

# Seleção Genômica nos Programas de Melhoramento Genético de Raças Bovinas Leiteiras

## Ary Ferreira de Freitas

Pesquisador da Embrapa Gado de Leite

## Fernanda de Mello

Estudante do curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## Isabela Fonseca

Bolsista de Apoio Técnico à Pesquisa - BAT II - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG

## Marcos Vinicius Gualberto Barbosa da Silva

Pesquisador da Embrapa Gado de Leite

## Marta Fonseca Martins Guimarães

Pesquisadora da Embrapa Gado de Leite

## Wagner Antônio Arbex

Pesquisador da Embrapa Gado de Leite

A seleção tem sido praticada em bovinos desde sua domesticação, ocorrida entre 7.500 a 10.000 anos atrás. Todavia, avanços significativos na produção animal só foram obtidos por meio do uso dos métodos tradicionais de melhoramento genético a partir de 1950, quando os métodos científicos, estatísticos e computacionais para avaliação genética de animais domésticos começaram a ser estabelecidos. Tais métodos são baseados no uso das informações de pedigree e dos dados fenotípicos avaliados a campo.

Aliadas às metodologias tradicionais, o uso das novas técnicas de biotecnologia possibilitam aumentar ainda mais o progresso genético observado nos programas de melhoramento dos animais domésticos. O uso de marcadores moleculares, por exemplo, permite que o potencial genético de um animal seja determinado com maior precisão, antes mesmo da expressão do seu fenótipo. O grande atrativo da genética molecular é a utilização direta das informações de DNA na seleção de animais superiores,

de forma a permitir alta eficiência seletiva, grande rapidez na obtenção de ganhos genéticos e redução dos custos de seleção, em comparação com a seleção tradicional. A inclusão de marcadores moleculares no processo de seleção pode duplicar os ganhos genéticos e diminuir os custos de Testes de Progenie tradicionais em até 92%, pois touros jovens podem ser pré-selecionados logo após o nascimento, aumentando a acurácia da avaliação e reduzindo o intervalo de gerações e os custos da prova.

Esforços têm sido concentrados na busca de marcadores moleculares para resistência às doenças como a mastite, as helmintoses, resistência aos

carrapatos e às tripanossomíases, que são características de baixa a moderada herdabilidade e de difícil mensuração. Para as características ligadas à produção e à composição do leite, as pesquisas concentraram-se principalmente em genes candidatos, especialmente os genes ligados às proteínas lácteas.

O emprego de técnicas de genética molecular vem ocupando espaço nos programas de melhoramento genético de bovinos de leite. Atualmente, os principais empregos estão relacionados na confirmação de genealogia dos animais, na sexagem de embriões e nas identificações de animais portadores de alelos para doenças genéticas recessivas. Dentre estas se destacam DUMPS (Síndrome da Deficiência de Síntese de Uridina Monofosfatase, do inglês Deficiency of Uridine Monophosphate Synthase), CVM (Malformação do Complexo Vertebral, do inglês Complex Vertebral Malformation), BLAD (Deficiência de Adesão Leucocitária Bovina, do inglês Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency), Síndrome de Weaver e sindactilia, além de genes relacionados a outras características como o gene para ausência/presença de chifres e genes relacionados à cor da pelagem.

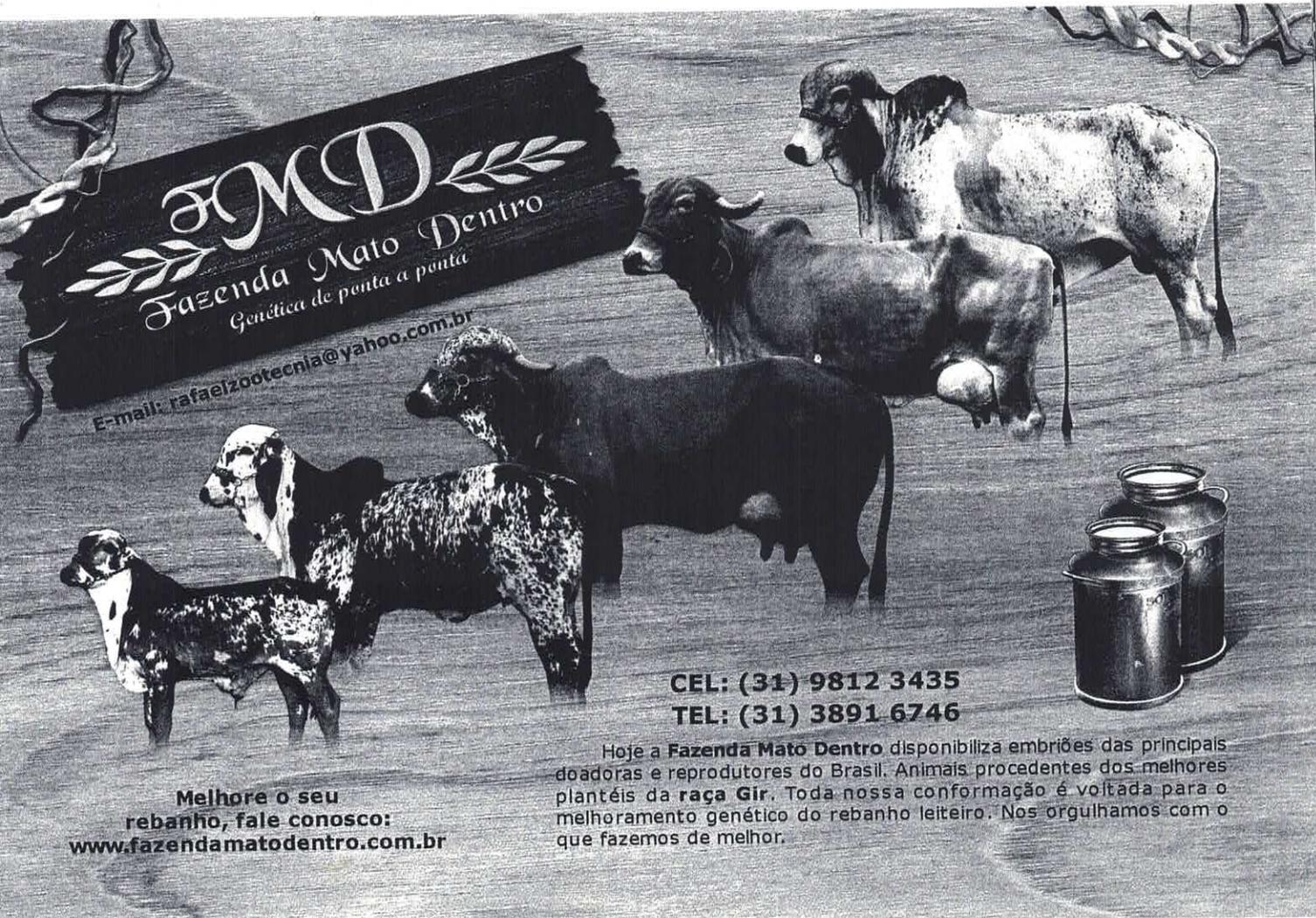
A Seleção Assistida por Marcadores (SAM) utiliza simultaneamente dados fenotípicos e dados moleculares. Até

recentemente o número de marcadores de DNA identificados no genoma de bovinos era limitado e o custo de genotipagem era alto. Atualmente, a SAM tem sido praticada com o auxílio de um número limitado de marcadores, porém, com o advento dos marcadores tipo SNP (polimorfismos de base única, do inglês Single Nucleotide Polymorphism), a seleção poderá ser feita com auxílio de milhares de marcadores distribuídos por todo o genoma de modo denso (seleção genômica).

Esse tipo de seleção fundamenta-se nos marcadores genéticos moleculares do tipo SNP, o qual se baseia na detecção de polimorfismo resultante da alteração de um único par de base no genoma em uma determinada posição.

E, para que uma variação seja considerada SNP, essa deve ocorrer em pelo menos 1% da população. Os SNPs são a forma mais abundante de variação do DNA em genomas e são preferidos em relação a outros marcadores genéticos devido à sua baixa taxa de mutação e facilidade de genotipagem, podendo-se automatizar o processo e, com isso, diminuir o custo de genotipagem por animal. Milhares de SNPs podem ser usados para cobrir o genoma de um organismo com marcadores a menos que 0,05 cM um do outro no genoma inteiro.

A seleção genômica usa associações de grande número de marcadores SNPs em todo o genoma com os fenótipos. A partir



**FMD**  
**Fazenda Mató Dentro**  
Genética de ponta a ponta  
E-mail: rafaelzootecnia@yahoo.com.br

**CEL: (31) 9812 3435**  
**TEL: (31) 3891 6746**

Hoje a **Fazenda Mató Dentro** disponibiliza embriões das principais doadoras e reprodutores do Brasil. Animais procedentes dos melhores plantéis da **raça Gir**. Toda nossa conformação é voltada para o melhoramento genético do rebanho leiteiro. Nos orgulhamos com o que fazemos de melhor.

**Melhere o seu rebanho, fale conosco:**  
[www.fazendamatoentro.com.br](http://www.fazendamatoentro.com.br)

dessas associações é possível estimar o desempenho da progênie de um animal com base na sua informação contida no DNA. Embora possa parecer misterioso, a seleção genômica é, na verdade, muito simples. Por exemplo, no passado, para escolher entre dois touros jovens irmãos completos, filho de uma mesma vaca e de um mesmo touro, para entrar em Teste de Progênie, a única informação disponível era a média dos valores genéticos de seus pais, e não havia modo para determinar se o desempenho de um dos animais seria melhor ou pior do que a média dos seus pais. Desse modo, seriam necessários cerca de sete anos para que, com base no desempenho de sua progênie, esses animais fossem avaliados. Atualmente, em virtude da relação existente entre os marcadores moleculares e os genes relacionados às características de importância econômica, é possível estimar com segurança o provável desempenho de um animal logo após o seu nascimento. A avaliação genética genômica inclui a informação obtida a partir dos marcadores de DNA testados para um determinado indivíduo e considera também as informações de pedigree, podendo incluir ainda informações da progênie. Ou seja, as provas genômicas são baseadas nos mesmos princípios que as provas tradicionais, mas adicionam as informações baseadas no DNA para incrementar a confiabilidade.

Pesquisas desenvolvidas pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (United States Department of Agriculture - USDA) revelaram que, combinando-se as informações moleculares com as provenientes da média dos pais, é possível se obter o valor genômico para um animal com confiabilidades de 60 a 70%. Esse valor é duas vezes superior àquele obtido ao se considerar somente a informação da média dos pais, onde a confiabilidade é, geralmente, ao redor de 30 a 40%. Para uma novilha, a confiabilidade de seu valor genômico é equivalente a medir várias de suas lactações e de suas filhas. Para um touro jovem, o aumento na confiabilidade seria comparado à inclusão das lactações de doze filhas. Ressalta-se que, para touros com mais de 80 filhas, o ganho em confiabilidade seria muito pequeno.

Em janeiro de 2009, foram publicadas pelo USDA as primeiras avaliações genômicas em gado de leite para as raças Holandesa e Jersey. No Brasil, um projeto em andamento na Embrapa Gado de Leite visa o desenvolvimento de estratégias para a implementação da seleção genômica para as raças Gir e Girolando. O propósito é entregar aos criadores e centrais de inseminação artificial as ferramentas e o conhecimento necessários para facilitar o uso da seleção genômica para imediata aplicação nos programas de Teste de Progênie.

## Classificados

### VENDO

**Novilhas 5/8 de alto padrão**, registradas e inseminadas. Entrar em contato pelo número (37) 9911-0943. Falar com Alexandre de Carvalho.

**Vendo as fêmeas** participantes de exposições e concursos leiteiros. Entrar em contato com Jorge Luis Peleteiro Machado, Sítio Katulele, Resende (RJ) pelo e-mail

**Touros e matrizes Girolando registrados**. Fazenda localizada em Glória de Dourados (MS). Falar com Enio pelo telefone (67) 9606-4743.

**ENSILADEIRA JF1 e PLANTADEIRA** de quatro linhas modelo J2S. Tratar em Goiânia com Hêlvio pelo número (62) 9243-0241.

**Estância Bom Jesus** tem venda permanente de vacas Girolando, novilhas e bezerros. Contatos: mariojlopes@bol.com.br, (16) 9223-5959. Falar com Maria José Lopes.

Se você é associado da Girolando, use este espaço para anunciar gratuitamente. Envie seu pequeno anúncio para [imprensa@girolando.com.br](mailto:imprensa@girolando.com.br).

**Animais Girolando** registrados com excelente genética. Contatos: fazendasantarosa@yahoo.com.br, (22) 9824-5201. Falar com Ronaldo.

**Oferta de animais** da propriedade Estância Aurora pelo site [www.girolandoms.com.br](http://www.girolandoms.com.br). Interessados podem enviar e-mail para Nilo Ferraz pelo endereço [niloaferraz@yahoo.com.br](mailto:niloaferraz@yahoo.com.br)

### COMPRO

**60 vacas jovens** em lactação. Características: 3/4, 20 kg, livro fechado. Falar com Semy Ferraz ou Socorro Ferraz, da Fazenda Buriti, em Paranaíba (MS), pelos números (67) 8112-9482 e (67) 9634-1064.

**Distribuidor de adubo** orgânico sólido com esterilidade larga. Tratar com Hêlvio em Goiânia pelo número (62) 9243-0241

**Trator John Deere 6300**

### TROCO

Trator John Deere 6300 1998 por gado Girolando. Volto diferença. Tratar com Gilson (65) 8111-1119.

OPORTUNIDADE  
RARA

Depois do Sucesso da 1ª Edição

Novamente em Barra do Piraí

**CURSO INTENSIVO DE CAPACITAÇÃO EM GIROLANDO**

Público Alvo: Agrônomos, Zootecnistas, Veterinários, Estudantes das Ciências Agrárias e Criadores em Geral

03 A 05 DE DEZEMBRO DE 2009 | PQ. DE EXPOSIÇÕES - BARRA DO PIRAÍ | INFO: (24) 2443-2661

VAGAS LIMITADAS

# G O GIROLANDO

Órgão Oficial da Associação Brasileira dos Criadores de Girolando | Ano XI | Nº 70 | Novembro / Dezembro de 2009

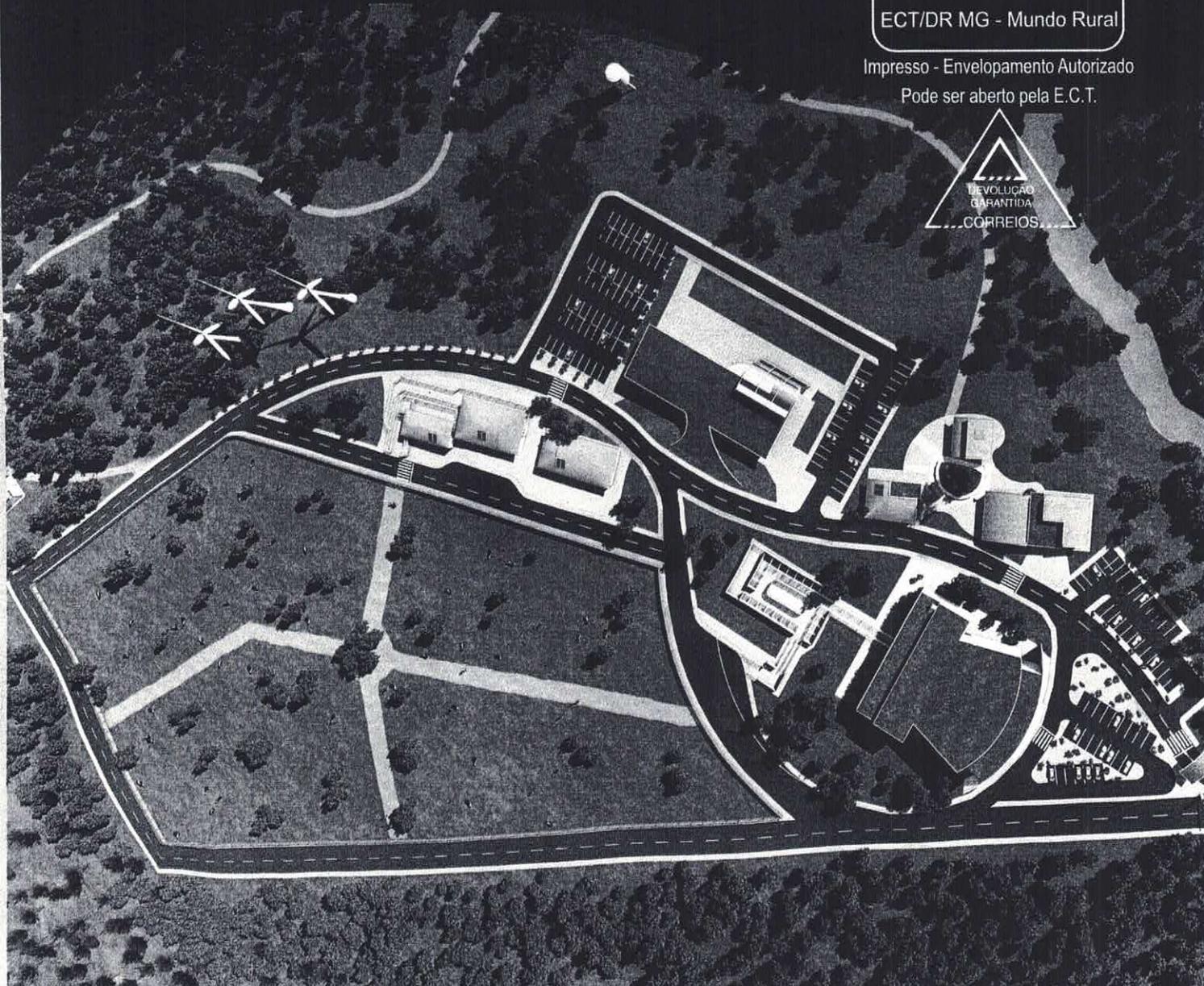
Impresso Especial

Contrato 9912159201

ECT/DR MG - Mundo Rural

Impresso - Envolvimento Autorizado

Pode ser aberto pela E.C.T.



**Centro de Capacitação Girolando - CCG**  
Um marco histórico no agronegócio do Brasil