

Reprodutores

Seleção e avaliação de bovinos para corte

José Bento Sterman Ferraz *



CLAUDIO HADDAD / USP/ESAL

Rebanho Nelore selecionado, Fazenda Ouro Branco, São Miguel do Araguaia, GO

A pecuária brasileira caracteriza-se por ser extensiva, de produtividade média (taxa de desfrute ao redor de 22%), embora existam rebanhos de alta produtividade e com excelentes índices zootécnicos. Cerca de 95% de nossos animais estão em pastagens e apenas cerca de 2,5 milhões, dos 35 milhões de animais abatidos por ano aproximadamente, são terminados em confinamentos. São muitas as causas desses índices intermediários e elas se iniciam pelo alto grau de degradação das pastagens, passando pelas perdas de peso dos animais nas estações de seca, em seguida pelas variações das condições

sanitárias e, ainda, pelo baixo nível genético de nossos rebanhos, em que pese a fantástica reestruturação que o setor vivência.

Com um rebanho com cerca de 65 milhões de vacas, são necessários cerca de 400.000 tourinhos de reposição por ano. Desses, apenas cerca de 20.000 são geneticamente avaliados, a cada ano; ou seja, menos de 5% do mercado são atendidos por touros avaliados. O touro médio da pecuária brasileira é o “boi de boiada”. Isso é assustador, considerando-se que somos um país líder no mercado mundial

de carne bovina, tendo exportado perto de 1,5 milhão de toneladas em 2004 e que fatura cerca de US\$ 20 bilhões com essa fatia do agronegócio: a cadeia da carne bovina! A seleção de reprodutores, as avaliações genéticas e o uso das diferenças esperadas de progênie (DEP) podem realmente ajudar significativamente os pecuaristas, em suas decisões de seleção? Como? A que custo? O que o pecuarista precisa saber para poder fazer bom uso dessas ferramentas auxiliares de seleção?

Avaliar a qualidade genética de um ani-

mal nada mais é do que estimar o seu valor genético aditivo. Jamais se conhecerá com precisão o valor que um animal tem como reprodutor, mas, com base em metodologias diversas, é possível ter-se uma idéia desse valor. Tal idéia é a estimativa. O desempenho de um animal, também denominado fenótipo, resulta do patrimônio genético que possui: o chamado genótipo, somado aos efeitos de meio ambiente, existindo ainda uma interação entre os efeitos de genótipo e de meio ambiente. Isso porque alguns animais são superiores a outros em alguns ambientes, mas tornam-se inferiores àqueles em ambientes diferentes. Considerando o fenótipo com a letra F, o genótipo com a letra G, o meio ambiente com a letra A e a interação entre o genótipo e o ambiente com as letras GA, o desempenho dos animais, seja qual for a característica estudada, pode ser expresso por uma equação simples: $F = G + A + GA^{(1)}$.

Essa equação mostra que o fenótipo que se avalia no animal não demonstra diretamente suas qualidades ou potencialidades genéticas. O fenótipo/ produção (F) estará sempre influenciado pelo meio ambiente (A) e pela interação genótipo-ambiente (GA). Pode-se ainda ampliar essa equação, partindo o genótipo (G) em três partes distintas, considerando que todo gene tem efeitos que se somam em um efeito final, denominado “ação aditiva dos genes” (A), um desvio em relação ao efeito aditivo conseqüente do fato de algumas formas de genes poderem se sobrepor, no momento da expressão, ao efeito das outras formas, em um tipo de interação entre alelos que chamamos “dominância” (D) e, finalmente, em uma outra ação gênica na qual genes de um *loco* interferem na ação de genes de outros *loci*, processos conhecidos como epistasia e pleiotropia ou interação entre diferentes *loci* (I). Assim, $G = A + D + I^{(2)}$. Juntando-se as equações ⁽¹⁾ e ⁽²⁾ tem-se: $P = A + D + I + A + GA$.

O único termo com previsibilidade é o A e as avaliações genéticas se con-

centram em prever esse valor, o “valor genético aditivo” para cada animal. Ele pode ser interpretado como o valor do gameta médio que um reprodutor ou matriz apresenta. Os reprodutores devem ser encarados como fornecedores de gametas que irão deixar descendentes nas propriedades dos pecuaristas. O valor genético desses animais dependerá da “herdabilidade” (a porcentagem da variação fenotípica explicada pela variação gênica), do “caráter” (quanto maior a herdabilidade, maior a concordância entre o genótipo e o fenótipo), do “número de informações” (quanto maior esse número, melhor a estimativa do valor genético), do “parentesco entre o animal avaliado e as fontes de informação” (quanto mais próximo o parentesco, maior a ênfase que a informação deve ter) e do “grau de semelhança fenotípica entre o animal avaliado e as fontes de informação” (uma forma de avaliar os efeitos de ambiente que são comuns a diferentes fontes de informação).

A partir dos anos 80, houve avanços expressivos nas metodologias para se estimarem valores genéticos. Foram criadas ferramentas poderosas para a avaliação dos animais, principalmente após o advento dos chamados “modelos animais”. Nessas metodologias, utilizam-se os registros de produção do animal avaliado e também de seus parentes, não importando os graus de parentescos existentes. Assim, dados a respeito de primos distantes, avós, filhos, filhas, irmãos e irmãs de um reprodutor são avaliados segundo complexos modelos matemáticos que resultam na estimação de seu valor genético, o termo “A” da equação. Os modelos animais representam uma aplicação dos chamados modelos mistos, desenvolvidos por C. R. Henderson nos anos 40, que consideram efeitos fixos (sexo, idade da matriz ao parto, fazenda, grupo de contemporâneos etc.) e, de maneira simultânea, os efeitos aleatórios (efeitos diretos dos genes do animal, de sua mãe e os efeitos permanentes de

ambiente que uma vaca oferece à sua progênie etc.).

Os efeitos aleatórios dos genes dos animais (diretos e maternos) são estimados com base nas informações fornecidas pelos registros de produção de todo e qualquer parente do animal. Isso se tornou possível porque, na montagem das equações de modelos mistos, a matriz de parentesco é adicionada à parte aleatória do sistema, associando os dados de todos os animais que tenham parentesco. Como os dados estão conectados, no momento em que as soluções são acessadas, o valor genético estimado de cada animal é obtido, considerando-se as contribuições de cada parente. Por definição, o valor genético aditivo esperado (*Expected Breeding Value* ou EBV) de um animal é o valor que ele teria como reprodutor ou, ainda, é igual a duas vezes a diferença que seus filhos têm em relação aos filhos de outros reprodutores, desde que os reprodutores comparados sejam acasalados com fêmeas escolhidas ao acaso na população.

Em última análise, o “valor genético aditivo é o que os rebanhos selecionadores vendem aos seus clientes”, pois expressa o potencial dos animais vendidos como transmissores de genes. Esse valor mostra quanto os filhos de um animal seriam “desviados” em relação a uma base genética, considerada como zero. Em gado de corte, as avaliações genéticas são expressas em EPD (*Expected Progeny Differences*) ou DEP (Diferenças Esperadas de Progênie) que são, por definição, a fração de superioridade de uma progênie devida aos efeitos dos genes do reprodutor. Como metade do patrimônio genético dos filhos vêm da mãe e metade do pai, os EPDs ou as DEPs equivalem à metade dos EBVs. A “acurácia” de uma estimativa é uma medida da correlação entre o valor estimado e os valores das fontes de informação, ou seja, mede o quanto a estimativa que se obtém é relacionada ao “valor real” do parâmetro. Quanto mais informações

existirem a respeito de um reprodutor, mais acurada, mais “confiável” será a estimativa.

A “acurácia”, no entanto, não depende somente do número de filhos de um reprodutor que foram medidos, mas principalmente do número de parentes medidos e da distribuição dos dados desse reprodutor. Esse conceito de “acurácia” é muito importante para as decisões de um criador, pois indica o “risco” da decisão. Mas altas acurácias somente são obtidas a partir de muitas informações a respeito do animal que está sendo testado, e isso significa mais tempo entre o nascimento desse reprodutor e seu uso no rebanho, aumentando os intervalos entre gerações e diminuindo os ganhos genéticos por ano. Animais jovens com baixa “acurácia” podem aumentar o risco. Porém, se a avaliação estiver sendo bem conduzida, o mérito genético do rebanho como um todo aumenta mais rapidamente do que se forem utilizados de reprodutores “provados”, com altas acurácias. A decisão é estritamente técnica e deve ser tomada caso a caso.

As DEPs resultam de amplos programas informatizados de controle e avaliação de reprodutores, publicados em “sumários de reprodutores”. Eles podem ser relativos a quaisquer características que se possam medir com precisão, tais como o peso ao nascer, peso à desmama, peso ao sobreano, o perímetro escrotal, a resistência a parasitas, a pontuação em um sistema linear de avaliação corporal, altura, facilidade de parto etc. Quanto maior o número de informações, mais ampla será a avaliação de um reprodutor. Nada impede que um reprodutor seja “superior” aos demais em algumas características e “inferior” em outras. Essas informações são úteis para orientar as decisões de cada criador, que tem a liberdade de melhorar seu rebanho segundo seu conceito e necessidade. Os valores das DEPs podem mudar de uma avaliação para outra, à medida que novas informações são agregadas.

TABELA 1| RELAÇÃO ENTRE A “ACURÁCIA” DE UMA ESTIMATIVA DE VALOR GENÉTICO DE UM ANIMAL E RISCO DE SE UTILIZAR OU NÃO TAL ANIMAL COMO REPRODUTOR NA PROPRIEDADE

0,10 a 0,30	poucas informações a respeito do animal, animal, em geral, muito jovem => acurácia baixa, diminui o intervalo entre gerações	alto
0,31 a 0,70	número razoável de informações, reprodutor jovem, com de 10 a 20 filhos já testados => acurácia média, intervalo entre gerações médio	médio
acima de 0,70	número suficiente de informações, animal com mais de 20 filhos ou filhas testados => acurácia alta, aumenta muito o intervalo entre gerações	baixo

Fonte: Adaptado de DBO Rural, 2004.

O desempenho de um animal não é apenas resultado de seu “genótipo”, mas dos efeitos do ambiente. Suas características produtivas, economicamente importantes, estão condicionadas ao “genótipo”, em frações que vão de 20% a 40% (o que equivale à sua herdabilidade), significando que de 80% a 60 % da variação da mesma deve-se ao ambiente ou a outras causas não-controláveis. Assim, as DEPs não são garantias de desempenho superior dos filhos dos reprodutores testados, mas tão-somente indicações sobre o potencial genético do reprodutor que está sendo usado. Resta ao criador tentar controlar as outras partes responsáveis pelo desempenho dos animais, quais sejam o ambiente, a alimentação, a saúde etc.

Os criadores devem estar sempre familiarizados com os catálogos de touros e consultar tais valores antes dos leilões ou pedidos de sêmen. Devem saber o que melhorar em seus rebanhos e comparar as DEPs dos reprodutores disponíveis. Estar atualizado a respeito do significado dos termos técnicos de avaliação de reprodutores é dispor de uma importante ferramenta para a compra e para a venda. Muitas raças já têm seus programas de avaliação genética instalados, cujas informações devem ser utilizadas nas decisões relativas à seleção de reprodutores. Ressalte-se que uma avaliação genética gera não apenas os “sumários de touros”, mas, e muito mais importante, disponibiliza os valores genéticos de todas as matri-

zes existentes nas propriedades e dos animais jovens, auxiliando de maneira decisiva nos processos de seleção e de descarte. Os principais programas de avaliação genética, segundo levantamento da *DBO Rural*, em número especial sobre genética (dados atualizados), são mostrados na Tabela 1.

Avaliação genética é um assunto eminentemente técnico. Apenas pessoas treinadas longamente nesse ramo da ciência têm condições de entender as complexas imbricações entre os diferentes fatores envolvidos nas determinações dos fenótipos e evitar que graves confusões alterem sistematicamente os resultados das avaliações, levando os criadores a erros cujas conseqüências serão rapidamente visíveis, através de progressos genéticos menores do que os esperados. Essas considerações são ainda mais importantes quando a avaliação genética se faz em animais cruzados. Nesses casos, os fatores genéticos previsíveis são confundidos com efeitos genéticos não-transmissíveis, como a heterose, induzindo os responsáveis pelo programa de cruzamento a erros de extrema gravidade, que podem comprometer seus resultados. 

* **José Bento Sterman Ferraz** é médico veterinário, geneticista e coordenador do Grupo de Melhoramento Animal da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (USP FZEA) (jbjerraz@usp.br).