

Análise Genômica em Bovinos

Artur Jordão de Magalhães Rosa

Rodrigo da Rocha Fragoso

26/Mar/2010

Em aproximadamente 20 anos, a genômica bovina progrediu do mapeamento de genes codificadores de proteínas ao sequenciamento completo do genoma. Os pesquisadores identificaram pelo menos 22 mil genes, sendo que 14 mil são ortólogos, ou seja, comuns a sete espécies de mamíferos analisadas. Polimorfismos genéticos específicos de bovinos foram encontrados em maior densidade em genes relacionados ao sistema imune e à lactação, enquanto genes relacionados ao metabolismo são mais conservados. Esses animais servem como importante modelo para melhorar a compreensão da biologia e evolução dos mamíferos, inclusive a do ser humano, devido, entre outros fatores, ao tamanho populacional, controle de genealogia e extensiva coleta de dados fenotípicos.

A sequência do genoma bovino está disponível on line ao público em websites. Esse conhecimento (sequência completa de DNA do genoma de diferentes indivíduos) pode, agora, ser mais bem utilizado em investigação científica em genética/genômica para se melhorar o entendimento da contribuição do componente genético, ambiental e suas interações na determinação das características de herança complexa.

Diversas abordagens genômicas - Genômica Estrutural (sequenciamento e mapas de SNPs), Funcional (Transcriptômica, Proteômica, Glicômica, Metabolômica e outras “Ômicas”) e Comparativa (Comparação de Sequência de DNA, RNA, Proteína e Metabólitos entre espécies e indivíduos) - devem ser utilizadas, de forma sistemática e integrada, para se elucidar os mecanismos genéticos controlando a expressão de características de importância econômica, uma vez que podem ser reguladas em qualquer dos níveis de um sistema biológico.

Estudos avançados em Metagenômica e Biologia de Sistemas poderão auxiliar, por exemplo, no melhor entendimento da evolução do sistema digestivo de artiodáctilos, seu desenvolvimento embrionário e funcionamento, assim como das complexas interações entre a microbiota do sistema digestivo e hospedeiro; e evolução da glândula mamária em mamíferos, desenvolvimento embrionário, fisiologia da lactação e resistência a doenças como mastite. O genoma bovino serve, portanto, como modelo animal para o entendimento da evolução de mamíferos fornecendo subsídios para o aumento da produtividade de leite e carne, assim como melhoria da saúde humana. As investigações científicas devem ser integradas e sistemáticas para se acessar, refinar e estender o conhecimento dos mecanismos moleculares controlando a formação, desenvolvimento e funcionamento do organismo como um todo, integrado a um sistema produtivo ou ecossistema no caso de organismos silvestres. A visão holística da Biologia de Sistemas auxiliará no aprofundamento do entendimento de características complexas como desenvolvimento ponderal, qualidade de carcaça, produção de leite, reprodução, resistência a doenças e adaptação.

Como resultados dos esforços internacionais, genes ou marcadores em associação com efeito em características importantes vêm sendo identificados e utilizados em programas de melhoramento genético de bovinos, como, por exemplo, os genes DGAT, MCR4 e CAST. Mais recentemente, os progressos obtidos a partir do sequenciamento do genoma bovino e aplicações em Análise de Associação “Genome Wide” e GS - Seleção Genômica (empregando simultaneamente milhares de marcadores distribuídos ao longo do genoma) em bovinos de leite fazem jus às enormes esperanças depositadas na Genômica e apontam perspectivas associadas a outras biotecnologias extremamente promissoras não somente em melhoramento genético, mas também em reprodução (produção e maturação de ovócitos, fertilização in vitro, congelamento de embriões, clonagem e sincronização de cio etc...), alimentação com a Nutrigenômica (pré e probióticos e promotores de crescimento), e no manejo profilático e sanitário com a Farmacogenômica.

A genômica serve de base ou contribuirá para o desenvolvimento de diversas áreas de pesquisa, das quais se destacam o Melhoramento Genético permitindo avaliar o efeito da seleção natural e artificial sobre as diversas características das populações, inferir a variabilidade genética entre indivíduos ou raças, com implicações sobre o controle de endogamia e conservação de diversidade genética, diagnóstico e controle de doenças genéticas, teste de paternidade, assim como na identificação de indivíduos superiores, antes mesmo de expressarem as características, visando a obtenção de ganho genético superior por Seleção Auxiliada por Marcadores (MAS), por Genes (GAS) ou Seleção Genômica (GS), assim como em estudos de Fertilidade/Reprodução,

Nutrição/Alimentação, Comportamento/Manejo e Adaptação/Rusticidade de animais domésticos e silvestres, caracterização da biodiversidade e diversidade genética, assim como em estudos de Taxonomia, Evolução, Desenvolvimento, Simbiose e Ecologia.

Informação genômica empregada como ferramenta suplementar no melhoramento gerou grandes oportunidades para se aumentar significativamente o ganho genético pelo aumento da acurácia de seleção, especialmente de animais jovens ou embriões, além disso, permite um melhor controle sobre os níveis de endogamia e conseqüentemente mantém o potencial de ganho genético, assim como a capacidade de adaptação. Por outro lado, informação genômica pode ser empregada para prever o fenótipo que um determinado genótipo produzirá com implicações em práticas de manejo que visem desenvolver ou aumentar a eficiência produtiva e sustentabilidade dos sistemas produtivos existentes.

Artur Jordão de Magalhães Rosa (Pesquisador - artur.rosa@cpac.embrapa.br), Rodrigo da Rocha Fragoso (Pesquisador) trabalha(m) na Embrapa CERRADOS.