

# Situação atual e visão para os próximos anos do melhoramento genético da raça Nelore

Fabio Luiz Buranelo Toral

Prof. Titular da UFMG

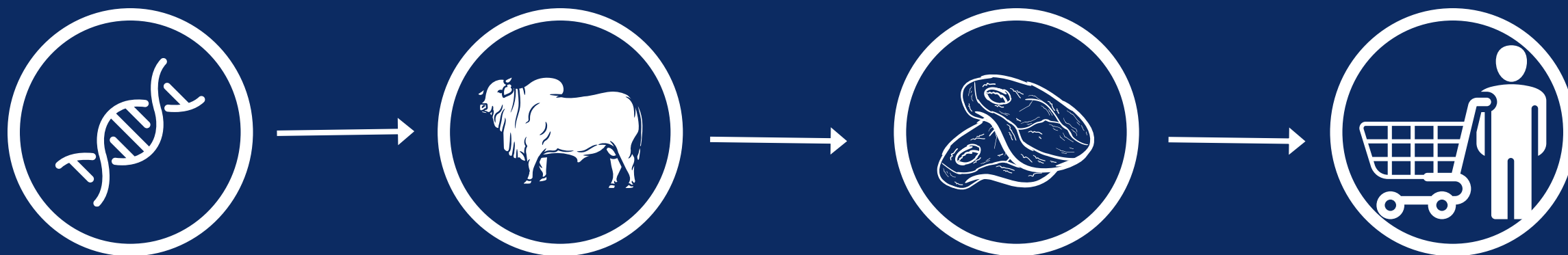
Coord. de P, D & I do Programa Embrapa Geneplus



**CONCEPT  
PLUS**



Melhoramento genético é um processo de modificação da composição genética dos rebanhos, cujo objetivo é aumentar os benefícios ao longo da cadeia produtiva.



# Benefícios do melhoramento genético



Diretos	Indiretos
Produção / reprodução	Reduzir custos Reduzir impactos ambientais Aumentar da receita / lucro
Adaptação	Melhorar o bem-estar Aumentar produção / produtividade
Comportamento	Melhorar o manejo Reduzir risco de acidentes (sociais)
Eficiência alimentar	Reduzir custos Reduzir impactos ambientais
Saúde	Reduzir custos Melhorar o bem-estar Melhorar a segurança alimentar
Qualidade dos produtos	Aumentar a receita Atender novas exigência dos consumidores










OPEN ACCESS



PEER-REVIEWED

RESEARCH ARTICLE

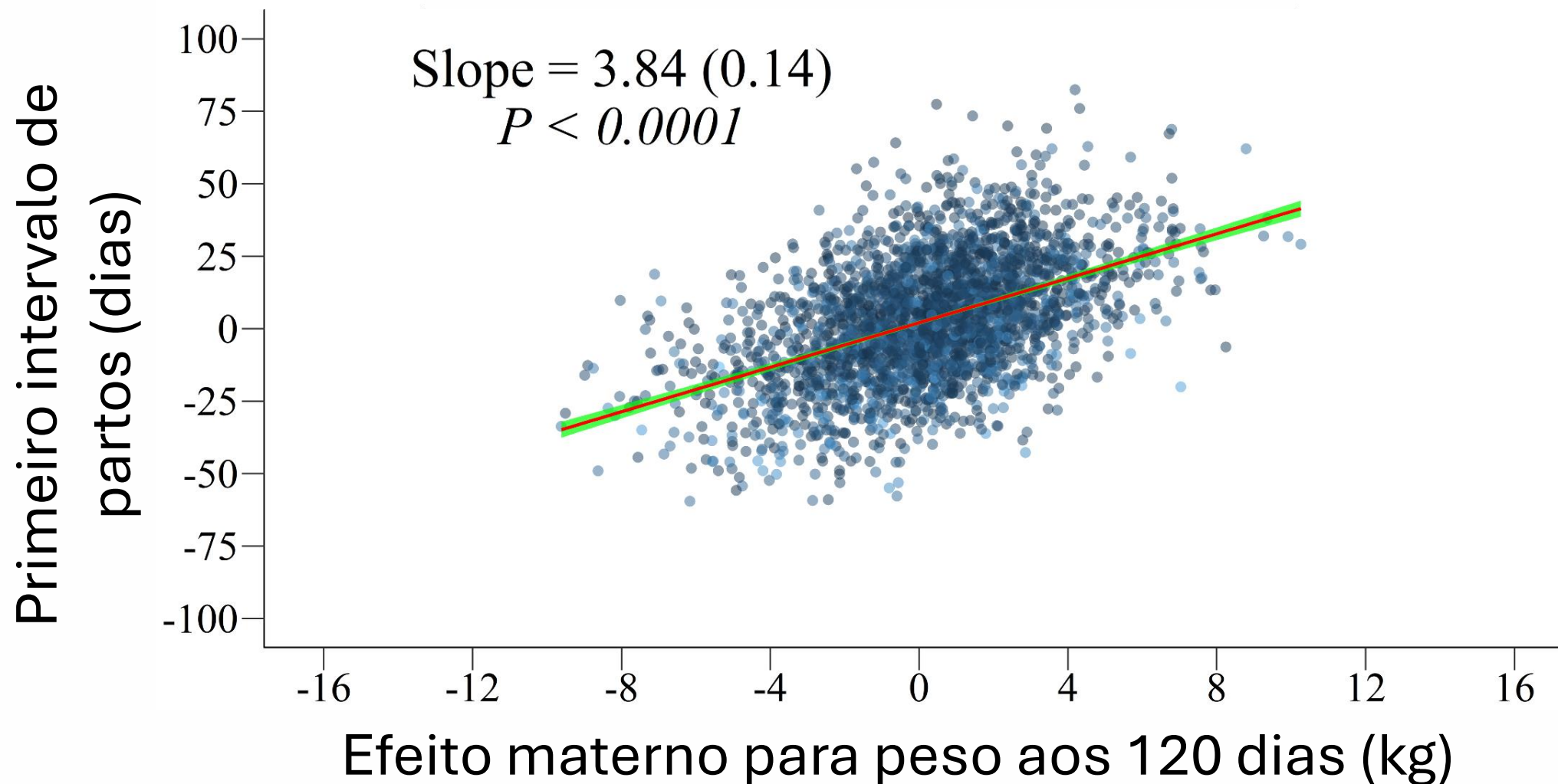
## Genetic trends and trade-offs between growth and reproductive traits in a Nellore herd

Luiza Rodrigues Alves Abreu, Virgínia Mara Pereira Ribeiro, Gabriela Canabrava Gouveia, Eduardo Penteado Cardoso, Fabio Luiz Buranelo Toral 

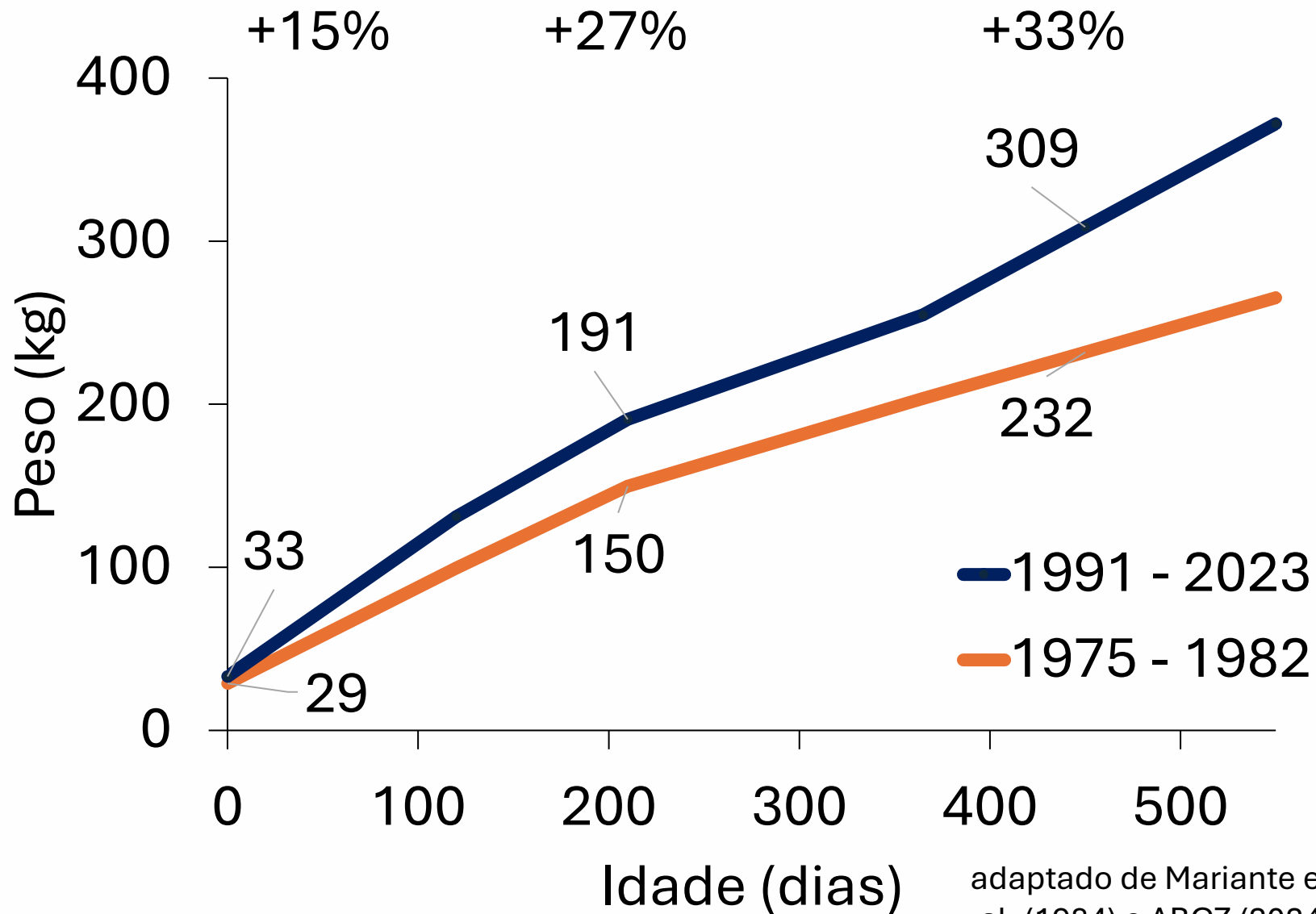
Published: August 16, 2018 • <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201392>



# A melhoria da produção de leite tem impacto sobre os intervalos de partos em vacas Nelore



# Evolução do peso na raça Nelore



adaptado de Mariante et al. (1984) e ABCZ (2024)



# Principais ações de melhoramento da raça Nelore



1930

1960

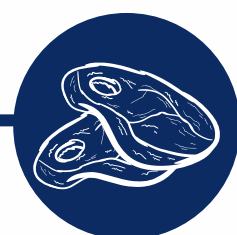
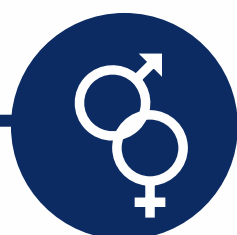
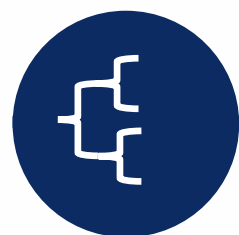
1980

1990

2016

2018

2021



Registro  
genealógico

CDP

Avaliações  
genéticas

Reprodução

US carcaça  
Stayability

Genômica

Eficiência  
alimentar



# Avaliação genética da raça Nelore PMGZ-Embrapa-Genepplus (2024/2)




Característica	Número de observações
Crescimento	14.150.573
Idade ao primeiro parto	2.052.182
Stayability	1.131.726
Perímetro escrotal sobreano	640.845
Área de olho de lombo (US)	205.984
Morfologia	335.778
Animais	15.194.650
Genótipos	390.010

# Journal of Animal Breeding and Genetics



ORIGINAL ARTICLE

## **Benchmarking in a beef cattle breeding program: Lessons from the best breeders**

Fabio Luiz Buranelo Toral , Gilberto Romeiro de Oliveira Menezes, Luiz Otavio Campos da Silva, Leonardo Martin Nieto, Maury Dorta de Souza Jr., Roberto Augusto de Almeida Torres Jr.

First published: 17 January 2023 | <https://doi.org/10.1111/jbg.12757>

# Médias das tendências genéticas nos rebanhos Geneplus e rebanhos Elite Geneplus\*



Indicador	Geneplus (n = 128)	Elite Geneplus (n = 20)	Diferença
IQG	0,196	0,299	53%
PD	0,140	0,211	51%
TMD	0,123	0,180	46%
GPD	0,156	0,230	47%
PS	0,184	0,273	49%
PES	0,147	0,235	60%
IPP	-0,090	-0,120	34%
STAY	0,114	0,171	50%
AOL	0,130	0,215	66%
EGS	0,068	0,132	92%



# Médias de indicadores para os rebanhos Geneplus e rebanhos Elite Geneplus\*



Indicador	Geneplus (n = 128)	Elite Geneplus (n = 20)
Número de produtos	320	435
Percentual de produtos de FIV/TE (%)	12,6	24,6
Número de vacas	275	330
Percentual de vacas inéditas (%)	30,6	33,5
Percentual de doadoras (%)	4,4	9,6
Idade das vacas (anos)	6,1	5,1
Número de touros	25	27
Percentual de touros inéditos (%)	17,7	22,2
Idade dos touros (anos)	7,6	6,1

# O touro jovem é a mola propulsora do melhoramento genético

Journal of Animal Breeding and Genetics  
Original Article

## Multivariate analysis of herd structure and genetic resource indicators in seedstock beef cattle herds

Submission Status	Submitted (Revision 2)
Manuscript ID	JABG-23-0216.R2
Revised On	3 July 2024 by Fabio Toral
Submitted On	16 November 2023 by Fabio Toral

This submission has been sent to the editorial office and cannot be edited. Further information will be emailed to you by the journal editorial office.

[Submission overview →](#)



Rafael M.  
Santos

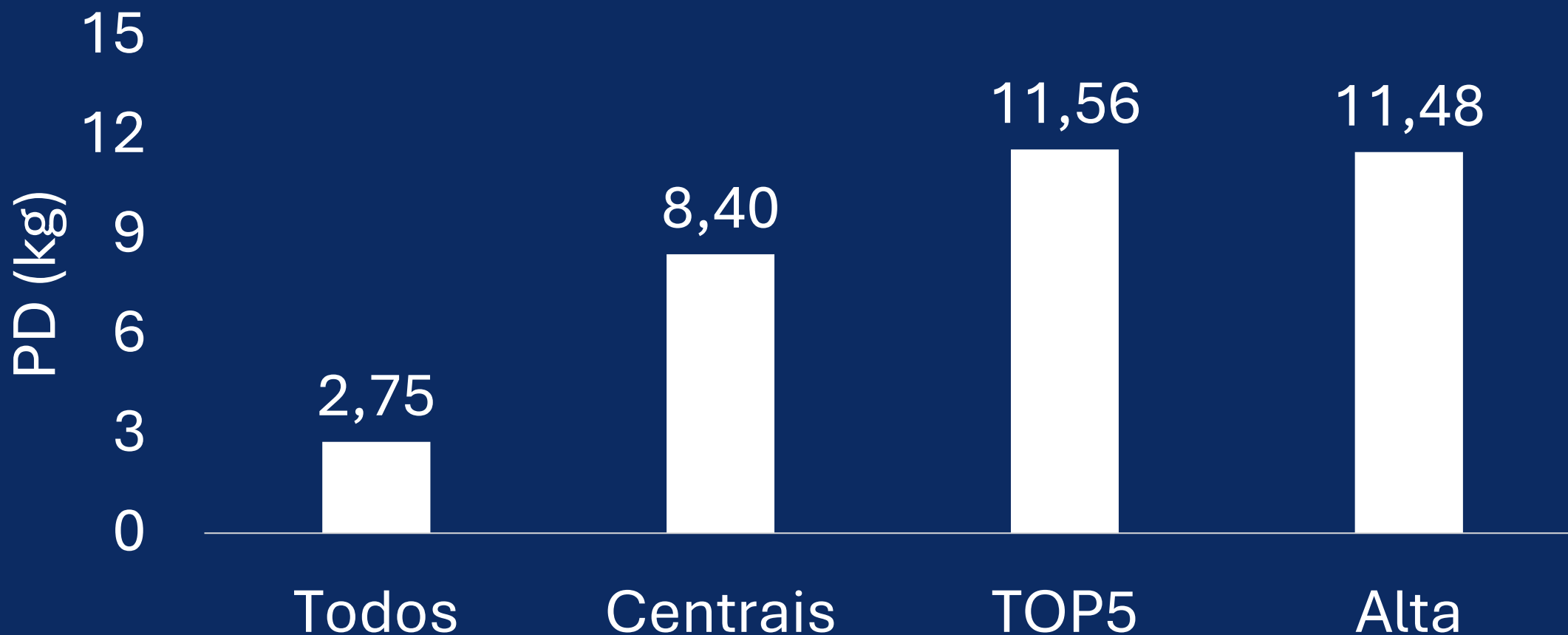
# Avaliação genética da raça Nelore PMGZ-Embrapa-Genepplus (2024/2)



Característica	Número de observações
Crescimento	14.150.573
Idade ao primeiro parto	2.052.182
Stayability	1.131.726
Perímetro escrotal sobreano	640.845
Área de olho de lombo (US)	205.984
Morfologia	335.778
Animais	15.194.650
Genótipos	390.010



# Médias das DEPs para peso à desmama



Fonte: Avaliação genética PMGZ-Embrapa-Geneplus (2024-2)

# Resumindo a história das DEPs

Grupo	PD (kg)	Dif (Todos)	Receita (cab)
Todos	2,75	0,00	0,00
Centrais	8,40	5,65	55,54
Alta	11,48	8,73	85,81

Fonte: Ind. bezerro ESALQ/BM&F BOVESPA – MS (31/05/2024) (R\$9,83 / kg)

# Resumindo a história das DEPs

Grupo	PD (kg)	Receita (cab)
Centrais	8,40	55,54
Alta	11,48	85,81
“Efeito Alta”	3,08	30,27



# Resumindo a história das DEPs

Grupo	PD (kg)	Receita (cab)
“Efeito Alta”	3,08	30,27
Doses vendidas (PO, 2023)		3.229.114
Bezerros desmamados (40%)		1.291.646
“Efeito Alta”	4.000 T	R\$ 39 M

# 20.828 bezeros (190 kg)



## ~190 carretas de dois andares

# Resumindo a história das DEPs

Grupo	PD (kg)	Dif (Todos)	Receita (cab)
Todos	2,75	0,00	0,00
Centrais	8,40	5,65	55,54
Alta	11,48	8,73	85,81
Alta (80:20)	16,44	13,69	134,57

Fonte: Ind. bezerro ESALQ/BM&F BOVESPA – MS (31/05/2024) (R\$9,83 / kg)

# 54.511 bezeros (190 kg)

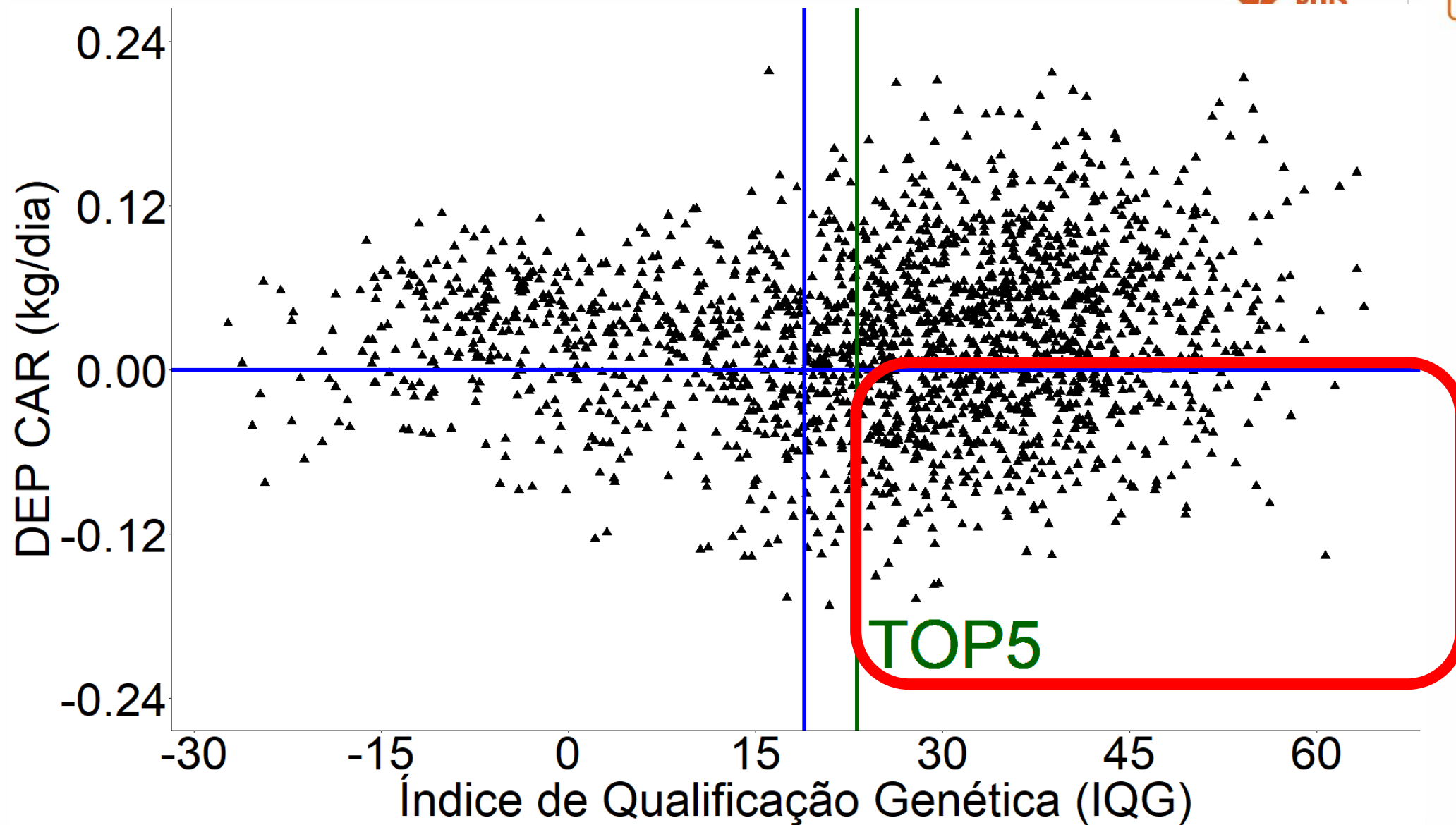


## ~500 carretas de dois andares



## Resumindo as histórias dos IQGs e DEPs

Grupo	IQG	IPP (dias)	PD (kg)	CAR (kg/dia)
Todos	7	-5,81	2,75	0,018
Central	25	-17,15	8,40	0,023
TOP5	36	-23,17	11,56	0,028



# Resumindo as histórias dos IQGs e DEPs

Grupo	IQG	IPP (dias)	PD (kg)	CAR (kg/dia)
Todos	7	-5,81	2,75	0,018
Central	25	-17,15	8,40	0,023
TOP5	36	-23,17	11,56	0,028
TOP5 + CAR(-)	35	-22,20	10,90	-0,043
Dif (Todos)	28	-16,39	8,15	-0,061
Valor (R\$)		-49,06	80,11	-9,73

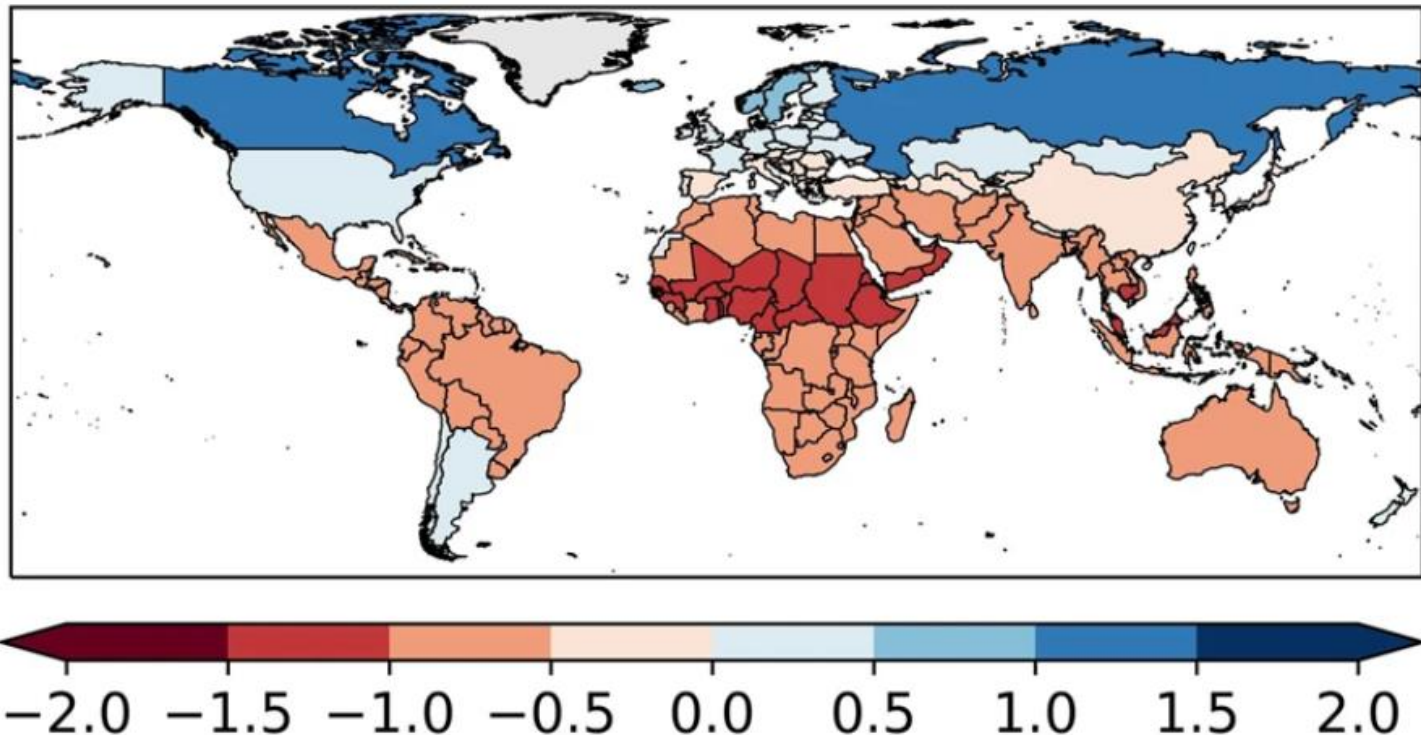
# Para qual cenário devemos preparar o Nelo?

- Mudanças climáticas
- Novas exigências dos consumidores / investidores
- Fazendas mais inteligentes
- Novas ferramentas



# Mudanças climáticas

- o impacto do aquecimento global é desigual
- o impacto do aquecimento será maior em sistemas de produção baseados em pastagens



Sensibilidade da produção em função do aumento da temperatura (% / °C)

[nature](#) > [communications earth & environment](#) > [articles](#) > [article](#)

Article | [Open access](#) | Published: 03 February 2024

## Unequal impact of climate warming on meat yields of global cattle farming

[Weihang Liu](#) , [Junxiong Zhou](#), [Yuchi Ma](#), [Shuo Chen](#) & [Yuchuan Luo](#)

[Communications Earth & Environment](#) 5, Article number: 65 (2024) | [Cite this article](#)

# O Nelore também vai sofrer com aquecimento global

- O estresse térmico (24 °C vs 34 °C) causa redução da ingestão (-16%) e digestão (-14; -17%) de matéria seca e aumento (+25%) na ingestão de água, em novilhas NELORE (Meneses et al., 2021).
- O estresse térmico causa redução do desempenho reprodutivo – detecção de estro, mortalidade embrionária precoce, inibição da onda folicular dominante, qualidade dos oócitos e embrião (Baumgard et al., 2015).
- O estresse térmico prejudica a saúde e a resposta imunológica – mortalidade, resposta imunológica prejudicada e aumento da sobrevivência de patógenos, doenças metabólicas (Cartwright et al., 2023).



**A genética precisa atender às exigências dos consumidores, e deve estar alinhada com os sistemas de produção comerciais.**





# Exigências dos consumidores / investidores

- Preocupação com o ambiente
- Preocupação com o bem-estar
- Preocupação com questões sociais
- Negócios sustentáveis

# As fazendas estão ficando mais inteligentes

- Ferramentas de coleta / armazenamento / processamento de dados



Hora do evento (visita ao cocho, balança)  
Duração do evento  
Ingestão de alimento  
Peso corporal

Número de eventos / dia  
Horários de alimentação  
Tempo total de alimentação  
Ingestão total de alimento  
Eficiência alimentar  
Comportamento alimentar  
Hierarquia  
Saúde



## REVIEW article

Front. Anim. Sci., 25 October 2021

Sec. Animal Physiology and Management

Volume 2 - 2021 |

<https://doi.org/10.3389/fanim.2021.737213>

This article is part of the Research Topic

Minimally Invasive Monitoring of Stress in Farm Animals,  
Volume I

[View all 8 Articles >](#)

# Automated Monitoring of Cattle Heat Stress and Its Mitigation



Md. Ashraful Islam<sup>1,2\*</sup>



Sabrina Lomax<sup>1</sup>

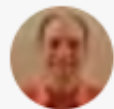


Amanda Doughty<sup>3</sup>



Mohammed Rafiq Islam

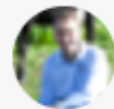
<sup>1</sup>



Ollie Jay<sup>4</sup>



Peter Thomson<sup>1</sup>



Cameron Clark<sup>1</sup>

# Monitoramento de indicadores de estresse térmico em bovinos

## on-animal sensors

- monitor de taxa respiratória
- sensor de temperatura por radio telemetria
- rastreadores com sensores de movimento e temperatura integrados
- acelerômetros

## off-animal devices

- aplicações para indicadores climáticos
- deep imaging, vídeo monitoramento e inteligência artificial
- termografia infravermelha

# As fazendas estão ficando mais inteligentes


- Ferramentas de coleta / armazenamento / processamento de dados
- Novos dispositivos para execução de tarefas
- Novas fontes de dados





## Genetics Selection Evolution

[Home](#) [About](#) [Articles](#) [Submission Guidelines](#)

[Submit manuscript](#) 

Research Article | [Open access](#) | Published: 21 November 2023

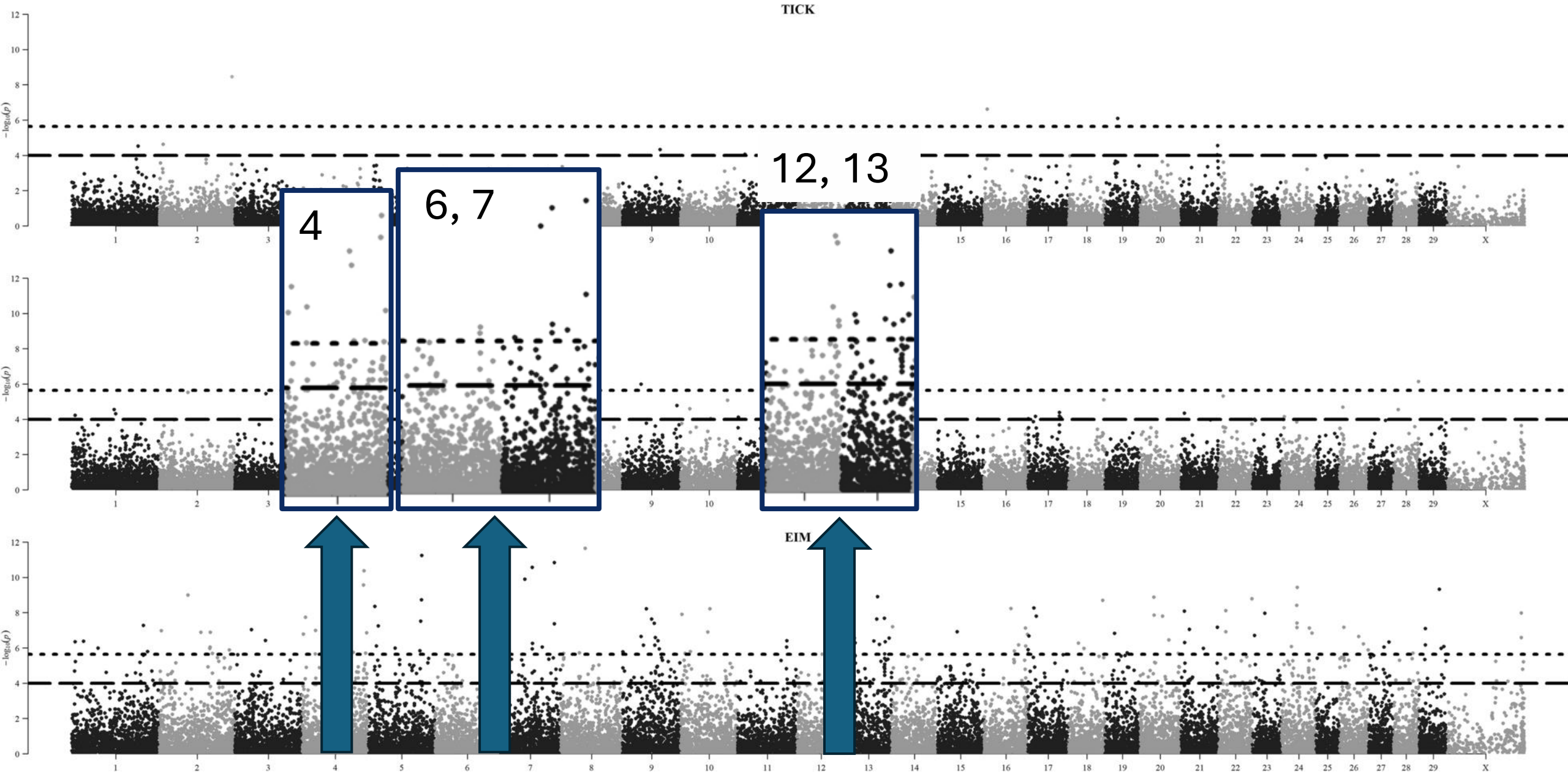
## Unravelling the genetic variability of host resilience to endo- and ectoparasites in Nellore commercial herds

[Gabriela Canabrava Gouveia](#), [Virgínia Mara Pereira Ribeiro](#), [Marina Rufino Salinas Fortes](#), [Fernanda Santos Silva Raidan](#), [Antonio Reverter](#), [Laercio Ribeiro Porto-Neto](#), [Mariana Mamedes de Moraes](#), [Daniel Resende Gonçalves](#), [Marcos Vinicius Gualberto Barbosa da Silva](#) & [Fabio Luiz Buranelo Toral](#) 

*Genetics Selection Evolution* **55**, Article number: 81 (2023) | [Cite this article](#)

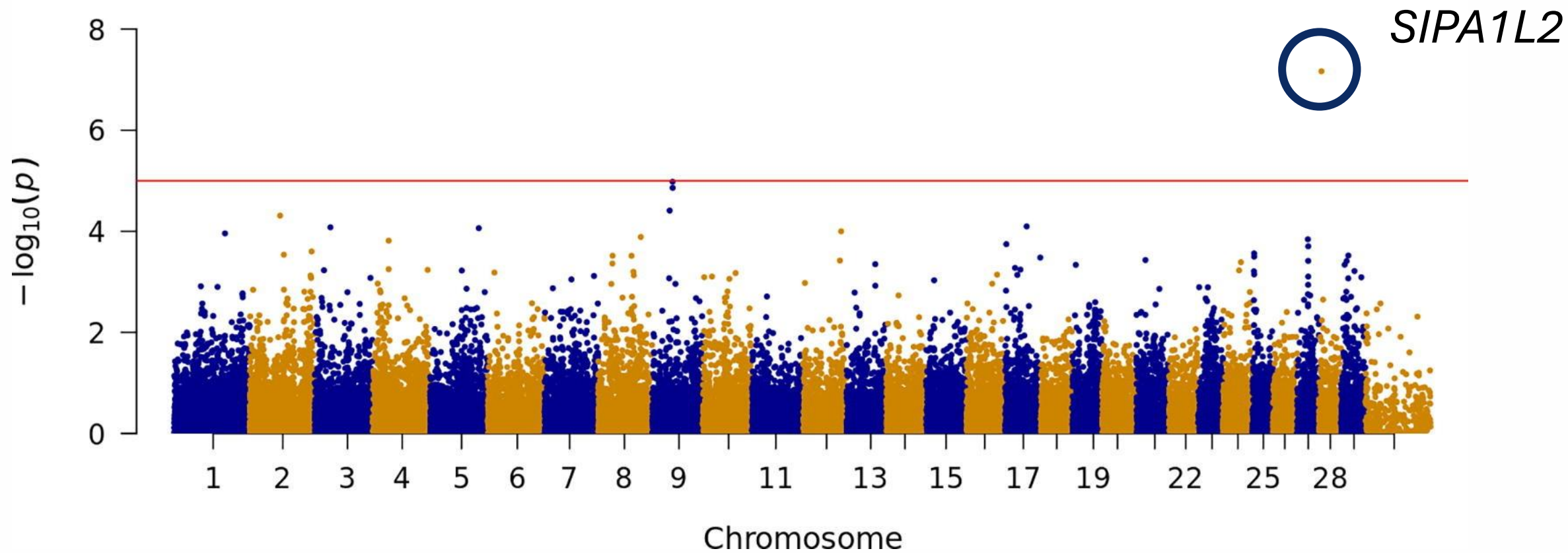


# Regiões associadas com resiliência a parasitos na raça Nelore



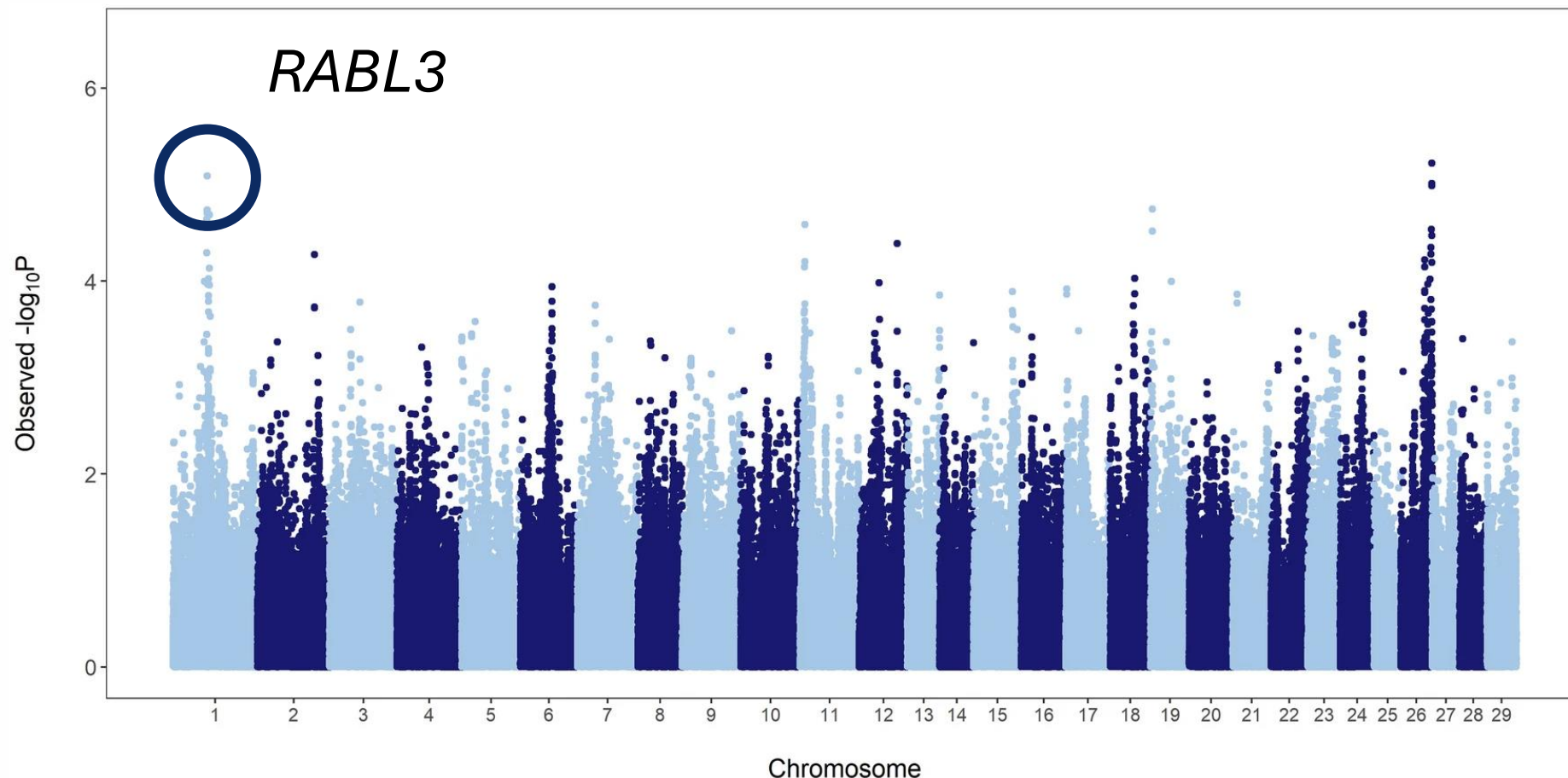
# Regiões associadas com taxa de prenhez ajustada em Holstein-Friesian

## Adjusted Pregnancy Rate



Adaptado de Abril-Parreño et al. (2023).

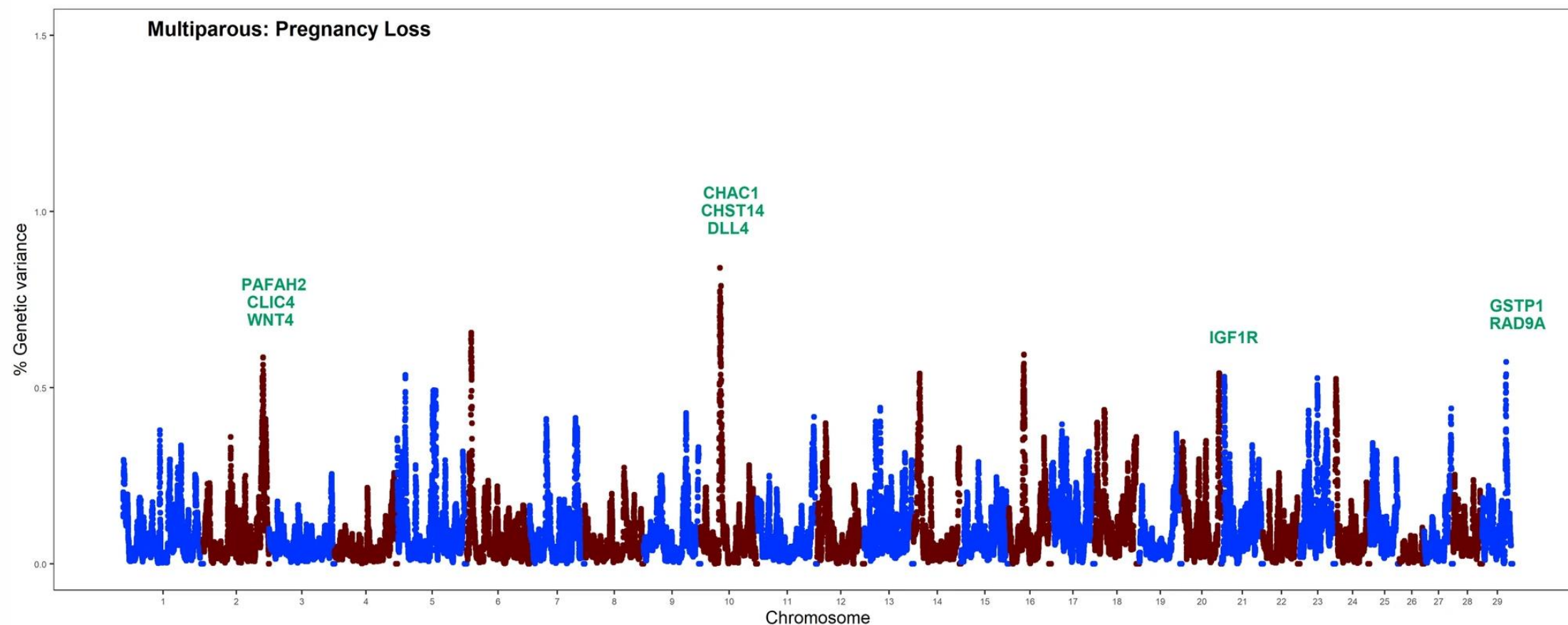
# Regiões associadas com taxa de prenhez ajustada em Brown Swiss



Adaptado de Pacheco et al. (2022).



# Regiões genômicas associadas com perdas gestacionais



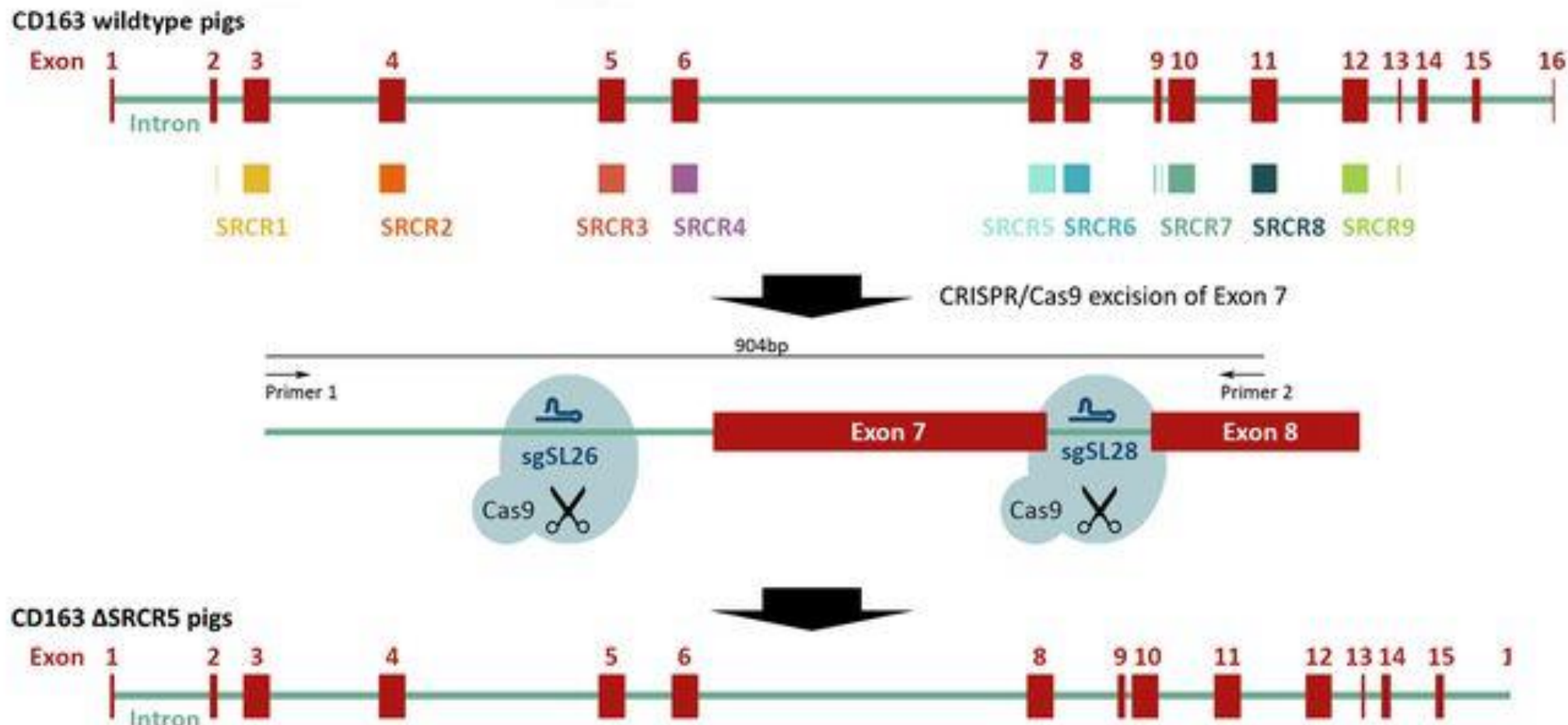
Adaptado de Sigdel et al. (2021).

# O conhecimento das regiões genômicas é fundamental para:

- Identificar genes e vias biológicas relacionados com as características de interesse
- Melhorar a acurácia das predições genômicas
- Selecionar genes para edição

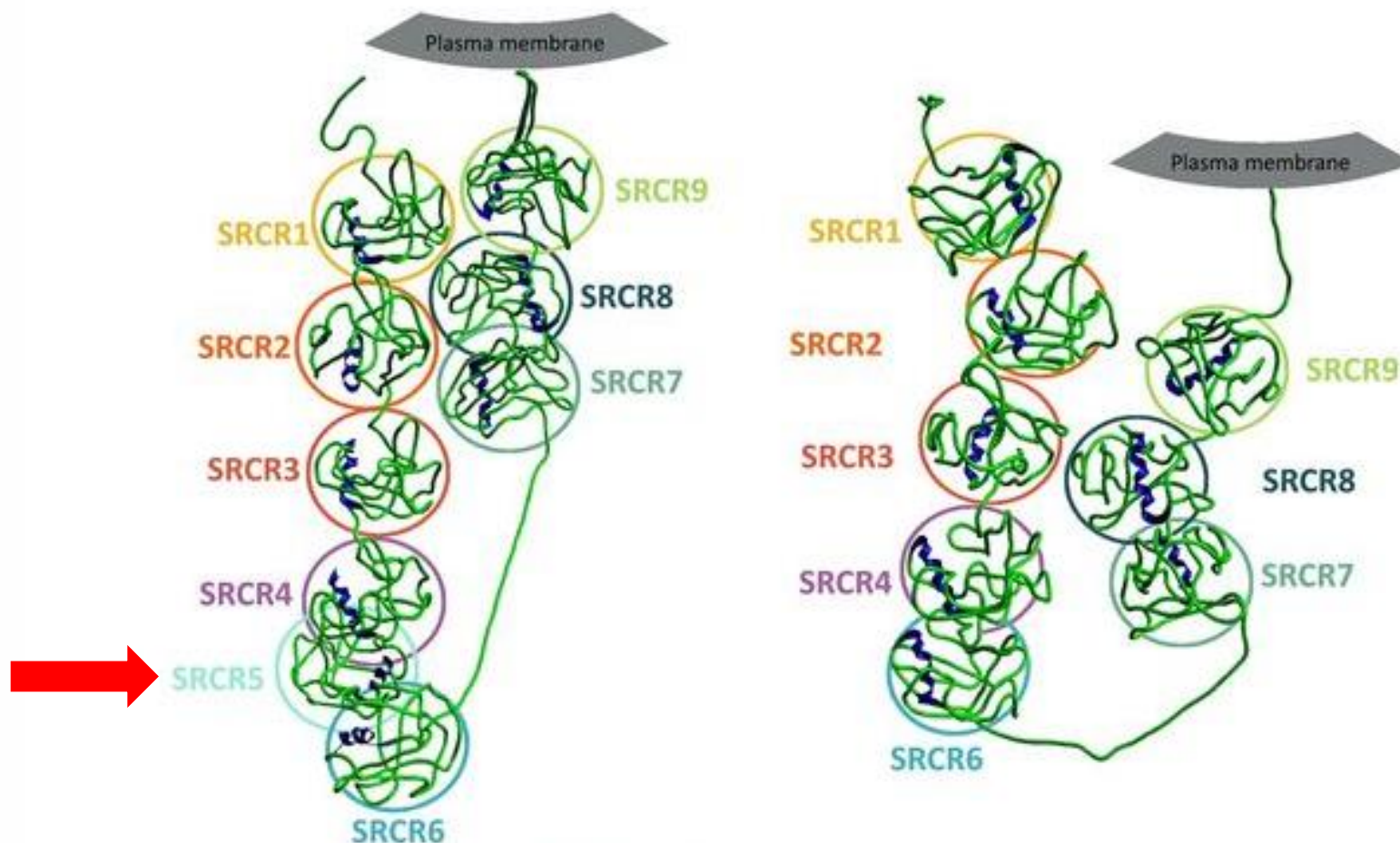


# Edição gênica



Adaptado de Burkard et al. (2018)

# Edição gênica



Adaptado de Burkard et al. (2018)

# Possíveis aplicações da edição gênica

- Redução do estresse térmico / resiliência
- Caráter mocho
- Redução da emissão de metano
- Aumento da resistência a doenças / resiliência

# Modificação do local de ligação do BVDV (*bovine viral diarrhea virus*) no receptor CD46 (chr 16)






PNAS Nexus, 2023, **2**, 1–14

<https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgad125>

Advance access publication 9 May 2023

Research Report

## First gene-edited calf with reduced susceptibility to a major viral pathogen

Aspen M. Workman <sup>a,\*</sup>, Michael P. Heaton<sup>a</sup>, Brian L. Vander Ley<sup>b</sup>, Dennis A. Webster<sup>c</sup>, Luke Sherry<sup>c</sup>, Jonathan R. Bostrom<sup>c</sup>, Sabreena Larson<sup>d</sup>, Theodore S. Kalbfleisch <sup>e</sup>, Gregory P. Harhay<sup>a</sup>, Erin E. Jobman<sup>b</sup>, Daniel F. Carlson<sup>c</sup> and Tad S. Sonstegard <sup>d</sup>

<sup>a</sup>US Meat Animal Research Center, United States Department of Agriculture (USDA), Agricultural Research Service (ARS), 844 Road 313 Clay Center, NE 68933, USA

<sup>b</sup>Great Plains Veterinary Educational Center, University of Nebraska–Lincoln, 820 Road 313 Clay Center, NE 68933, USA

<sup>c</sup>Recombinetics Inc., 3388 Mike Collins Drive, Eagan, MN 55121, USA

<sup>d</sup>Acceligen Inc., 3388 Mike Collins Drive, Eagan, MN 55121, USA

<sup>e</sup>Department of Veterinary Science, Gluck Equine Research Center, University of Kentucky, 1400 Nicholasville Rd Lexington, KY 40546, USA

\*To whom correspondence should be addressed: Email: [aspen.workman@usda.gov](mailto:aspen.workman@usda.gov)

Edited By: Marisa Bartolomei







# CRISPRed Pigs: Precision Porcine Gene Editing Combats PRRS Virus Threat

*Scientists are seeking FDA approval to bring the edited pigs to market.*



# Mensagens finais

- Vocês, **especialistas em reprodução (IATF)**, têm o poder de levar o material genético aqueles que mais precisam dele!
- Nós, **melhoristas**, temos o dever de ajudá-los na identificação da melhor genética para seus clientes e melhorar o Nelore para os novos cenários que se apresentam!
- **JUNTOS**, podemos transformar desafios em oportunidades e garantir um desenvolvimento contínuo e responsável para a pecuária de corte!

# Principais referências



- Burkard, C. et al. 2018. Pigs lacking the scavenger receptor cysteine-rich domain 5 of CD163 are resistant to porcine reproductive and respiratory syndrome vírus 1 infection. Journal of Virology. DOI: <https://doi.org/10.1128/jvi.00415-18>
- Camargo, L.S.A. et al. 2022. Perspectives of gene editing for cattle farming in tropical and subtropical regions. Animal Reproduction. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2022-0108>
- Abril-Pareño, L. et al. 2023. Genome-wide study reveals candidate markers related to field fertility and sêmen quality traits in Holstein-Friesian bulls. Animal. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100841>
- Sigdel, A. et al. 2021. Genes and pathways associated with pregnancy loss in dairy cattle. Scientific Reports. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92525-0>
- Gouveia, G.C. et al. 2023. Unravelling the genetic variability of host resilience to endo- and ectoparasites in Nellore comercial herds. Genetics Selection Evolution. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12711-023-00844-9>
- Workman, A.M. et al. 2023. First gene-edited calf with reduced susceptibility to a major viral pathogen. PNAS Nexus. DOI: <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgad125>
- Pacheco, H.A. 2022. Deciphering the genetic basis of male fertility in Italian Brown Swiss Dairy cattle. Scientific Reports. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14889-1>
- Toral, F.L.B. et al. 2023. Benchamarking in a beef cattle breeding program: lessons from the best breeders. Journal of Animal Breeding and Genetics. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbg.12757>

# Muito obrigado!

## Fabio Luiz Buranelo Toral

Prof. Titular da UFMG

Coord. de P, D & I do Programa Embrapa Geneplus



**CONCEPT  
PLUS**

