Com base nas DEPs (ou DEPh's) e índices, procurar formar cada RM com touros geneticamente semelhantes. Este procedimento, além de possibilitar o uso do PAD (Programa de Acasalamentos Dirigidos) para planejar acasalamentos de vacas com reprodutores múltiplos, resulta em avaliações genéticas dos produtos mais adequadas.

Estação de monta

Outra medida que causa grande impacto na eficiência geral do rebanho e que é imprescindível em todo e qualquer programa de melhoramento genético é a adoção de uma estação de monta. Na Conexão Delta G a estação de monta não deve ultrapassar a 90 dias. O início da estação de monta é determinado pelas condições climáticas e nutricionais em cada região.

A estação de monta utilizada na maioria dos rebanhos integrantes da Conexão Delta G compreende os meses entre Novembro e Fevereiro. Esta estação dá origem aos produtos da Safra de Primavera. Uma outra estação de monta, nos

meses de Março e Abril, pode ser usada para as novilhas, dando origem aos produtos da Safra de Outono.

Os principais benefícios da adoção de uma estação de monta são:

- (1) Melhora o controle geral do rebanho;
- (2) Facilita a realização do diagnóstico de gestação;
- (3) Possibilita a identificação e descarte das vacas sub-férteis;
- (4) Aumenta a eficiência reprodutiva do rebanho;
- (5) Diminui a mortalidade dos bezerros/terneiros;
- (6) Aumenta a uniformidade da produção de bezerros/terneiros e
- (7) Racionaliza os trabalhos de campo.

A fertilidade e a precocidade sexual (idade no início da vida reprodutiva) são fatores determinantes dos índices produtivos da propriedade.

Seleção por fertilidade

As informações coletadas na reprodução permitem que o criador faça seleção por fertilidade. Baixos índices de fertilidade impossibilitam exercer forte pressão de seleção nas demais características de interesse econômico, pois uma grande proporção dos nascidos precisa ser retida para reposição. Geralmente, deficiências nutricionais são a principal causa de baixa fertilidade e, conseqüentemente, baixa natalidade nos rebanhos. Por isso, os problemas nutricionais devem ser equacionados antes de se iniciar um programa de melhoramento genético.

Práticas simples para melhorar a fertilidade do rebanho

- Eliminar sempre as vacas e novilhas falhadas após a estação de monta e
- Eliminar os touros sub-férteis.

Este tipo de seleção por fertilidade assemelha-se à seleção natural. Conseqüentemente, ele favorece a manutenção da adaptação dos animais ao meio-ambiente.

Conectabilidade entre rebanhos

A metodologia utilizada na avaliação genética da Conexão Delta G permite que as estimativas de valor genético (DEPs e índices) de animais em diferentes rebanhos (ou grupos contemporâneos) sejam comparáveis. A acurácia das comparações, no

entanto, depende do grau de conectabilidade entre os rebanhos. Quando o grau de conectabilidade é baixo, as comparações são menos acuradas, mesmo que a acurácia das estimativas de valor genético seja alta dentro de rebanho.

O uso planejado de touros com alto valor genético entre os rebanhos, além de promover o melhoramento genético na população como um todo, pode aumentar a conectabilidade entre os rebanhos. Por isso, recomenda-se que, pelo menos, 10% dos produtos de cada safra sejam filhos de touros “amarradores”, com elevado número de filhos no programa da Conexão Delta G. Uma listagem dos touros “amarradores” com sêmen disponível é fornecida anualmente pela GenSys aos técnicos da Conexão, que deverão repassá-la (ou utilizá-la na orientação) aos criadores participantes do programa.

Fase de nascimento

As informações coletadas no nascimento devem ser anotadas na caderneta de campo e/ou no pró-coleta de nascimento. Geralmente estas informações são coletadas junto com as práticas sanitárias rotineiras ao nascer, tais como no momento das aplicações de cicatrizante no umbigo e de vermífugo.

Principais informações coletadas no nascimento

- Identificação do produto;
- Data do nascimento;
- Sexo do produto;
- Peso do produto;
- Grupo de manejo e
- Identificação da mãe.

É importante registrar corretamente o dia do nascimento de cada produto, pois a idade do animal é a causa mais importante de variação nos pesos a desmama e no sobreano. Por exemplo, considerando-se que o ganho de peso diário médio do nascimento até a desmama é de aproximadamente 0,6-0,8 kg/dia, um erro de 5 ou 6 dias na determinação da idade pode significar cerca de 3 ou 4 kg de diferença indevida nos pesos ajustados.

Identificação dos animais

Cada produto deve receber, nos primeiros dias de vida, uma identificação sequencial dentro de ano de nascimento. A premissa básica de qualquer sistema de numeração deve ser: para cada animal uma identificação diferente.

Existem diversas formas para compor a identificação dos animais. Alguns criadores utilizam, por exemplo, uma letra (para indicar o ano de nascimento) e um número sequencial dentro de ano. Outros optam por uma identificação contendo um número sequencial e o ano de nascimento, sendo que o ano de nascimento é marcado a fogo na cara do animal.

Independente do sistema de numeração escolhido, a identificação deve ser:

(1) **Única**: Dois animais não podem ter a mesma identificação. A adoção da numeração única reduz erros no controle dos animais e perdas de dados.

(2) **Permanente**: Não sujeita a perda. A tatuagem e a marca a fogo são exemplos de identificações permanentes. Ao receber um número através da tatuagem ao nascer, o animal deve permanecer com este número durante toda a sua vida. Por isto, é necessário planejar bem qual o sistema a ser utilizado.

3) **Positiva**: A identidade de cada animal não pode gerar dúvidas ou estar sujeita a diferentes interpretações (“Este aqui é um 5 ou um 6?”). Para aumentar a confiança nos dados, recomenda-se tatuar os animais nas duas orelhas e, ao manejá-los, fazer a leitura em ambas, para confirmar.

Sempre que possível deve-se combinar dois ou mais métodos de identificação, pois nenhum reúne todas as vantagens. O brinco e o “button”, mesmo sendo de fácil leitura, não devem se constituir no único sistema de identificação. Eles devem ser utilizados em combinação com um dos métodos permanentes (tatuagem ou marca a fogo). Nas raças Hereford e Braford a combinação de tatuagem nas duas orelhas, mais um brinco, garante segurança e facilidade de visualização.

Regras para obtenção de tatuagens legíveis e duradouras

- Usar tinta (pasta) especial para tatuagem, de qualidade comprovada por usuários;
- Imobilizar bem o animal para evitar acidentes e tatuagens mal feitas;

- Trabalhar com o bezerro/terneiro num local seguro, protegido das investidas da vaca;
- Limpar o interior da orelha, onde será aplicada a tatuagem;
- Colocar corretamente os números na tatuadeira, de acordo com a numeração sequencial pré-estabelecida. Testar a montagem num papelão, sempre, por mais prática que se tenha;
- Para obter tatuagens legíveis e duráveis, não economizar pasta. Com um pincel (tipo escova de dentes) passar a pasta tanto na extremidade dos números como na orelha;
- Aplicar a tatuadeira no local correto, evitando as nervuras da orelha. O melhor local é a parte central, entre as duas nervuras longitudinais maiores;
- Retirar a tatuadeira com cuidado para não rasgar a orelha do animal. Esfregar fortemente o polegar sobre a tatuagem para que mais pasta penetre profundamente, especialmente se houver algum sangramento e
- Repetir todas as operações necessárias na outra orelha. Boas tatuagens nas duas orelhas reduzem as dúvidas à zero.

Formação dos grupos de manejo da desmama

Os grupos de manejo (lotes) onde os produtos permanecerão até a desmama devem ser formados no nascimento. O rigor na determinação dos grupos de manejo é fator importante na determinação do grau de sucesso do programa de melhoramento genético. Todos os animais de um determinado grupo de manejo devem ser manejados em conjunto, recebendo as mesmas oportunidades. Por exemplo, todos os animais de um grupo de manejo devem entrar e sair de um determinado pasto/potreiro no mesmo dia.

É importante que o criador padronize a produção de bezerros/terneiros através da adoção de uma estação de monta. Grupos de manejo uniformes, formados por animais nascidos no mesmo mês, permitem otimizar o uso dos recursos alimentares, pois neste caso todas as vacas (e produtos) do grupo têm necessidades nutricionais similares.

Na formação dos grupos de manejo ao nascer (grupos de manejo da desmama), pode-se usar um sistema onde, à medida que os produtos forem nascendo, as vacas e seus produtos são colocados em pastos/potreiros temporários de acordo com o sexo dos produtos. Ao formar um lote de tamanho adequado ao pasto/potreiro destino final, o lote inteiro é transferido para este pasto/potreiro.

Assim é possível ajustar a lotação de acordo com necessidades das vacas (todas pariram dentro de um intervalo de poucos dias) e dos produtos (todos são do mesmo sexo e têm idades semelhantes).

Qual é o tamanho ideal dos grupos de manejo para uma avaliação genética mais adequada?

Os grupos de manejo devem ser o maior possível, desde que se garanta manejo uniforme a todos os animais do grupo. Geralmente o tamanho ideal dos grupos de manejo é determinado pelo tamanho dos pastos/potreiros da propriedade.

Fases de desmama e sobreano

A Conexão Delta G tem como regra avaliar os animais em dois momentos-chave do ciclo de produção bovina, na desmama (entre 6 e 8 meses de idade) e no sobreano (entre 14 e 18 meses de idade). As avaliações de sobreano nos rebanhos que adotam sistema de produção intensivo são realizadas ao redor dos 14 meses de idade, imediatamente antes do início do abate dos machos e antes da exposição das novilhas à reprodução. Por sua vez, as avaliações de sobreano nos rebanhos que trabalham sistemas convencionais são realizadas quando os animais estão com aproximadamente 18 meses de idade.

Assim como nas fases de reprodução e nascimento, as informações coletadas nas fases de desmama e sobreano devem ser anotadas em formulários apropriados (pró-coletas). Os formulários organizam a coleta dos dados e minimizam erros, pois trazem impressas as identificações dos animais, evitando que as mesmas sejam re-escritas. Os formulários de desmama e de sobreano contêm espaços para anotar o peso de cada animal, a data da avaliação, o código do grupo de manejo e demais características avaliadas. Existe uma série de vantagens em se anotar em formulários apropriados os dados coletados. Dentre elas podemos destacar: (1) Possibilita verificar em tempo hábil a existência de animais com identificação repetida; (2) Evita erros na identificação dos animais; (3) Permite conferir a data de nascimento de cada animal; (4) Possibilita confirmar o sexo de cada animal e (5) Permite determinar rapidamente se um animal em particular foi ou não avaliado.

Deve-se evitar passar dados a limpo, pois além de tempo e esforço perdidos, é uma chance a mais para ocorrência de erros. Por isso, o mesmo formulário que foi usado nos currais deve ser utilizado no momento da digitação e na conferência visual da digitação.

Principais informações coletadas na desmama

- Peso com jejum completo de 12 a 14 horas;
- Conformação;
- Precocidade de terminação;
- Musculatura;
- Prepúcio (umbigo);
- Data da avaliação e
- Grupo de manejo.

Principais informações coletadas no sobreano

- Peso com jejum completo de 12 a 14 horas;
- Conformação;
- Precocidade de terminação;
- Musculatura;
- Prepúcio (umbigo);
- Perímetro escrotal;
- Área de olho de lombo;
- Espessura de gordura subcutânea;
- Percentagem de gordura intramuscular;
- Resistência ao carrapato *Boophilus microplus*;
- Caracterização racial;
- Temperamento;
- Pigmentação ocular;
- Comprimento do pelo;
- Pelagem ^b;
- Chifre (mocho, batoque ou padrão);
- Data da avaliação e
- Grupo de manejo.

Pesagens

As pesagens, por terem grande importância econômica e genética, devem ser as mais corretas possíveis. Para realizar as pesagens, recomenda-se utilizar balanças

eletrônicas testadas no mercado, pois, como regra, elas são mais precisas e mais rápidas do que as balanças mecânicas.

Os bovinos apresentam grande quantidade de conteúdo digestivo (líquidos e sólidos), que interfere substancialmente nos seus pesos. Por isso, as pesagens devem ser feitas com os animais em jejum completo de 12 a 14 horas. O procedimento consiste em recolher os animais ao curral/mangueira no final da tarde, permanecendo sem alimento e sem água (separados das vacas, se forem produtos) para serem pesados na manhã seguinte. Este período de 12 a 14 horas é suficiente para o animal esvaziar seu conteúdo digestivo.

As pesagens e demais avaliações podem ser programadas de maneira a ocupar apenas parte do dia, preferencialmente a manhã. No restante do dia pode-se executar outras atividades na fazenda. Em condições normais, é possível pesar e avaliar de 30 a 40 produtos por hora. Portanto, num turno, podem ser trabalhados de 150 a 200 produtos.

Formação dos grupos de manejo do sobreano

Após o desmame deve-se procurar reunir num mesmo lote vários lotes pré-desmama, tendo-se o cuidado para não subdividi-los mais no período pós-desmama. Cuidado especial deve ser tomado ao formar os grupos de manejo, evitando agrupar os produtos de acordo com seus índices ou decas. Também se deve evitar o fornecimento de suplemento apenas para os melhores ou para os piores animais. O não cumprimento dessas duas recomendações pode causar enorme prejuízo à avaliação genética, pois não será possível separar adequadamente os efeitos ambientais dos efeitos genéticos.

6.2. Digitação dos dados

A digitação e o armazenamento dos dados são realizados através do sistema informatizado de controle de dados de produção MG-ConPec. O rigor deste sistema na verificação da consistência dos dados contribui grandemente para a confiabilidade das informações geradas no programa de melhoramento genético da Conexão Delta G.

O uso do sistema MG-ConPec proporciona aos criadores uma série de benefícios:

- (1) Garante a consistência dos dados a serem utilizados nas avaliações genéticas;
- (2) Fornece informações sobre o desempenho da fazenda por safra, fase de produção, categoria, animal e funcionário;
- (3) Fornece dados para propaganda e comercialização e
- (4) Fornece elementos que auxiliam na seleção dos animais.

O uso de um sistema informatizado de controle também é absolutamente necessário para aquelas fazendas que produzem reprodutores cruzados, pois é impossível controlar manualmente a composição racial dos produtos num grande programa de cruzamento, principalmente quando são usados touros e vacas cruzadas. O sistema MG-ConPec calcula automaticamente a composição racial dos produtos a partir da composição racial dos touros e das vacas.

A maioria dos criadores participantes da Conexão Delta G anota nos pró-coletas os dados das avaliações para, posteriormente, no escritório, fazer a digitação através do sistema MG-ConPec. Entretanto, se o criador dispuser de um computador portátil, a digitação dos dados pode ser feita ainda no curral/mangueira, no momento da avaliação.

Datas para envio dos dados para avaliação genética

Após a coleta dos dados de desmama e de sobreano, estes devem ser enviados à GenSys para realização das avaliações genéticas. As datas limite para envio dos dados são as seguintes:

Fase	Safra de Primavera ^a	Safra de Outono ^b
Desmama	31 de Maio	30 de Setembro
Sobreano	15 de Abril	31 de Outubro

^a Produtos nascidos entre os meses de Agosto e Novembro.

^b Produtos nascidos entre os meses de Janeiro e Março.

6.3. Avaliação genética

Depois de finalizadas as etapas de coleta e digitação dos dados, a próxima etapa do programa de melhoramento genético da Conexão Delta G é a realização das

avaliações genéticas. As avaliações genéticas são realizadas pela equipe técnica da GenSys.

Tendo como base a Metodologia dos Modelos Mistos, os procedimentos utilizados nas avaliações genéticas visam separar adequadamente o quanto de cada característica medida nos animais é devido a fatores ambientais e o quanto é devido a fatores genéticos. A Metodologia dos Modelos Mistos apresenta importantes qualidades para o incremento do melhoramento genético:

- (1) Possibilita a comparação de animais jovens (sem progênie) com animais adultos (com progênie testada);
- (2) Permite comparar animais testados em diferentes épocas e locais;
- (3) Utiliza também as informações dos parentes para estimar o valor genético dos animais;
- (4) As informações dos reprodutores (touros e vacas) acumulam-se de produção em produção e são usadas para reavaliação dos mesmos;
- (5) Possibilita calcular a tendência genética do rebanho, fornecendo subsídios para a avaliação e redirecionamento (se necessário) da seleção e
- (6) Considera o efeito dos acasalamentos dirigidos ou preferenciais, ou seja, o valor genético dos touros não é influenciado pelo valor genético das vacas e vice-versa.

As avaliações genéticas são realizadas em dois momentos-chave para a seleção dos animais: na desmama e no sobreano. Nas avaliações genéticas são geradas DEPs (Diferenças Esperadas na Progênie) para as características de interesse econômico. As DEPs são então combinadas de acordo com o valor econômico e a ênfase que se quer dar a cada característica formando os índices.

DEP (Diferença Esperada na Progênie)

A DEP é uma estimativa da metade do valor genético aditivo de um indivíduo. Para entender conceitualmente a DEP, tomemos como exemplo a característica ganho de peso pós-desmama e consideremos os touros A e B, com DEPs de 10 e 2 kg, respectivamente. A diferença entre as DEPs dos touros A e B é, portanto, de 8 kg. Isto significa que se ambos os touros forem acasalados com grupos semelhantes de vacas e os produtos forem submetidos às mesmas condições ambientais, os produtos do touro A ganharão, em média, 8 kg a mais no período pós-desmama do que os produtos do touro B. Para uma correta interpretação deve-se ter

sempre em mente que apenas as diferenças entre as DEPs são relevantes, não os valores absolutos.

Touro	DEP
A	+ 10 kg
B	+ 2 kg
Diferença	+8 kg

As DEPs da Conexão Delta G são expressas em relação a uma base genética móvel, ou seja, em relação à média da população avaliada.

DEPh (Desempenho Esperado na Progenie obtido como uma função da média harmônica da progênie)

O DEPh reproduz para todas as características avaliadas a mesma mudança que ocorreu ao re-expressar as características de ganho de peso em dias para alcançar determinado objetivo, o que resultou na DEP Dias. Esta DEP consolidou-se em vários programas de melhoramento genético e hoje faz parte dos critérios de seleção para maior precocidade de crescimento, maior uniformidade de produção e obtenção de peso adulto adequado ao sistema de produção. Os resultados práticos e de pesquisa se mostraram tão animadores que os conceitos utilizados na obtenção da DEP Dias foram estendidos para as outras características a forma de DEPh.

O DEPh é altamente correlacionado com as DEPs. Entretanto, a distância entre a DEP e o DEPh é maior quando um touro tem progênie mais desuniforme. Isto ocorre porque nos procedimentos usados para calcular o DEPh, a parte da variabilidade da progênie que é devida a touro é quantificada e utilizada para penalizar proporcionalmente o DEPh dos touros com progênie desuniforme. Como isto é feito para todas as características avaliadas, o DEPh e os índices gerados com base no DEPh possibilitam identificar de maneira ainda mais eficiente os reprodutores que produzem progênie com maior precocidade de crescimento e maior uniformidade.

Atualmente o DEPh faz parte dos critérios de seleção para maior precocidade de crescimento, maior uniformidade de produção e obtenção de peso adulto adequado ao sistema de produção no Programa de Melhoramento Genético da Conexão Delta G.

Índices

Os índices agregam num único valor o mérito genético total do animal. Dois índices são calculados para auxiliar os criadores na seleção dos futuros reprodutores: Índice Desmama e Índice Final. As ponderações percentuais aplicadas para formar cada um dos três índices são as seguintes:

Índice Desmama

Característica	Ponderações
Ganho de peso do nascimento a desmama	52
Conformação na desmama	10
Precocidade na desmama	19
Musculatura na desmama	19

Índice Final

Característica	Ponderações
Ganho de peso do nascimento a desmama	25
Conformação na desmama	4
Precocidade na desmama	8
Musculatura na desmama	8
Ganho de peso pós-desmama	25
Conformação no sobreano	4
Precocidade no sobreano	8
Musculatura no sobreano	8
Perímetro escrotal no sobreano	10

Decas

As decas são uma apresentação dos animais em classes de 10%, obtidas com base nas DEPs padronizadas. Elas são especialmente importantes, pois permitem rápida visualização e classificação objetiva da DEP (ou DEPh) de um determinado animal em relação aos demais. A deca 1 indica que o animal está entre os 10% melhores; a deca 2 indica que o animal está entre os 11 e 20% melhores e assim por diante.

6.4. Seleção dos animais

A seleção é a quarta e última etapa do programa de melhoramento genético. De posse dos relatórios contendo as DEPs de cada característica, índices e decas, o criador e/ou seu técnico faz a seleção dos animais, destinando os melhores à reprodução e os inferiores à engorda. Por congregarem adequadamente num único valor as diversas DEPs, os índices facilitam o processo de seleção.

Relatório da desmama

Após coletar os dados na desmama, o criador recebe o relatório da avaliação genética da desmama. Este relatório contém as DEPs e o índice de cada animal considerando o seu desempenho no período do nascimento a desmama. Com base nas informações contidas no relatório da desmama pode-se descartar uma percentagem dos machos.

Relatório de vacas

Juntamente com a avaliação genética dos produtos na desmama, o criador recebe o relatório da avaliação genética das vacas. De posse deste relatório, pode-se descartar as piores vacas com base nas suas DEPs e índices.

Relatório final

As DEPs e índices apresentados no relatório final consideram o desempenho dos animais desde o nascimento até o sobreano. De posse deste relatório, o criador deve fazer a separação dos tourinhos e novilhas destinados à reprodução daqueles destinados a terminação.

Certificado Especial de Identificação e Produção (CEIP)

Após descartar uma parte dos animais inferiores na desmama e outra no sobreano, somente os 20% melhores tourinhos e novilhas da safra são aprovados como candidatos ao recebimento do CEIP – Certificado Especial de Identificação e Produção, autorizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. O CEIP confere isenção de ICMS na comercialização do animal e possibilita o seu ingresso em centrais de inseminação artificial para coleta e comercialização de sêmen.

Neste momento os candidatos são examinados individualmente para verificar a existência de defeitos funcionais que prejudiquem ou impossibilitem sua atividade reprodutiva, tais como defeito no aparelho locomotor, tamanho ou forma indesejável do prepúcio, desvios de chanfro e despigmentação. Durante o exame funcional, um formulário contendo a relação dos defeitos deve ser

preenchido pelo técnico responsável pelo exame e enviado à GenSys. Também é realizado um exame clínico e sanitário, incluindo o exame andrológico, por veterinário especializado. Se o candidato a reprodutor(a) for reprovado em algum destes itens, ele deve ser descartado e destinado à terminação.

Critérios mínimos para um animal receber o CEIP

- Apresentar índices positivos nas avaliações da desmama e final;
- Estar entre os 20% melhores animais da safra na avaliação por índice final;
- Ser filho de vaca comprovadamente fértil (que nunca falhou);
- Ter nascido numa estação de nascimento de no máximo 120 dias;
- Apresentar caracterização racial satisfatória (escore ≥ 2);
- Ter escore para tamanho do prepúcio (umbigo) menor do que 4 e
- Apresentar ausência de defeitos físicos e problemas sanitários.

Sumário de touros

O sumário de touros é uma ferramenta de grande importância para promover o melhoramento genético tanto dos rebanhos participantes da Conexão Delta G quanto dos rebanhos usuários da genética Delta G. O sumário de touros da Conexão Delta G é publicado anualmente. São apresentadas as DEPs e índices dos touros das raças Hereford e Braford utilizados no programa de melhoramento genético. Além da versão impressa, o sumário de touros também é apresentado sob a forma informatizada. A versão informatizada, além de facilitar grandemente a consulta, permite que o usuário redefina as características e ponderações para o cálculo dos índices de acordo com seu mercado, com o seu meio ambiente e com os seus objetivos de seleção.

Como obter o sumário de touros?

A versão impressa do sumário de touros pode ser solicitada à Conexão Delta G [fone (55)3242-4850 ou e-mail conexaosul@deltag.com.br] ou à GenSys [fone (51)3330-6804 ou e-mail gensys@gensys.com.br].

A versão informatizada do sumário de touros está disponível no site da GenSys (www.gensys.com.br), para consultas on-line e download.

7. Programa de touros jovens

O programa de touros jovens, além de promover e disseminar o progresso genético entre os rebanhos participantes do programa, fornece informações de progênie para identificar de forma mais rápida e precisa os touros superiores, que no futuro poderão ser usados intensivamente na reprodução.

Para participar do programa de touros jovens, os animais são submetidos a uma forte pressão de seleção. Eles devem estar entre os 1% melhores machos com CEIP, sendo eles escolhidos através do PAD. O PAD simula o acasalamento de cada candidato (macho com CEIP) com todas as novilhas participantes do programa e indica os touros jovens que produzem os melhores resultados nos seguintes critérios básicos: (1) Acasalamentos para maximização do índice final da futura progênie; (2) Acasalamentos corretivos para características produtivas e caracterização racial; (3) Melhor balanceamento das DEPs (uso de índices quadráticos) e (4) Manutenção de níveis aceitáveis (menor do que 6%) de endogamia.

O sêmen congelado dos touros jovens é distribuído aleatoriamente entre os rebanhos participantes do programa, de modo que 10% dos produtos de cada rebanho sejam filhos destes touros jovens.

Metodologia utilizada na avaliação genética

As avaliações genéticas da Conexão Delta G são baseadas na Metodologia dos Modelos Mistos, utilizando procedimentos **BLUP (Best Linear Unbiased Prediction)**. É empregado um **Modelo Animal Multivariado (Schaeffer, 2011)**, que pode ser descrito pela equação

$$\begin{bmatrix} \mathbf{y}_1 \\ \mathbf{y}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}_1 & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{X}_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{b}_1 \\ \mathbf{b}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{Z}_1 & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{Z}_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{a}_1 \\ \mathbf{a}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{W}_1 & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{W}_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{m}_1 \\ \mathbf{m}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{S}_1 & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{S}_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{p}_1 \\ \mathbf{p}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{e}_1 \\ \mathbf{e}_2 \end{bmatrix}$$

sendo que:

y_i = vetor de observações fenotípicas da característica i ($i=1,2$), pré-ajustadas para os efeitos ambientais conhecidos (idade do produto, idade da vaca e época do nascimento do produto) e efeitos genéticos fixos (raça, dominância, perdas epistáticas, complementariedade e suas interações com latitude),

b_i = vetor de efeitos fixos (grupos contemporâneos) da característica i ,

a_i = vetor de efeitos genéticos aditivos diretos para a característica i ,

m_i = vetor de efeitos genéticos aditivos maternos para a característica i ,

p_i = vetor de efeitos de ambiente permanente materno para a característica i ,

e_i = vetor de efeitos aleatórios residuais para a característica i ,

X_i, Z_i, W_i, S_i são matrizes de incidência que relacionam as observações da característica i aos efeitos fixos, genéticos diretos, genéticos maternos e de ambiente permanente materno, respectivamente.

As esperanças e variâncias são as seguintes:

$$E[y] = X\beta$$

$$E \begin{bmatrix} a \\ m \\ p \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$V \begin{bmatrix} a \\ m \\ p \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Aa_{11} & Aa_{12} & Aam_{11} & Aam_{12} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ Aa_{12} & Aa_{22} & Aam_{21} & Aam_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ Aam_{11} & Aam_{21} & Am_{11} & Am_{12} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ Aam_{12} & Aam_{22} & Am_{12} & Am_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & Ip_{11} & Ip_{12} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & Ip_{12} & Ip_{22} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & Ir_{11} & Ir_{12} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & Ir_{12} & Ir_{22} \end{bmatrix}$$

sendo que:

A é a matriz dos numeradores de parentesco aditivo entre os animais,

I é uma matriz de incidência,

a_{ij} são os elementos da matriz de (co)variâncias dos efeitos genéticos aditivos diretos,

m_{ij} são os elementos da matriz de (co)variâncias dos efeitos genéticos aditivos maternos,

p_{ij} são os elementos da matriz de (co)variâncias dos efeitos de ambiente permanente materno e

r_{ij} são os elementos da matriz de (co)variâncias residuais.

Alguns dos pares de características avaliados conjuntamente na Análise Multivariada (Bivariada) são os seguintes:

- (1) Ganho de peso do nascimento a desmama e ganho de peso pós-desmama,
- (2) Conformação na desmama e conformação no sobreano,
- (3) Precocidade na desmama e precocidade no sobreano,
- (4) Musculatura na desmama e musculatura no sobreano e
- (5) Perímetro escrotal no sobreano e ganho de peso do nascimento a desmama.
- (6) Umbigo na desmama e umbigo no sobreano.
- (7) Tamanho na desmama e tamanho no sobreano.
- (8) Peso ao nascer e duração da gestação.

O número de produtos avaliados atualmente, em cada uma das características, é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Número de produtos na avaliação genética atual Conexão Delta G

Característica avaliada	Número de Produtos
Peso ao nascer (kg)	277.766
Ganho de peso do nascimento a desmama (kg)	481.856
Conformação na desmama (escores de 1 a 5)	470.681
Precocidade na desmama (escores de 1 a 5)	452.847
Musculatura na desmama (escores de 1 a 5)	452.591
Tamanho na desmama (escores de 1 a 5)	173.412
Prepúcio (umbigo) na desmama (escores de 1 a 5)	384.685
Ganho de peso pós-desmama (kg)	219.168
Conformação no sobreano (escores de 1 a 5)	228.506
Precocidade no sobreano (escores de 1 a 5)	217.365
Musculatura no sobreano (escores de 1 a 5)	216.810
Tamanho no sobreano (escores de 1 a 5)	104.239
Prepúcio (umbigo) no sobreano (escores de 1 a 5)	178.058
Perímetro escrotal no sobreano (cm)	63.388
Resistência ao carrapato (contagem)	11.109
Comprimento do pêlo no sobreano (escores de 1 a 3)	100.930
Auxílio ao parto (escores de 1 a 5)	38.617
Duração da gestação (dias)	151.928
Pigmentação ocular (escores de 1 a 3)	162.369
Caracterização racial (escores de 1 a 5)	78.665

Os componentes de (co)variâncias são estimados previamente à análise genética pelo método de máxima verossimilhança restrita (REML). Os efeitos genéticos aditivos maternos e os efeitos de ambiente permanente materno são considerados somente nas características avaliadas na desmama.

Os grupos contemporâneos das características avaliadas na desmama são formados por animais nascidos na mesma fazenda, ano e estação de nascimento, sexo na desmama, grupo de manejo da desmama e data Juliana da avaliação da

desmama. Os grupos contemporâneos do sobreano consideram os efeitos incluídos nos grupos contemporâneos da desmama mais os efeitos de sexo no sobreano, grupo de manejo no sobreano e data da avaliação de sobreano.

Previamente a avaliação genética, os dados são submetidos a uma análise completa de conectabilidade entre os grupos contemporâneos. Isto porque a acurácia das comparações entre animais testados em diferentes ambientes (grupos contemporâneos, GCs) depende do grau de conectabilidade genética entre os GCs. Com poucas ligações genéticas entre GCs, a acurácia das comparações é menor e pode resultar em incorreto ranqueamento dos animais (Kennedy and Trus, 1993). O grau de conectabilidade entre GCs é medido através das conexões genéticas devidas a cada animal e todos os seus ancestrais em comum, conforme Roso and Schenkel (2006). As conexões genéticas são ponderadas pelo parentesco aditivo entre os animais. Para ser considerado conectado à base de dados principal, definiu-se que o GC deve ter um mínimo de 10 laços genéticos diretos. Todos os produtos pertencentes a GCs desconectados são eliminados da análise genética. A heterogeneidade de variâncias entre os GCs é considerada através de procedimentos semelhantes aos descritos por Cavalheiro et al. (1999) e Carvalheiro (2000).

Raças de animais avaliados

São aceitos no Programa da Conexão Delta G animais com ou sem registro genealógico, das raças Hereford e Braford com qualquer composição racial.

As avaliações genéticas são multi-raciais, ou seja, os animais Hereford e Braford, são avaliados conjuntamente. Uma das principais razões para as avaliações multi-raciais é a possibilidade de comparar animais de diferentes raças e composições raciais, possibilitando o uso efetivo da variabilidade genética na população como um todo. Para obter avaliações acuradas e, conseqüentemente, maior resposta à seleção, os efeitos genéticos aditivos e não-aditivos (raça, complementariedade, dominância, perdas epistáticas devidas à raça e interações com o ambiente) são considerados apropriadamente. Na Tabela 2 é apresentada uma série de trabalhos científicos publicados no Brasil e no exterior, que dão suporte técnico às avaliações multi-raciais realizadas pela Conexão Delta G. Vários destes trabalhos científicos utilizaram o banco de dados da Conexão Delta G.

Tabela 2. Publicações científicas que dão suporte técnico às avaliações multi-raciais realizadas pela Conexão Delta G

Autor	Ano	Origem dos dados	Cruzamento
Arthur et al.	1999	Austrália	Brahman x Hereford
Fries et al.	2000	Austrália	Brahman x Hereford
Piccoli et al.	2002	Brasil	Nelore x Hereford
Demeke et al.	2003	Etiópia	Bos Ind. x Bos Taur.
Pimentel et al.	2003	Brasil (Conexão Delta G)	Nelore x Hereford
Cardoso et al.	2004	Brasil (Conexão Delta G)	Nelore x Hereford
Roso et al.	2004	Canadá	Bos Taur. x Bos Taur.
Roso et al.	2005a	Canadá	Bos Taur. x Bos Taur.
Roso et al.	2005b	Canadá	Bos Taur. x Bos Taur.
Reyes et al	2006	Brasil (Conexão Delta G)	Nelore x Hereford

Pimentel et al.	2006	Brasil (Conexão Delta G)	Nelore x Hereford
Carvalho et al.	2006	Brasil (Conexão Delta G)	Nelore x Hereford
Cardoso et al.	2008	Brasil (Conexão Delta G)	Nelore x Hereford

As avaliações genéticas realizadas na Conexão Delta G são inter rebanho, ou seja, os animais de todos os rebanhos integrantes da Conexão são avaliados conjuntamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arthur, P. F., Hearshaw, H. and Stephenson, P. D. Direct and maternal additive and heterosis effect from crossing *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle: cow and calf performance in two environments. *Livestock Production Science*. v.57, p.231–241, 1999.

Cardoso, V., Queiroz, S. A., Fries, L. A. Predições de gerações avançadas da formação do Braford a partir de estimativas de efeitos genotípicos e de suas interações com latitude sobre características pré e pós-desmama.. In: V SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2004, Pirassununga – SP. ANAIS DO V SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2004.

Cardoso, V., Queiroz, S.A., Fries, L.A. Estimativas de efeitos genotípicos sobre os desempenhos pré e pós desmama de populações Hereford x Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, n.10, p. 1763–1773, 2008.

Carvalho, R., Albuquerque, L.G., Fries, L.A. 1999. Flexibilizando a matriz R na predição de valores genéticos em casos de dados com heterogeneidade de variâncias. In: *Anais da 36ª REUNIÃO ANUAL DA SBZ*, Porto Alegre, RS. p. 144.

Carvalho, R. Flexibilizando a Matriz R Na Predição de Valores Genéticos. 2000. 107 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Lúcia Galvão de Albuquerque.

Carvalho, R., Pimentel, E. C. G., Cardoso, V., Queiroz, S.A., Fries, L. A. Genetic effects on preweaning weight gain of Nelore–Hereford calves according to different models and estimation methods. *J. Anim. Sci.*, 2006, 84: 2925–2933.

Demeke, S., Naser, F. W. C. and Schoeman, S. J. 2003. Early growth performance of *Bos Taurus* x *Bos Indicus* cattle crosses in Ethiopia: Evaluation of different crossbreeding models. *J. Anim. Breed. Genet.* 120: 39–50.

Fries, L. A., Johnston, D. J., Hearnshaw, H. et al. Evidence of epistatic effects on weaning weight in crossbreed beef cattle. *Asian–Australian Journal of Animal Sciences*, v.13, supl.B, p.242, 2000.

Kennedy, B. W. and Trus, D. 1993. Considerations on genetic connectedness between management units under an animal model. *J. Anim. Sci.* 71: 2341–2352.

Piccoli, M. L., Roso, V. M., Brito, F. V., Severo, J. L. P., Schenkel, F. S., and Fries, L. A. 2002. Additive, complementarity (additive*additive), dominance, and epistatic effects on preweaning weight gain of Hereford x Nelore calves. *Proceedings of 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France. CD-ROM, communication n° 17–16.*

Pimentel, E. C. G. et al. Efeitos da inclusão de epistasia e complementariedade em modelos de avaliação genética em bovinos de corte. In: *REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 40, 2003. Santa Maria, RS. Anais ... Santa Maria, RS. CD–Rom.

Pimentel, E. C. G., Queiroz, S. A., Carvalheiro, R., Fries, L. A. Estimativas de Efeitos Genéticos em Bezerros Cruzados por Diferentes Modelos e Métodos de Estimação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, p. 1020–1027, 2006.

Reyes, A., Elzo, M. A., Fries, L. A., Roso, V. M. and Carneiro, R. NON-GENETIC, ADDITIVE AND NON-ADDITIVE GENETIC EFFECTS FOR ANIMAL MODEL ANALYSES OF WEANING WEIGHTS IN A NELLORE x HEREFORD MULTIBREED POPULATION IN BRAZIL. Proceedings of 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Belo Horizonte, Brasil. CD-ROM, communication n° 03-77.

Roso, V. M. Genetic evaluation of multi-breed beef cattle. Ph.D. Thesis, University of Guelph, Canada. 144p. Orientador: Stephen Paul Miller.

Roso, V. M., Schenkel, F. S., Miller, S. P. and Wilton, J. W. Additive, dominance, and epistatic loss effects on pre-weaning weight gain in crossing of different *Bos taurus* breeds. Journal of Animal Science, 83(8):1780-1787. 2005a.

Roso, V. M., Schenkel, F. S., Miller, S. P. and Schaeffer, L. R. Estimation of genetic effects in the presence of multicollinearity in multi-breed beef cattle. Journal of Animal Science, 83(8):1788-1800. 2005b.

Roso, V. M. and Schenkel, F. S. AMC - A COMPUTER PROGRAM TO ASSESS THE DEGREE OF CONNECTEDNESS AMONG CONTEMPORARY GROUPS. Proceedings of 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Belo Horizonte, Brasil. CD-ROM, communication n° 27-26.

Schaeffer, L. R. Multiple Traits. Animal Models – Course Notes. University of Guelph, 14p. Disponível em

<http://www.aps.uoguelph.ca/~lrs/ABModels/NOTES/multiple.pdf>.

Acesso em 08 de Fev. 2011.