Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro

BOLETIM TÉCNICO
Setembro de 2025

GIR LEITEIRO ABCGIL

ABCZ

Embrapa

CONSIDERAÇÕES SOBRE AS AVALIAÇÕES GENÔMICAS DO GIR LEITEIRO (PNMGL)
Setembro de 2025

Marcos Vinicius G. Barbosa da Silva, Embrapa Gado de Leite
João do Carmo Panetto, Embrapa Gado de Leite
André Rabelo Fernandes, ABCGIL
Adriano Froes Bicalho, ABCGIL
Marco Antonio Machado, Embrapa Gado de Leite

1. Introdução

Iniciadas em 2016, as avaliações genômicas no Gir Leiteiro têm se consolidado como uma ferramenta estratégica para o aprimoramento genético da raça. Esse processo permite estimar com maior precisão o valor genético de animais jovens antes mesmo de iniciarem a reprodução. Em outras palavras, a genômica possibilita prever, com base no DNA dos animais, quais deles têm maior potencial produtivo e reprodutivo.

Por meio da integração de informações genotípicas (obtidas de painéis de SNPs, que são pequenas variações no DNA) com registros de pedigree e dados de produção, é possível predizer as GPTAs (do inglês, *Genomic Predicted Transmitting Abilities*) com alta acurácia. Essa abordagem acelera o progresso genético ao reduzir o intervalo de gerações e aumentar a precisão das estimativas, especialmente para características de baixa herdabilidade, como a idade ao primeiro parto (IPP). Além disso, as avaliações genômicas fornecem suporte direto à seleção de touros e vacas com maior potencial, contribuindo para ganhos sustentáveis em produtividade e eficiência reprodutiva do rebanho Gir Leiteiro.

Para demonstrar os resultados obtidos pelo Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro (PNMGL), foram analisadas as avaliações genômicas de animais jovens, calculando-se as médias e os desvios-padrão para as características Produção de Leite (GPTA Leite) e Idade ao Primeiro Parto (GPTA IPP), além das respectivas acurácias (grau de confiabilidade das predições).

O estudo incluiu machos e fêmeas nascidos entre 2021 e 2025, cujas predições de mérito genético foram baseadas exclusivamente em informações genômicas, ou seja, sem uso de dados de lactações próprias ou de progênies.

Resultados obtidos:

1) Produção de Leite em até 305 dias (GPTA Leite):
   - A média foi de +532,30 kg com desvio-padrão (DP) de 179,03 kg;
   - Acurácia (ACC): a média foi de 79,73% com DP de 3,53%.

2) Idade ao Primeiro Parto (GPTA IPP):
   - A média foi de −43,16 dias com DP de 16,91 dias;
   - Acurácia (ACC): a média foi de 72,91% com DP de 4,42%.

As altas acurácias médias observadas (79,73% para GPTA Leite e 72,91% para GPTA IPP) demonstram elevada confiabilidade nas predições genômicas, mesmo em animais sem registros fenotípicos próprios.

2. Avaliação Genômica de Touros do Teste de Progênie (PNMGL)

Na Figura 1, é possível observar a comparação entre as classificações dos touros do 32º. Grupo do Teste de Progênie nos anos de 2023 e 2024. Ressalta-se que, em 2023, as avaliações dos touros foram realizadas sem a inclusão de lactação de suas filhas, enquanto que, em 2024, todos os touros foram avaliados com as lactações de suas filhas inseridas no banco de fenótipos. Observa-se, na comparação dos resultados das duas avaliações, que a maioria dos touros mantiveram suas posições ou sofreram pequenas alterações. A correlação entre esses resultados foi igual 96%. Este valor é extremamente alto e indica que as predições genômicas feitas em 2023 foram muito consistentes com os resultados e classificações observadas em 2024. Isso demonstra a alta confiabilidade e precisão do método de avaliação genômica utilizado no PNMGL.

Ao dividir os touros em grupos — os 25% com GPTA Leite mais alta (verde), os 25% intermediários superiores (azul), os 25% intermediários inferiores (amarelo) e os 25% com GPTA Leite mais baixa — verificou-se que não ocorreram trocas frequentes entre os grupos, indicando que a avaliação de 2024 refletiu de forma consistente a avaliação genômica realizada em 2023.

RGD	nome	classificação em 2023	classificação em 2024
JCVL1808	ANTONIONE FIV CABO VERDE	1	1
BASP1502	METANO FIV DO BASA	2	7
RCBR261	MONT BLANC PARACATU	3	4
CAL11774	IMPECAVEL FIV CAL	4	3
ZAB1044	TROVAO 2B	5	5
CAL11813	INPUT CAL	6	2
IVAR4446	NAPOLITANO VILLEFORT	7	8
GIVR1124	RILTON FIV VILA RICA	8	6
ICHG238	ICH NEL	9	11
JCVL1871	ABEL FIV CABO VERDE	10	12
JCVL1921	BARBANTE CABO VERDE	11	13
LFRB108	EXCELENTE FIV LAMARAO	12	9
GLML274	FAMOSO DO LINO	13	15
FZLM509	FARAO FZD LUMI	14	19
MUT2867	NORICK FIV FMUTUM	15	10
ALAE428	GIGANTE FIV ALAMBARI	16	17
ABP2288	NEFER FIV DA SALOBO	17	14
EFC1984	REAL SILVANIA	18	22
MBOS789	AMENDOIM DE MARIPA	19	16
FGVP2171	LIRO DA EPAMIG	20	18
RRP7838	OSCAR DE BRAS	21	24
ZAB1081	TESOURO 2B	22	21
DPJ1180	DUKE DP	23	20
LILG22	BELUR BAR	24	23
SQP1394	HARIM FIV ALTO ESTIVA	25	25
JOAX50	CELESTE JM	26	26
LLB361	MONARCA DA BADAJOS	27	27
IVAR4544	NETURNO VILLEFORT	28	29
DOBI2322	NHANDU BI	29	28
MBOS773	ARJUN DE MARIPA	30	30

coincidência

8/8

6/7

5/7

7/8

Correlação = 96%

Figura 1. Ranqueamento dos touros do 32º Grupo do Teste de Progênie ABCGIL/Embrapa nas avaliações de 2023 (genômica somente) e 2024 (genômica com a inclusão das lactações das filhas).

RGD	nome	classificação em 2023	classificação em 2024
JCVL1808	ANTONIONE FIV CABO VERDE	1	1
BASP1502	METANO FIV DO BASA	2	7
RCBR261	MONT BLANC PARACATU	3	4
CAL11774	IMPECAVEL FIV CAL	4	3
ZAB1044	TROVAO 2B	5	5
CAL11813	INPUT CAL	6	2
IVAR4446	NAPOLITANO VILLEFORT	7	8
GIVR1124	RILTON FIV VILA RICA	8	6
ICHG238	ICH NEL	9	11
JCVL1871	ABEL FIV CABO VERDE	10	12
JCVL1921	BARBANTE CABO VERDE	11	13
LFRB108	EXCELENTE FIV LAMARAO	12	9
GLML274	FAMOSO DO LINO	13	15
FZLM509	FARAO FZD LUMI	14	19
MUT2867	NORICK FIV FMUTUM	15	10
ALAE428	GIGANTE FIV ALAMBARI	16	17
ABP2288	NEFER FIV DA SALOBO	17	14
EFC1984	REAL SILVANIA	18	22
MBOS789	AMENDOIM DE MARIPA	19	16
FGVP2171	LIRO DA EPAMIG	20	18
RRP7838	OSCAR DE BRAS	21	24
ZAB1081	TESOURO 2B	22	21
DPJ1180	DUKE DP	23	20
LILG22	BELUR BAR	24	23
SQP1394	HARIM FIV ALTO ESTIVA	25	25
JOAX50	CELESTE JM	26	26
LLB361	MONARCA DA BADAJOS	27	27
IVAR4544	NETURNO VILLEFORT	28	29
DOBI2322	NHANDU BI	29	28
MBOS773	ARJUN DE MARIPA	30	30

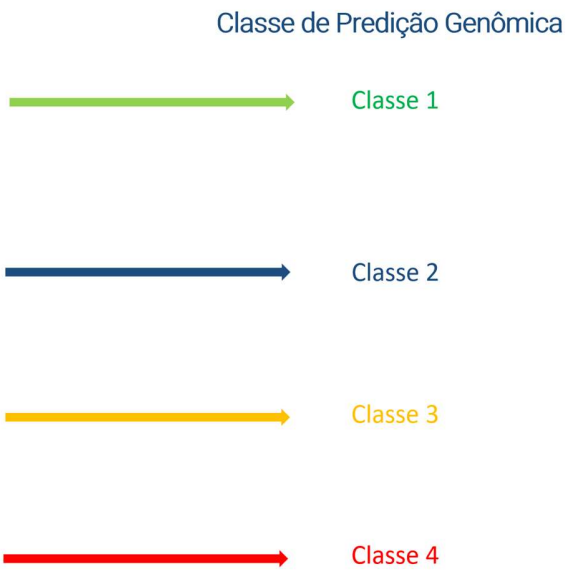

Figura 2. Classes do ranqueamento dos touros do 32º Grupo do Teste de Progênie ABCGIL/Embrapa nas avaliações de 2023 (genômica somente) e 2024 (genômica com a inclusão das lactações das filhas). Classe1 - os 25% com GPTAs Leite mais altas; Classe 2 - os 25% intermediárias superiores; Classe 3 - os 25% intermediárias inferiores; e Classe 4 - os 25% com GPTAs Leite mais baixas).

Feita a divisão dos touros nas quatro classes, como definido anteriormente, foi obteve-se a média de produção de leite das filhas dos touros dentro de cada grupo (Figura 3).

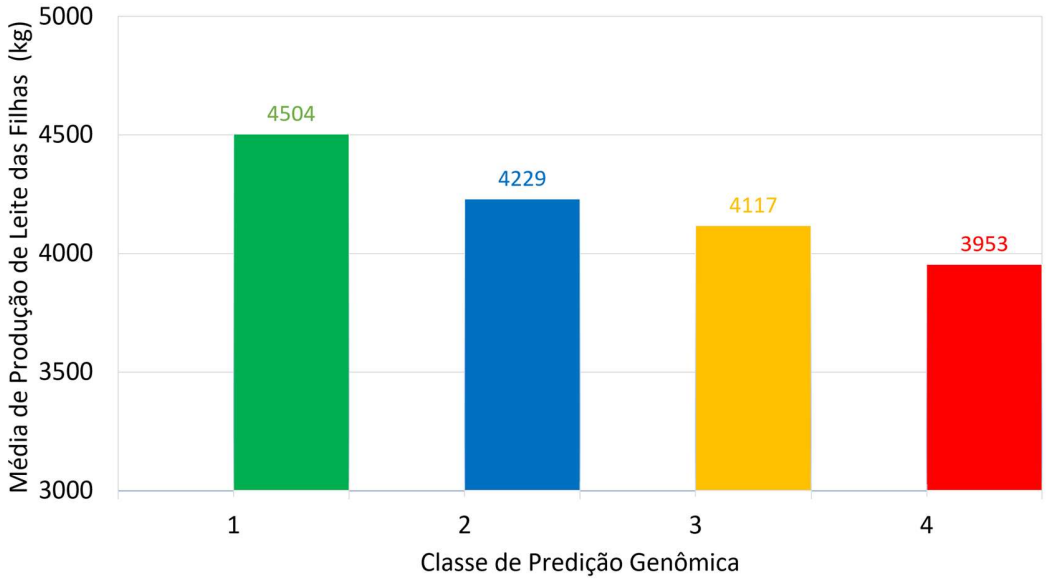

Figura 3. Média de produção de leite das filhas dos touros por classe

A Figura 3 valida de forma clara a eficácia da classificação por predição genômica. Ela demonstra uma relação direta e decrescente entre a classe de predição e a produção de leite real das filhas dos touros.

2.1. Desempenho por Classe:

- **Classe 1:** Os touros classificados como superiores (Classe 1) geraram filhas com a maior média de produção de leite, atingindo 4.504 kg.
- **Classe 2:** As filhas dos touros da Classe 2 apresentaram uma média de 4.229 kg.
- **Classe 3:** A produção média das filhas de touros da Classe 3 foi de 4.117 kg.
- **Classe 4:** Os touros da Classe 4, com menor valores de predição genômica, tiveram filhas com a menor média de produção, de 3.953 kg.

A diferença de mais de 550 kg de leite entre a média das filhas de touros da Classe 1 e da Classe 4 (4.504 kg vs. 3.953 kg) evidencia o impacto significativo que a seleção de touros com base na predição genômica pode ter na produtividade do rebanho.

3. Avaliação Genômica de Fêmeas (PNMGL) - Validação

A validação no processo de avaliação genômica é fundamental para verificar se os modelos de predição apresentam confiabilidade e consistência, permitindo sua utilização prática em programas de melhoramento genético. Esse procedimento consiste em comparar GPTAs com o desempenho real dos animais (isto é, suas produções de leite), garantindo que a seleção baseada em informações genômicas seja eficaz.

No caso do Gir Leiteiro, foi conduzida uma validação utilizando 1.252 fêmeas jovens com genótipos válidos e que haviam completado a primeira lactação. Esses animais foram selecionados a partir de dois grupos de manejo distintos: um de alto nível (709 animais) e outro de baixo nível (543 animais), representando condições contrastantes de sistemas de produção.

Para simular a situação em que as vacas ainda eram bezerros, ou seja, sem dados de produção disponíveis, as informações fenotípicas desses animais foram removidas do arquivo original. Após as avaliações, os animais foram classificados de acordo com suas GPTAs e divididos em quatro grupos, cada um contendo 25% dos animais (aproximadamente 313 animais por grupo). A divisão foi feita em ordem decrescente de GPTA:

- **Grupo 1:** 25% das vacas com GPTA Leite mais altos;
- **Grupo 2:** 25% intermediário superior;
- **Grupo 3:** 25% intermediário inferior;
- **Grupo 4:** 25% das vacas com GPTA Leite mais baixa.

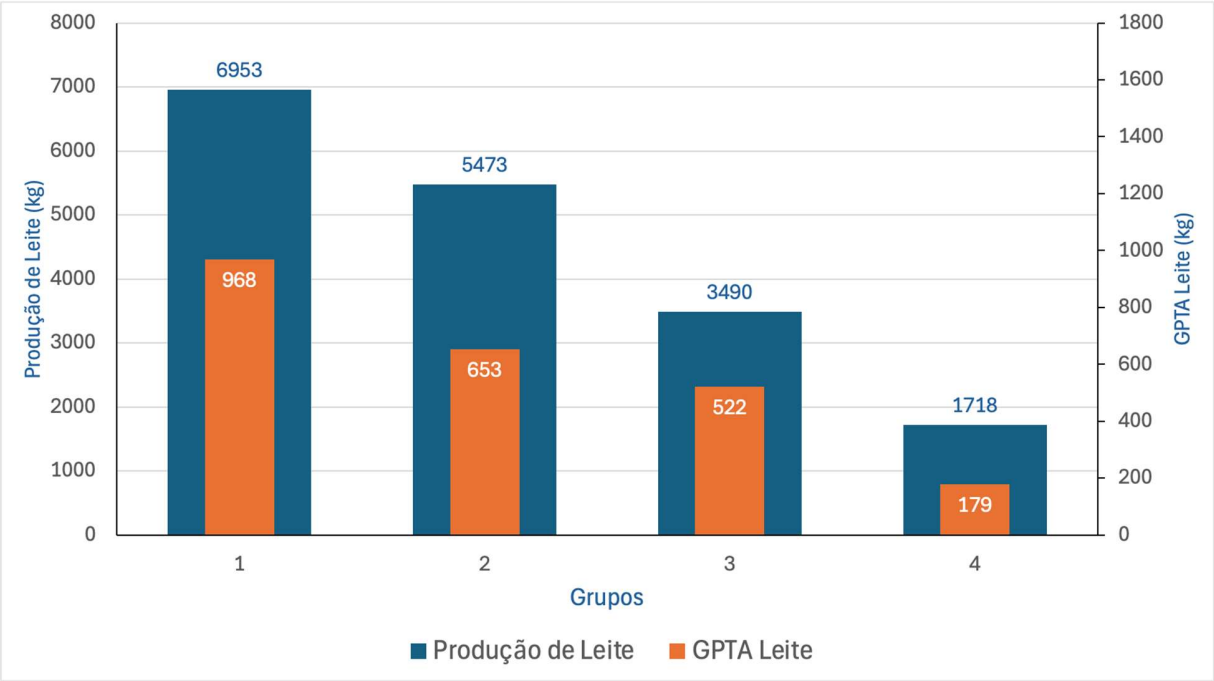

Figura 4. Grupos de GPTAs das Fêmeas da Validação (Grupo 1: 25% das vacas com GPTA Leite mais altas; Grupo 2- as 25% vacas com GPTAs intermediárias superiores; Grupo 3- as 25% vacas com GPTAs intermediárias inferiores; e Grupo 4 - as 25% vacas com GPTAs Leite mais baixas. Em azul, estão as médias de GPTA e, em laranja, as médias de produção de leite.

3.1. Desempenho por Classe:

- **Grupo 1 (Vacas Superiores):** As vacas classificadas como superiores com base em suas GPTAs (média de 968 kg) tiveram a maior média de produção de leite, com **6.953 kg**.
- **Grupo 2:** A produção média das vacas deste grupo foi de **5.473 kg**, cerca de 1.500 kg a menos que a média do Grupo 1. A média de GPTA Leite deste grupo foi de 653 kg.
- **Grupo 3:** A produção média das vacas deste grupo foi de **3.490 kg**, enquanto a média de GPTA Leite foi igual 522 kg.
- **Grupo 4 (Menor Predição Genômica):** Este grupo teve a menor média de produção, com apenas 1.718 kg. Isso representa uma diferença de mais de 5.000 kg em relação à média do Grupo 1. A GPTA Leite média foi de 179 kg.

Impacto da Seleção Genômica

A diferença de mais de 5.000 kg entre as médias de produção do Grupo 1 e do Grupo 4 (**6.953 kg vs. 1.718 kg**) comprova o impacto significativo da seleção de vacas por meio da predição genômica na produtividade do rebanho. A análise estatística confirmou que as diferenças de produção entre todos os grupos foram significativas ($P < 0,05$).

A ferramenta genômica demonstrou ser eficaz em classificar e agrupar as vacas de acordo com suas GPTAs. Os resultados mostram que as vacas com melhores perfis genômicos também foram as que apresentaram a maior produção de leite, enquanto aquelas com os piores perfis, apresentaram a menor produção.

4. **Conclusões**

Os resultados apresentados demonstram, de forma robusta, a eficácia da ferramenta de predição genômica utilizada pelo PNMGL. Nos touros, as altas acurácias médias observadas para as GPTA Leite (79,73%) e GPTA IPP (72,91%) indicam elevada confiabilidade nas predições genômicas, mesmo para animais jovens e sem dados fenotípicos. A alta correlação de 96% entre as classificações anuais confirma a consistência das avaliações ao longo do tempo. Além disso, a comprovação de que os touros com melhores predições genômicas (Classe 1) geram, de fato, as filhas mais produtivas o que valida a ferramenta como um instrumento preciso para a seleção de reprodutores. Em relação às fêmeas, os resultados mostraram que a avaliação genômica foi mais eficaz em diferenciar os animais com maior potencial genético para a produção de leite em comparação com a avaliação tradicional. Essa maior diferença indica que a avaliação genômica consegue identificar os animais geneticamente superiores e inferiores com maior precisão, o que é de extrema importância para o melhoramento genético do rebanho.

Conclui-se, portanto, que a seleção genômica é uma estratégia de grande valia para o melhoramento genético do Gir Leiteiro, permitindo aos produtores identificar e utilizar animais geneticamente superiores com alta segurança, acelerando o ganho de produtividade do rebanho.

PNMGL
ABCGIL
Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro

Embrapa
Gado de Leite

EPAMIG

AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

MINAS GERAIS
GOVERNO DIFERENTE. ESTADO EFICIENTE.

FAZU

ABS

GENEX

Alta

FAPEMIG

CRV Lagoa

EMATER-MG

asbia
Associação Brasileira de Inseminação Artificial

SEMEX
Genética para vida!

AG Brasil
INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL

bio
www.biotecnologiaanimal.com.br

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

ASOCIACIÓN DE CRIADORES GYR Y GIROLANDO DEL ECUADOR
ASOGYRE

ASOCEBU
Asociación Boliviana de Criadores de Cebú