

DNA a serviço da carne

No Brasil há quase uma década, genômica avança como ferramenta de produtividade para a pecuária do futuro e atrai produtores que buscam eficiência e diferenciação.

CAROLINA RODRIGUES

A pecuária brasileira poderá, um dia, ter um gado Nelore com a carne tão marmorizada quanto a do gado Angus e o gado Angus com uma resistência ao carrapato tão boa quanto o Nelore? Se depender da genômica – a ciência que decifra o genoma bovino, de forma a que se possa melhor prever a transmissibilidade de características para seus descendentes, a resposta é sim.

Isso será possível graças a uma técnica hoje em estudo chamada “edição gênica”, que nada mais é do que a capacidade de se “cortar” um pedaço de DNA do genoma de uma determinada espécie (ou raça, no caso), no gene responsável pela característica desejada, e “colá-lo” em outro. Uma realidade que não tardará muito a acontecer, na opinião de José Fernando Garcia, um dos precursores da genômica molecular no País, com trabalhos conduzidos na Faculdade de Medicina Veterinária da Universida-

de Estadual Paulista (Unesp), campus de Araçatuba, onde lecionou até 2015. “Acredito que isso será possível em três anos”, avalia ele, com base nos resultados preliminares apontados pela técnica. “Será a cereja do bolo da genômica”, sentença.

Outra possibilidade que se descortina com a genômica é a supressão do até agora imprescindível teste de progênie – avaliação que demanda anos controlando o desempenho dos filhos de um determinado touro, a um custo de aproximadamente R\$ 50.000 por animal avaliado, para que se tenha uma acurácia (grau de confiabilidade de acerto) elevada na predição de transmissibilidade das características desejadas. Algo no qual aposta David Ian Hill, diretor geral da Agropecuária Jacarezinho, empresa com fazendas em cinco Estados brasileiros, rebanho de 54.000 cabeças, produção de 2.000 touros selecionados por ano e dona de um dos maiores bancos genômicos do País, com 9.000 animais genotipados.

Informação Genômica

O sequenciamento do genoma bovino tem permitido a descoberta de milhares de polimorfismos de base única (SNPs)...

... também chamados de marcadores moleculares.

Os SNPs têm como base as alterações mais elementares da molécula de DNA (A, T, G, C)

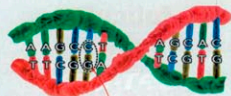


Algumas características no animal que podem ser antevistas:



- Precocidade
- Crescimento
- Ganho de peso
- Eficiência alimentar
- Resistência a doenças

Raramente um único SNP é responsável pela variação em características de interesse econômico



A empresa testa cerca de 30 tourinhos por ano (os 10% melhores de cada safra) e, com a genômica, a acurácia saltou de 55-62% para 68-72%, com expectativa de que alcance a casa dos 90% nos próximos três anos. "Se eu tiver uma confiabilidade genética deste nível, por que precisarei esperar cinco anos para provar um touro? Posso coletar informação dele no processo de produção e continuar selecionando minha parcela dos melhores", diz ele.

Esse grau de acurácia permitiria a identificação de tourinhos melhoradores, ainda muito jovens – ou mesmo ainda no ventre de suas mães (veja quadro à pág. 61) –, o que poderia transformar o uso de touros a campo numa estratégia competitiva à inseminação artificial em tempo fixo (IATF), hoje amplamente utilizada para maximizar o efeito genético de animais provados e aumentar os índices reprodutivos da estação de monta. "Os custos da IATF seriam mais altos; deixaria de ser rentável o gasto com protocolos de inseminação e mão de obra", sugere o diretor da Jacarezinho.

Nova fronteira

Desde que foi adotada no País, em 2008, a genômica tem avançado a passos largos na busca de solucionar questões ligadas ao avanço da qualidade da carne brasileira, para torna-la mais competitiva em mercados mais exigentes. Para Lúcia Galvão Albuquerque, pesquisadora da Unesp-Jaboticabal, ela é a nova fronteira do melhoramento genético, que poderá elevar os índices de produtividade, com grande impacto na seleção de características que ainda não conseguimos selecionar pelos métodos tradicionais. "Ela é o caminho para abrir frentes onde somos ineficientes, como qualidade da carne, reprodução e eficiência alimentar", diz.

Roberto Carvalho, doutor em genética e melhoramento animal, pesquisador da mesma Unesp, onde é par-

ceiro de Lúcia Albuquerque em alguns projetos, considera que a genômica evoluiu muito nos últimos anos, ainda que tenha "tropeçado" no começo, quando as empresas que oferecem a ferramenta prometeram coisas que "ela não estava pronta para entregar". Agora, sim, ela estaria nessa condição. "Bem aplicada, ela pode entregar o que promete", diz o zootecnista.

Caminho pavimentado

A grande vantagem da genômica é apontar, com maior segurança e de forma antecipada, quais animais devem permanecer no processo de seleção (mesmo que ainda muito jovens), agregando confiabilidade às características já mensuradas pelos programas seleção. Um processo que se consolidou, segundo pesquisadores, com os avanços obtidos no desenvolvimento da tecnologia.

A análise do DNA ocorreu de modo experimental, em 2007, por meio de um chip contendo 50 mil marcadores moleculares, ou pontos denominados polimorfismos de base única, comumente chamados pela sigla em inglês SNPs (veja ilustração). A utilização de um número maior de marcadores permite que a estimativa da DEP, principal instrumento para predição do melhoramento genético, seja feita com base na informação contida nesses marcadores (DEP genômica), o que resulta num aumento de acurácia da DEP, principalmente no caso de animais jovens, sem prova/filhos nascidos.

No Brasil, os pesquisadores trabalharam nos últimos anos com painéis de alta densidade (777.000 SNPs) assistidos por milhares de marcadores distribuídos por todo o genoma bovino, tecnologia bastante utilizada para compor pesquisas, mas proibitiva em termos práticos, uma vez que o preço girava em torno de R\$ 400,00/cabeça. Hoje, os programas trabalham com painéis de média densidade (12.000-50.000 marcadores) correlacionando as informações com painéis de alta densidade em um processo chamado de "imputação". Com ele, os custos da genotipagem baixaram significativamente – para cerca de R\$ 120 por animal, sem perder a eficácia nas predições.

"No início, havia muitas limitações. Foi preciso esperar o preço o da genotipagem baixar, criar logísticas e boas plataformas de trabalho", lembra José Fernando Garcia, hoje, sócio da empresa AgroPartners Consulting, sediada em Itu, SP, voltada para projetos de genômica "sob medida", ou seja, buscando obter chips e projetos com informações específicas para as necessidades de cada plantel.

Uma tendência, na opinião de Raysildo Barbosa Lôbo, presidente da ANCP (Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores), entidade que acompanhou de perto as mudanças sofridas pela tecnologia e que a aplica, há dois anos, no Programa Nelore Brasil (2,3 milhões de animais aliados), para a escolha dos touros que serão levados ao



“

Bem aplicada, agora a genômica pode entregar o que promete”

Roberto Carvalho, pesquisador da Unesp Jaboticabal



Para José Fernando Garcia, da AgroPartners, edição genética será a "cereja do bolo".

Algumas características que podem ser antevistas na carne:

- Rendimento de cortes
- Maciez
- Marmoreio



Avaliação genética convencional



Avaliação genômica



teste de progênie da empresa, o Reprodução Programada. Os animais são submetidos ao Clarifide 2.0, produto desenvolvido pela multinacional norte-americana Zoetis, que os avalia em 22 características do programa. “Antes, os testes começavam com uma estimativa de 20% de acerto nas predições. Hoje eles se iniciam ao redor de 60%, um número excelente para animais com 30 meses de idade, sem progênie alguma”, entende Raysildo, lembrando que quanto antes um reprodutor for introduzido no processo de seleção, menor será o intervalo entre as gerações e maior o ganho genético/econômico.

Predição potencializada

Num estudo realizado para comparar o impacto da genômica nos testes de progênie, a ANCP observou aumento expressivo de acurácia em duas principais características da atual seleção do programa: Idade ao Primeiro Parto (IPP), que evoluiu de 27% para 56%, e Stayability (longevidade produtiva da fêmea), que saltou de 23% para 47%, níveis só obtidos antes em vacas com idade próxima aos oito anos. “Podemos obter essas estimativas com bezerras de apenas três meses de idade, fator que, combinado com as tecnologias de reprodução, como transferência de embriões, fertilização in vitro e sexagem de sêmen, tem um impacto enorme na propriedade”, diz o professor. Informação de suma importância quanto mais rapidamente for obtida, tendo em vista que as características positivas de um touro nessa área maternal é uma das mais buscadas e, em alguns casos, animais de excelente mérito genético total são negativos para leite. No Reprodução Programada da ANCP, a acurácia para habilidade maternal com o uso de marcadores moleculares é de 46%.

Além da ANCP, as DEPs genômicas são utilizadas também pelos programas de melhoramento DeltaGen, PAINT (da CRV Lagoa) e CIA de Melhoramento dos, com avaliações rodadas pela empresa gaúcha GenSys e que

compreendem um bom número de projetos CEIP (Certificado Especial de Identificação e Produção). Embora utilizem a tecnologia para assegurar a confiabilidade dos testes de progênie e escolha de doadoras para os programas de FIV, todos esses programas demonstram deficiência quanto ao uso da seleção genômica propriamente dita, uma vez que não trabalham efetivamente características de baixa herdabilidade, difícil mensuração ou não mensuráveis, como a maciez no gado Nelore, por exemplo. Para elas, os resultados ainda são incipientes, com pouca ou quase nenhuma aplicação prática.

Cassiano Roberto Pelle, gerente técnico do programa Delta Gen, reconhece que faltam dados para que o uso da genômica, de fato, torne-se efetivo para essas características. “Já comprovamos o valor da genômica na identificação de paternidade e ajuste da matriz de parentesco. E temos obtidos bons resultados ao trabalhar as DEPs genômicas para melhorar a estimativa da DEP tradicional. Mas nessa área, ainda estamos engatinhando.”

Isso porque para fazer uma boa predição da prova genética do animal com base nos valores genômicos é necessário estimar bem os efeitos dos marcadores moleculares em uma base de dados bem estruturada e composta por um grande número de indivíduos. Embora os projetos de genômica tenham riquíssimos bancos de dados, eles estão isolados no poderio de cada um, formando ilhas de informações. Hoje, são cerca de sete projetos trabalhando características reprodutivas e produtivas da raça Nelore relacionadas à eficiência alimentar e qualidade de carne e carcaça, além de pesquisas sobre resistência a endoparasitas em raças taurinas, que somam cerca de 10.000 genótipos cada (veja quadro à página 62).

Percepção de valor

Fernando Cardoso, pesquisador e chefe adjunto de PD&I da Embrapa Pecuária Sul, sediada em Bagé, RS, ressalta que “existem esforços para se construir uma população de referência, reunindo esse amplo leque de informações”. Há quatro anos, ele coordena um experimento com animais das raças Hereford e Braford, a partir a base de dados do Programa Conexão Delta G e acredita que o aumento das genotipagens passe, primeiramente, pela percepção de valor do mercado. “Quando o produtor levar à venda um taurino resistente ao carrapato, para uso em cruzamento industrial, o mercado com certeza pagará mais por esse produto. Em contrapartida, os selecionadores pagarão mais pela tecnologia”, diz.

Para o veterinário Mauro Meneguetti, gerente de produtos da Zoetis e parceiro da ANCP na genotipagem, a questão será resolvida à medida que os resultados comecem a aparecer. “Existem características em que a avaliação é exclusivamente genômica, outras não. Para algumas, já temos boas respostas. Isso leva a acreditar que maiores investimentos na tecnologia serão apenas questão de tempo”.

Até o ano que vem, a ANCP pretende lançar DEPs



“Predições com nível de acerto de 60% para animais jovens, sem progênie, é excelente”

Raysildo Lôbo,
presidente da ANCP

genômicas para maciez da carne, fruto do trabalho de pesquisa da Embrapa Arroz e Feijão, em uma população referência de 40 touros da raça Nelore Mocho da Fazenda Guaporé, de Pontes e Lacerda, MT. O chip está sendo desenvolvido pela Deoxi Biotecnologia – subsidiária da também norte-americana Neogen (que detém a marca GeneSeek), a outra provedora mundial de chips com marcadores moleculares – e deverá ser incorporado às avaliações do Clarifide 2.0, com possível lançamento no Sumário de Touros da ANCP, durante a ExpoGenética de 2017. Ainda não se sabe, no entanto, quanto custarão esses chips ao produtor.

No mesmo caminho está o Nelore Qualitas, programa de melhoramento genético baseado em Goiás com 321.000 animais avaliados. Em três anos, o programa deverá anunciar a primeira DEP Genômica para eficiência alimentar em animais Nelore, fruto da prova anual de consumo realizada na Universidade Federal de Goiás, em parceria com a Unesp de Jaboticabal, com 120 reprodutores, e, que gerou ao longo de sete anos, 820 genótipos. Leonardo Souza, diretor do Qualitas, informa que o atual estágio do projeto é de “validação”, com cálculo da predi-

ção que será utilizado para gerar as DEPs.

Tanto a Zoetis quanto a Neogen se utilizam de chips fabricados pela norte-americana Illumina, líder global em sequenciamento e genotipagem, fato que dificulta uma maior concorrência, o que possibilitaria redução de custos da tecnologia. Ângela Bittencourt, da empresa PecSolutions, representante da Illumina no Brasil, explica que o custo dos chips se reduziram drasticamente, mas ainda estão sujeitos a taxas e impostos que devem ser adicionados ao preço total transferido ao consumidor. “O custo para sequenciar e agrupar o primeiro genoma bovino, uma vaca da raça Hereford chamada Dominette, foi de mais de R\$ 50 milhões. Hoje, o sequenciamento é feito por uma pequena porção desse valor”, diz Ângela.

Exemplo do Norte

Nos Estados Unidos, a massificação da tecnologia aconteceu graças a um valioso “empurrão”: foi subsidiada pelo governo no período inicial de genotipagens dos animais. A estratégia permitiu mostrar aos produtores os benefícios da adoção da genômica no processo seletivo. Na raça Angus – detentora do maior rebanho puro do País

DEP embrionária da Jacarezinho visa agregação de valor

Um dos avanços mais recentes na área da genômica tem abrigo na iniciativa da Agropecuária Jacarezinho, que partiu para a obtenção das chamadas “DEPs Embrionárias”, ou seja, a avaliação do mérito genético do futuro animal quando este ainda está no corpo da vaca, através da retirada de amostras de DNA no estágio de embrião. Os embriões são produzidos a partir do acasalamento de doadoras genotipadas e touros provados, tanto pela avaliação tradicional, quanto genômica. “Nosso intuito é identificar qual destes produtos tem potencial de tornar-se superior em uma base populacional já bem avaliada. A ele daremos tratamento diferenciado”, explica Bárbara Ramos, gerente de pecuária, garantindo que 14% do faturamento anual da empresa vem do comércio de embriões vendidos entre 5 a 8% de boi gordo. “Se tivermos um embrião com uma DEP Genômica alta, ele consequentemente terá um valor maior. Ou seja, conseguiremos precificar o produto de acordo com seu mérito genético”. A expectativa é que o preço varie de 12 a 14@ nos embriões tope da safra.

O novo projeto da Jacarezinho é fruto do contínuo investimento da empresa na área. Ela começou a genotipar animais em 2008, quando avaliou o DNA de 100 touros em um projeto de pesquisa assinado em parceria com o programa Conexão Delta G (hoje a Delta Gen) e



a Unesp de Araçatuba. Inicialmente buscava-se reduzir o problema de identificação de paternidade, algo recorrente da inseminação artificial com repasse de touros.

O processo resultava em 60% da safra com pais reconhecidos e outros 40% de animais com pais desconhecidos, animais classificados no processo de seleção como reprodutores múltiplos. “Era uma janela que se fechava no processo de seleção, uma vez que a linha paterna diz muito sobre a avaliação da progênie”, lembra Ian Hill. Com as confirmações de paternidade por DNA, abandonando-se a tradicional técnica do teste de microsatélite, a Jacarezinho melhorou a qualidade das informações e avançou na formação de um riquíssimo banco de dados genômicos. São feitas, anualmente, 1.000 avaliações, das quais 800 correspondentes a touros.

Com uma base populacional de 9.000 animais genotipados, empresa espera vender embriões pelo dobro do preço.



Para Dan Moser, da Angus Genetics, genotipagens nos EUA tornaram-se "procedimento padrão".

— as genotipagens de animais começaram em outubro de 2012, com pouco mais de 11.000, e até julho deste ano já contava com 250.000 avaliações para várias características — das de herdabilidade mais simples (pelagem, chifres e defeitos genéticos, genes recessivos) às mais complexas (ganho de peso, facilidade de parto, marmoreio, fertilidade, resistência a doenças, conformação à idade adulta, tolerância a certas toxinas). "Tornou-se procedimento padrão", informou Dan Moser, presidente da Angus Genetics Inc (AGI), empresa de genética pertencente à American Angus Association, a associação nacional da raça (25.000 criadores e registro de 340.000 animais por ano), em palestra que apresentou no 3º Congresso Brasileiro da Raça Angus, realizado no final de junho, em Porto Alegre, RS.



Para Luciana Regitano, da Embrapa, dispersão dos resultados da genômica em populações isoladas é obstáculo.

Todo o processo é realimentado a cada cinco anos em uma espécie de "recalibragem" da população de referência, que começou com 2.253 animais em 2010 e já alcançava 108.212 animais em abril de 2016. População de referência são os animais com avaliação genética (onde juntam-se dados de fenótipo e de pedigree) genotipados em pais de alta densidade. Essa técnica permite que se extraia a predição feita para animais avaliados para animais sem avaliação. É o caso dos rebanhos comerciais, onde novilhas são acasaladas com touros avaliados (ou que tenham pedigree) e os produtos nascidos são genotipados.

Segundo Dan Moser, várias organizações oferecem testes genômicos para uso em rebanhos visando a reposição de novilhas comerciais, variando custos, características desejadas e outros atributos. Um dos programas mais

CARACTERÍSTICA	ACURÁCIA MÉDIA		GANHO
	GENÔMICA	TRADICIONAL	
DIPP	56	27	107%
D3P	35	23	52%
MP120	46	29	59%
MP210	46	28	64%
DP210	61	34	79%
DP450	66	37	78%
DSTAY	47	23	104%
DPE365	65	34	91%
DPE450	57	33	73%
DAOL	60	33	82%

DES: SIEMAS, SEQUENDO A ORDEM DE CIMA PARA BAIXO: IDADE AO PRIMEIRO PARTO, PROBABILIDADE DE PARTO PRECOZ, MATURNAZ AOS 120 DIAS, MATURNAZ AOS 210 DIAS, PESO AO 210 DIAS, PESO AOS 450 DIAS, STABILITY, PERÍMETRO ESCROTAL AOS 365 DIAS, PERÍMETRO ESCROTAL AOS 450 DIAS E ÁREA DE OJO DE LOMBO. FONTE: SUMÁRIO DE MACHOS JOVENS - MAIO/2016

procurados pelos criadores é o GeneMax Advantage, da Zoetis, que custa US\$ 39 por animal genotipado. Ou seja, a um preço semelhante ao praticado no Brasil (R\$ 125, ao câmbio de R\$ 3,20 no final de agosto). Quando foi lançado, em 2014, custava US\$ 44. Ele permite a avaliação de 10 características, opção de acasalamento e três escores de índices econômicos: vantagem total, vantagem proporcionada pela vaca e vantagem no confinamento. Segundo Kelli Retallick, diretora de serviço genético da AGI, facilidade de parto e peso à desmama são as características que esses criadores querem saber primeiro, para se assegurarem de que as fêmeas que reterão no rebanho terão longa vida produtiva.

Projetos em andamento na área genômica

Pesquisa

Instituição – Unesp, campus Jaboticabal/Araçatuba (SP)
Raças em trabalho: Nelore e Angus
Objetivo: qualidade de carne e carcaça, eficiência alimentar e reprodutivo, resistência ao carrapato
Animais genotipados: 13.000

Objetivo: qualidade de carne e carcaça, eficiência alimentar e reprodutiva, crescimento, funcionalidade, adaptação, mapeamento de genes mochos, resistência ao carrapato
Animais genotipados: 12.000

Instituição – Embrapa Gado de Corte (MS)/Pecuária Sul (RS)/Pecuária Sudeste (SP)/Cerrados/Arroz e Feijão (GO)
Raças em trabalho: Nelore e Nelore Mocho, Hereford, Braford, Angus, Brangus, Canchim, Senepol

Instituição – USP, campus Pirassununga (SP)
Raças em trabalho: Nelore, Montana, Angus
Objetivo: qualidade de carne e carcaça, eficiência alimentar, características reprodutivas e de crescimento.
Animais genotipados: 12.000

Uso prático

Programa: Nelore Brasil da ANCP (Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores)
Raça em trabalho: Nelore
Aplicação: Deps genômicas para 22 características ligadas à precocidade sexual, fertilidade, crescimento, maternal, carcaça e morfológicas.
Animais genotipados: 8.600

tenperamento, carcaça, fertilidade e precocidade sexual.

Programa: Cia de Melhoramento
Raça em trabalho: Nelore
Aplicação: Deps genômicas para 13 características de precocidade sexual, crescimento, carcaça e temperamento.

Programa: DeltaGen
Raça em trabalho: Nelore
Aplicação: Deps genômicas para 21 características ligadas à precocidade sexual, fertilidade, morfologia, crescimento,

Programa: PAINT da CRV Lagoa
Raça em trabalho: Nelore
Aplicação: Deps genômicas para 16 características ligadas à crescimento, carcaça e fertilidade.

Técnica começa a ser aplicada no gado comercial



Matrizes Nelore cara limpa na Fazenda Gairosa, em Juara, MT.

A exemplo do que já ocorre nos Estados Unidos, o gado comercial passa a ser alvo mais efetivo da genômica. No ano passado, a ANCP fechou uma ação conjunta com a Zoetis e a Agro Maripá, para avaliar os impactos da genômica a partir de 900 matrizes Nelore cara limpa controladas e criadas em regime de pasto na Fazenda Gairosa, em Juara, cidade do noroeste do Mato Grosso.

O marcador molecular da Zoetis foi aplicado em todas as matrizes, que foram divididas em dois grupos de 450 animais cada. Em um deles, os marcadores moleculares servirão para direcionar os acasalamentos. No outro, os acasalamentos serão feitos com base nos critérios de manejo da fazenda (peso e avaliação visual). Ao final de cinco anos – quatro safras, os resultados dos grupos serão comparados para se avaliar o impacto da genômica em animais que não estão inseridos em programa de melhoramento genético.

Embora a análise da primeira safra esteja prevista apenas para o ano que vem, os resultados preliminares dos animais genotipados já demonstram variabilidade genética. As 50% melhores matrizes identificadas pela genômica apresentaram índice médio 50% superior ao da média da população avaliada. O índice usado no projeto identifica 11 características, com peso relativamente maior para as reprodutivas e de crescimento.

Caso o objetivo da Maripá fosse a seleção imediata dessas matrizes, a genômica já poderia ser usada como estratégia de descarte. “Vamos descartar 30% das vacas inferiores já na desmama e manter no

plantel apenas vacas que serão futuras matrizes. Com isso, teremos maior delineamento no projeto de fêmeas cara limpa, identificando também quais podem apresentar melhor capacidade para o abate no “descarte”, diz Luiz Otávio Pereira Lima, diretor da empresa, que trabalha com um rebanho de 10.000 matrizes cara limpa, além de 1.000 matrizes Nelore puras, das quais 20% são genotipadas.

“O que estamos propondo no projeto é o que está fazendo o produtor de leite nos Estados Unidos e Canadá: usar a genômica como ferramenta de seleção em animais que não estão inseridos em programas de melhoramento”, diz Mauro Meneguetti, da Zoetis.

Precocidade e produtividade

Encontrar atalhos que potencializem a rentabilidade a partir do uso de fêmeas precoces foi a proposta da Agropecuária Fazenda Brasil ao aplicar a genômica como indicador econômico para um grupo de 304 fêmeas comerciais avaliadas durante três safras consecutivas na Fazenda Mariana, propriedade de cria do grupo, que faz ciclo completo a partir de 50.000 animais em sete fazendas de Mato Grosso.

O projeto utilizou a genômica para calcular o ganho econômico entre grupos de fêmeas que entraram entre 14 e 24 meses de idade, porém, quando estas fêmeas já haviam deixado sua produção na fazenda. “Podemos dizer que ele deu um passo atrás, para dar dois à frente”, avalia Aduino Franco, assistente técnico em genética da Zoetis. A estratégia consistiu em comparar os testes laboratoriais ao que de fato ocorreu no campo.

Os dados dos marcadores moleculares tiveram alta correlação com os indicadores tradicionais de avaliação, mostrando-se ainda mais eficientes no cálculo da rentabilidade por quilos de bezeros desmamados.

No índice bioeconômico/genômico, usado no comparativo para as características de desempenho, as fêmeas precoces apontaram capacidade de produzir maior lucratividade real do que as não precoces, com ganhos ainda mais expressivos para as características reprodutivas. Em quilos de bezeros desmamados - calculado a partir da classificação genômica por Stayability (tempo de permanência de uma fêmea produzindo no rebanho), a diferença foi de 56 kg entre os grupos.

Para Rogério Fonseca, gerente de pecuária da Fazenda Brasil esses resultados são de extrema importância para o setor, uma vez que a cria garante menor rentabilidade do que a recria e engorda em sistemas



“Vamos descartar 30% das vacas inferiores já na desmama e manter no plantel apenas vacas que serão futuras matrizes”

Luiz Otávio Pereira Lima,
diretor da
Agro Maripá

Alguns dos passos para a coleta de amostras

UFV (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA)



No caso de pelos da cauda, devem ser separados cerca de 60 fios e puxados no sentido contrário do seu crescimento...



... em seguida, devem ser colocados num envelope, com a identificação do animal, e mantidos em local seco, até o envio da amostra...



...que irá gerar material para a formação de um pellet de DNA, durante o processo de extração.



Fonseca, da Fazenda Brasil, usa a genômica para diminuir a diferença do peso de desmame das primíparas precoces do rebanho.

de ciclo completo. “Se conhecermos mais a cria, como atividade econômica, fica mais fácil analisar os ciclos produtivos, fazer previsão de preços e volume de oferta no médio longo prazo”.

O próximo passo da Fazenda Brasil será aplicar a genômica no crivo das fêmeas jovens já selecionadas pela avaliação fenotípica e genética para reforçar o time de doadoras da fazenda, que tem um plantel de gado puro instituído em 1.000 matrizes. “Nosso objetivo é gerar maior lucratividade para o sistema como um todo”. No gado comercial a tecnologia será usada, entre outras estratégias, para diminuir a diferença do peso de desmame das primíparas precoces, hoje, na média de 180 kg (no grupo de 40% piores) e 210 kg (30% melhores).

Possibilidades

Nessa área, há uma enorme lacuna a ser preenchida no Brasil. Dados da USP de Pirassununga, região leste de SP, apontam um contingente de apenas 35.000 touros avaliados, de um universo de 400.000 que seriam necessários para atender à demanda anual. Lúcia Albuquerque, da Unesp-Jaboticabal, interpreta que isso significa que 50 milhões de vacas estão sendo cobertas por touros ponta de boiada. “Mesmo que quiséssemos incluir todos os touros num processo de avaliação seríamos impedidos pela insuficiência de programas de melhoramento genético, mão de obra e especialização na área”, diz ela.

Para José Bento Stermann Ferraz, mestre e doutor em Genética pela USP de Pirassununga, o “buraco é mais embaixo”. “A produtividade é algo cumulativo entre a genética e o meio ambiente. E a genômica não é uma ciência exata. Por isso, novas frustrações podem ocorrer, caso as promessas não se cumpram”, alerta.

Embora reconheça o poder da tecnologia em au-

mentar as predições, Bento desaconselha a aplicação da genômica sozinha, sem estar acompanhada de uma boa e fundamentada base de fenótipos. “O fato de o animal ter um gene de uma característica economicamente importante não significa que ele transmitirá essa característica. O meio ambiente pode modular a expressão gênica, chegando a bloquear alguns genes. Em alguns casos (em áreas de dieta restrita, por exemplo), o desempenho dos filhos de um touro genômica provado pode até ser inferior ao desempenho dos filhos de um touro mediano, que nasceu e cresceu no mesmo ambiente das fêmeas com que é exposto”, diz Bento.

À frente do arranjo de genômica Maxibife, executado pela Embrapa Gado de Corte (Campo Grande, MS), o pesquisador Luiz Otávio Campos Silva também adota uma linha conservadora. “Não sabemos qual será o real impacto da genômica em características de reprodução, como idade ao primeiro parto, por exemplo, onde há pouca influência da genética e enorme influência do meio ambiente. De fato, a ferramenta possibilita um aumento da acurácia, que pode até dobrar. Mas de muito pouco para pouco”, relativiza.

Este é o motivo pelo qual as DEPs genômicas ainda não foram inseridas no Programa de Melhoramento Genético Geneplus, da Embrapa, que detém um grande banco de animais genotipados, com quase 12.000 dados. A entidade ainda espera por resultados mais consistentes para incorporar a tecnologia ao sistema de avaliação. “Existe uma corrida pela genômica, mas eu, particularmente, não estou interessado nisso”, diz Luiz Otávio, que prevê o lançamento das primeiras DEPs para daqui a dois ou três anos. Com resultado já publicado no Sumário de Touros da ANCP, Raysildo Lôbo pontua: “O ideal é que em breve possamos ter marcadores para estimar a interação genótipo-ambiente e reduzir estes efeitos”. ■



“A genômica não é uma ciência exata. Por isso, novas frustrações podem ocorrer.”

José S. Ferraz, da USP.