RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 25/05/2028

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP

CAMPUS DE JABOTICABAL

PARÂMETROS E TENDÊNCIAS GENÉTICAS DE CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS, DINÂMICAS E CLASSIFICAÇÕES EM COMPETIÇÕES DA RAÇA DE CAVALOS MANGALARGA

Gustavo Henrique Alberto

Zootecnista

2026

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP

CAMPUS DE JABOTICABAL

PARÂMETROS E TENDÊNCIAS GENÉTICAS DE CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS, DINÂMICAS E CLASSIFICAÇÕES EM COMPETIÇÕES DA RAÇA DE CAVALOS MANGALARGA

Discente: Gustavo Henrique Alberto

Orientador: Prof. Dr. Josineudson Augusto II de Vasconcelos Silva

Coorientador: Prof. Dr. Ricardo António da Silva Faria

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal

2026

FICHA CATALOGRÁFICA

A334p

Alberto, Gustavo Henrique

Parâmetros e Tendências Genéticas de Características Morfométricas, Dinâmicas e Classificações em Competições da Raça Mangalarga / Gustavo Henrique Alberto. -- Jaboticabal, 2026

83 p. : tabs., fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientador: Josineudson Augusto II de Vasconcelos Silva

Coorientador: Ricardo António da Silva Faria

1. Genética animal. 2. Animais Melhoramento genético. 3. Equinos. 4. Mangalarga (Horse). I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

Impacto potencial desta pesquisa

O estudo fornece ferramentas genéticas para o desenvolvimento de programas de melhoramento na raça Mangalarga. O uso destas estratégias permite selecionar cavalos mais longevos e eficientes em suas funcionalidades, maximizando o bem-estar animal, otimizando o retorno econômico e promovendo o desenvolvimento sustentável da equideocultura nacional.

Potential impact of this research

The study provides genetic tools for the development of breeding programs in the Mangalarga breed. The use of these strategies allows the selection of longer-living and functionally efficient horses, maximizing animal welfare, optimizing economic returns, and promoting the sustainable development of the national equine industry.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: PARÂMETROS E TENDÊNCIAS GENÉTICAS DE CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS, DINÂMICAS E CLASSIFICAÇÕES EM COMPETIÇÕES DA RAÇA DE CAVALOS MANGALARGA

AUTOR: GUSTAVO HENRIQUE ALBERTO
ORIENTADOR: JOSINEUDSON AUGUSTO II DE VASCONCELOS SILVA
COORIENTADOR: RICARDO ANTÓNIO DA SILVA FARIA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal, área: Genética e Melhoramento Animal pela Comissão Examinadora:

gov.br Documento assinado digitalmente
JOSINEUDSON AUGUSTO II DE VASCONCELOS
Data: 15/06/2026 12:07:23-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. JOSINEUDSON AUGUSTO II DE VASCONCELOS SILVA (Participaçao Presencial)
Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal / UNESP / Câmpus de Botucatu - FMVZ

gov.br Documento assinado digitalmente
GREGORIO MIGUEL FERREIRA DE CAMARGO
Data: 29/05/2026 06:54:20-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. GREGÓRIO MIGUEL FERREIRA DE CAMARGO (Participaçao Virtual)
Departamento de Zootecnia / Universidade Federal da Bahia (UFBA) - Salvador/BA

gov.br Documento assinado digitalmente
MARCOS ELI BUZANSKAS
Data: 03/06/2026 10:43:03-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. MARCOS ELI BUZANSKAS (Participaçao Presencial)
Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal / UNESP / Câmpus de Botucatu - FMVZ

Jaboticabal, 25 de maio de 2026.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Gustavo Henrique Alberto, filho de Everaldo Alberto e Joelma do Nascimento, nasceu em Ibiúna, SP, no dia 13 de março de 1995. O início de sua vida acadêmica deu-se em 2019, ao ingressar no curso de Zootecnia pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), câmpus de Botucatu. Durante a graduação, participou de projetos de pesquisa como bolsista de Iniciação Científica (FAPESP), focando na avaliação quantitativa de características morfológicas e de dinâmica, e análises populacionais em equinos da raça Mangalarga, sob a orientação do Prof. Dr. Josineudson Augusto II de Vasconcelos Silva. Além disso, concluiu seu estágio curricular obrigatório internacional na empresa *HT Equine Unipessoal LDA*, localizada em Marvão, Portugal, sob a supervisão técnica do Prof. Dr. Ricardo António da Silva Faria, aprimorando seus conhecimentos em manejo, nutrição, equitação e melhoramento genético de equinos. Concluiu o bacharelado e obteve o título de Zootecnista no dia 16 de janeiro de 2024.

Em março de 2024, iniciou o curso de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, junto à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da UNESP, câmpus de Jaboticabal, sob a orientação do Prof. Dr. Josineudson Augusto II de Vasconcelos Silva e coorientação do Prof. Dr. Ricardo António da Silva Faria, como bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Em junho de 2025, tornou-se bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), dedicando-se à pesquisa focada na estimação de parâmetros e tendências genéticas de características morfométricas e dinâmicas do Registro Definitivo e de pontuações em competições da raça de cavalos Mangalarga. Durante o período de mestrado, o autor apresentou resumos e palestras em diversos congressos nacionais e internacionais (*14º Congresso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais* – Vila Real, 2024; *VIII Jornadas do Grupo de Trabalho de Investigação em Equídeos* – Lisboa, 2025), atuou como coorientador de iniciação científica, participou de visitas técnicas e organização de eventos internacionais (*Integración Colombo-Brasilera* – Puerto Boyacá, 2025; *Gyr Lechero – Brasil & Colômbia*, 2026), além de ter artigos submetidos para publicação em periódicos de alto impacto na área de Ciência Animal.

EPÍGRAFE

“Jeder Mensch nimmt die Grenzen seines eigenen Blickfeldes für die Grenzen der Welt.”

Schopenhauer.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de anos aos meus pais, Everaldo e Joelma, que na simplicidade e amor me deram todo o suporte necessário para buscar meus sonhos e objetivos.

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta dissertação marca o encerramento de um ciclo fundamental em minha trajetória acadêmica e pessoal. Este trabalho não teria se concretizado sem o suporte, a inspiração e o carinho de diversas pessoas que, de maneiras distintas, contribuíram para o meu crescimento.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Josineudson Augusto II de Vasconcelos Silva, agradeço pela confiança depositada em meu potencial, pelo apoio pessoal que jamais esquecerei e pela generosidade em compartilhar seu conhecimento. A oportunidade de explorar o melhoramento genético sob sua mentoria foi decisiva para a evolução do meu pensamento científico e para a definição dos meus objetivos profissionais.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Ricardo António da Silva Faria, minha sincera gratidão. Desde nossa primeira ligação, seu incentivo foi constante, transformando desafios em aprendizado. Agradeço por me guiar na construção deste estudo e por me instigar a observar a equideocultura sob novas perspectivas e extrair o máximo da pesquisa acadêmica, superando as barreiras da distância.

Expresso meu reconhecimento à Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga (ABCCRM) pela disponibilização dos dados essenciais para esta pesquisa. Um agradecimento especial ao Prof. Procópio pelo empenho e disponibilidade na colaboração à época.

À UNESP, e em especial ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da FCAV, agradeço pelo ambiente de ensino, pela estrutura disponibilizada e pelas experiências que ampliaram meus horizontes no conhecimento científico.

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pela concessão da bolsa de pesquisa (Processo nº 2024/14293-4), apoio fundamental para a viabilização deste projeto e essencial para o meu desenvolvimento acadêmico.

À minha família, meu alicerce inabalável. Aos meus pais, Everaldo e Joelma, por todo o suporte emocional e pessoal, permitindo que eu buscasse meus objetivos, jamais conseguiria sem vocês.

Às minhas irmãs, Débora e Geovana, agradeço pelo apoio constante, pela cumplicidade e por serem peças fundamentais nas minhas melhores memórias. O sucesso de vocês é minha alegria e realização.

À Nena, para que saiba no futuro o quanto foi imprescindível para me acalmar e me animar (com o PS5) nesta caminhada.

Ao Renê e ao Zé, por todo o apoio, confiança e acolhimento que estenderam a mim ao longo de todos estes anos, é um prazer tê-los conosco.

À Camila, um agradecimento especial por dividir a vida comigo. Sua presença, companheirismo e dedicação na revisão de textos, de artigos, na estruturação desta dissertação, bem como na construção do nosso futuro, foram fundamentais.

Por fim, agradeço aos membros da banca examinadora, Prof. Marcos e Prof. Gregório, pelas valiosas contribuições e trocas de experiências, bem como a todos os docentes e colegas que contribuíram para a minha formação.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS 1
1.1 INTRODUÇÃO.....1
1.2 OBJETIVOS 2
1.2.1. Objetivo geral 2
1.2.2. Objetivos específicos.....3
2.1.1. A Raça Mangalarga: Histórico e Padrão Racial.....6
2.1.2. Morfometria e conformação em equinos 9
2.1.3. Morfofuncionalidade: A relação forma-função 11
2.1.4. Avaliação dinâmica e biomecânica da marcha.....12
2.1.5. Desempenho no registro e competições como critério de seleção.....14
2.1.6. Eficiência e subjetividade nos métodos de julgamento.....15
2.1.7. Parâmetros genéticos e Modelo Animal na avaliação de equinos.....17
2.2 REFERÊNCIAS 19

CAPÍTULO 2 - PHENOTYPIC AND GENETIC EVALUATION OF MORPHOMETRIC AND DYNAMIC TRAITS IN MANGALARGA HORSES.....28
Abstract 29
2.1 INTRODUCTION 30
2.2 MATERIAL AND METHODS 32
2.2.1. Animals and Data 32
2.2.2. Morphometric and Dynamic traits 33
2.2.3. Analysis methodology.....34
2.3 RESULTS 36
2.3.1. Descriptive statistics and sexual dimorphism 36
2.3.2. Heritability and correlations 38

2.3.3. Estimated breeding values 39
2.4 DISCUSSION 42
2.4.1. Descriptive statistics and sexual dimorphism 42
2.4.2. Heritability and correlations 44
2.4.3. Estimated breeding values 48
2.5 CONCLUSION....51
2.6 FUNDING 51
2.7 ACKNOWLEDGMENTS 51
2.8 DATA AVAILABILITY STATEMENT 51
2.9 REFERENCES 52

CAPÍTULO 3 - PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS DE PONTUAÇÕES ACUMULADAS EM COMPETIÇÕES DA RAÇA MANGALARGA...58
RESUMO 58
3.1 INTRODUÇÃO....59
3.2 MATERIAL E MÉTODOS 61
3.2.1. Animais e dados 61
3.2.2. Características de registro....61
3.2.3. Características de classificações....63
3.2.4. Metodologia 65
3.3 RESULTADOS 67
3.3.1. Estrutura da base de dados....67
3.3.2. Intensidade e frequência de campanha....68
3.3.3. Caracterização das pontuações 69
3.3.4. Caracterização Fenotípica....71
3.3.5. Estimativas de parâmetros genéticos....72

3.3.6. Correlações genéticas e fenotípicas 73
3.4 DISCUSSÃO 74
3.4.1. Dinâmica e eficiência nas competições 74
3.4.2. Controle ambiental e estabilidade no desempenho 76
3.4.3. Estimativas de herdabilidade 76
3.4.4. Correlações genéticas 77
3.4.5. Contraste entre correlações genéticas e fenotípicas 79
3.5 CONCLUSÃO 80
3.6 REFERÊNCIAS 81

PARÂMETROS E TENDÊNCIAS GENÉTICAS DE CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS, DINÂMICAS E CLASSIFICAÇÕES EM COMPETIÇÕES DA RAÇA DE CAVALOS MANGALARGA

RESUMO – O objetivo deste estudo foi avaliar os parâmetros fenotípicos e genéticos de características morfométricas, dinâmicas e de pontuações anuais acumuladas (*rankings*) em competições da raça Mangalarga. Foram utilizados dados de *pedigree* (215.483 animais), registros de morfometria (54.815), dinâmica (45.085) e pontuações de competição (21.207 registros; 6.503 animais), com indivíduos nascidos entre 1919 e 2022. As características morfométricas analisadas foram altura na cernelha (AC), perímetro torácico (PT) e perímetro de canela (PC). As características dinâmicas avaliadas foram deslocamento (DESL), aprumos dinâmicos (APR), galope (GAL), comodidade (COMOD) e dinâmica total (DT). Para as pontuações de competição, as características analisadas foram a Pontuação de Marcha (MAR) e a Pontuação do Campeonato Geral (CGER). As médias fenotípicas morfométricas foram: AC (153,85 ± 4,43 cm), PT (178,67 ± 7,97 cm) e PC (19,03 ± 0,97 cm). Para as variáveis dinâmicas, os valores médios foram: DESL (12,63 ± 1,45 pontos), APR (9,03 ± 1,32 pontos), GAL (4,23 ± 0,69 pontos), COMOD (11,49 ± 1,14 pontos) e DT (38,36 ± 3,03 pontos). Nas pontuações de competição, as médias observadas foram: MAR (60,41 ± 74,06 pontos) e CGER (122,03 ± 139,44 pontos). As estimativas de herdabilidade (h^2) para as características morfométricas variaram de 0,213 ± 0,013 (PC) a 0,578 ± 0,009 (AC), enquanto para as dinâmicas variaram de 0,215 ± 0,010 (GAL) a 0,337 ± 0,011 (DESL). Para as pontuações de competição, as estimativas de h^2 foram de baixa magnitude, sendo 0,060 ± 0,012 (MAR) e 0,094 ± 0,016 (CGER). As correlações fenotípicas variaram de 0,06 ± 0,01 (PC e COMOD) a 0,87 ± 0,00 (DESL e DT) nas características de Registro Definitivo, e a correlação genética de maior magnitude foi entre DESL e DT (0,92 ± 0,01). Observou-se correlação genética negativa entre DESL e PC (-0,21 ± 0,04). As correlações genéticas entre as características de RD e as de competição foram positivas e de magnitude moderada a alta, com destaque para a associação entre MAR e GAL (0,61 ± 0,08) e entre MAR e COMOD (0,54 ± 0,09). As correlações fenotípicas entre RD e competição apresentaram baixa magnitude (0,02 a 0,18), contrastando com as altas correlações observadas dentro do conjunto de dados de RD. As tendências genéticas revelaram padrões não lineares para características morfométricas, com picos seguidos por declínios recentes, enquanto as variáveis dinâmicas apresentaram crescimento contínuo ou progresso genético acelerado recente. Este padrão, aliado à correlação moderada e negativa entre DESL e PC, pode indicar uma ênfase crescente na seleção de qualidades funcionais e de marcha ao longo do tempo. No entanto, recomenda-se o monitoramento contínuo do PC para evitar possíveis lesões associadas a uma estrutura óssea cada vez mais leve. Conclui-se que as características avaliadas no teste de campo e as pontuações anuais em competições são critérios viáveis para a seleção, sendo o RD uma ferramenta eficaz de seleção indireta para o desempenho competitivo. Este estudo estabelece uma base técnica para o desenvolvimento de programas de melhoramento genético com base na seleção em dois estágios, validando parâmetros genéticos estimados de características de registro e de competição, garantindo um progresso genético equilibrado e focado na funcionalidade e performance da raça Mangalarga.

Palavras-chave: andamentos, correlação genética, equinos, marcha, morfometria

GENETIC PARAMETERS AND TRENDS FOR MORPHOMETRIC AND DYNAMIC TRAITS, AND COMPETITION SCORES IN THE MANGALARGA HORSE BREED

ABSTRACT – The objective of this study was to evaluate the phenotypic and genetic parameters of morphometric and dynamic traits, alongside annual accumulated scores (rankings) in competitions of the Mangalarga horse breed. Pedigree data (215,483 animals), morphometric records (54,815), dynamic evaluations (45,085), and competition scores (21,207 records; 6,503 animals) were used, comprising individuals born between 1919 and 2022. The morphometric traits analysed were withers height (WH), thoracic perimeter (TP), and cannon bone perimeter (CBP). The dynamic traits evaluated were movement (Move), dynamic limbs (DL), canter (CAN), comfort (Comf), and total dynamics (TD). For competition performance, the traits analysed were the March Score (MS) and the General Championship Score (GCS). Morphometric phenotypic means were: WH (153.85 ± 4.43 cm), TP (178.67 ± 7.97 cm), and CBP (19.03 ± 0.97 cm). For dynamic variables, mean values were: Move (12.63 ± 1.45 points), DL (9.03 ± 1.32 points), CAN (4.23 ± 0.69 points), Comf (11.49 ± 1.14 points), and TD (38.36 ± 3.03 points). In competition scores, the observed means were: MS (60.41 ± 74.06 points) and GCS (122.03 ± 139.44 points). Heritability estimates (h^2) for morphometric traits ranged from 0.213 ± 0.013 (CBP) to 0.578 ± 0.009 (WH), whilst for dynamic traits, they ranged from 0.215 ± 0.010 (CAN) to 0.337 ± 0.011 (Move). For competition scores, h^2 estimates were of low magnitude, at 0.060 ± 0.012 (MS) and 0.094 ± 0.016 (GCS). Phenotypic correlations ranged from 0.06 ± 0.01 (CBP and Comf) to 0.87 ± 0.00 (Move and TD) within the Definitive Registration (DR) traits, and the highest genetic correlation was between Move and TD (0.92 ± 0.01). A negative genetic correlation was observed between Move and CBP (-0.21 ± 0.04). Genetic correlations between DR traits and competition scores were positive and of moderate to high magnitude, notably the associations between MS and CAN (0.61 ± 0.08) and between MS and Comf (0.54 ± 0.09). Phenotypic correlations between DR and competition performance showed low magnitude (0.02 to 0.18), contrasting with the high correlations observed within the DR dataset. Genetic trends revealed non-linear patterns for morphometric traits, with peaks followed by recent declines, whereas dynamic variables showed continuous growth or recent accelerated genetic progress. This pattern, coupled with the moderate negative correlation between Move and CBP, may indicate an increasing emphasis on the selection of functional and gait qualities over time. However, continuous monitoring of CBP is recommended to avoid potential injuries associated with an increasingly lighter bone structure. It is concluded that the traits evaluated in field tests (DR) and annual competition scores are viable criteria for selection, with the DR serving as an effective tool for indirect selection of competitive performance. This study establishes a technical foundation for the development of breeding programmes based on two-stage selection, validating estimated genetic parameters for both registration and competition traits, ensuring balanced genetic progress focused on the functionality and performance of the Mangalarga breed.

Keywords: equines, gaits, genetic correlation, heritability, march, morphometry

LISTA DE ABREVIATURAS

Siglas e termos em português

ABCCRM	Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga
AC	Altura de Cernelha
AIREML	Matriz de Informação Média da Máxima Verossimilhança Restrita
APR	Aprumos Dinâmicos
BLUP	Melhor Preditor Linear Não-Viesado
CGER	Pontuação do Campeonato Geral
COMOD	Comodidade
DESL	Deslocamento
DP	Desvio Padrão
DT	Dinâmica Total
GAL	Galope
GC	Grupo Contemporâneo
GC_COMP	Grupo Contemporâneo de Competição
GC_REG	Grupo Contemporâneo de Registro
G_e	Geração equivalente
h^2	Herdabilidade
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
MAR	Pontuação do Campeonato de Marcha
PC	Perímetro de Canela
PT	Perímetro Torácico
RD	Registro Definitivo
REML	Máxima Verossimilhança Restrita
r_g	Correlação Genética
r_p	Correlação Fenotípica
SRG	Serviço de Registro Genealógico
t	Repetibilidade

ABBREVIATION LIST

English abbreviations and terms

CAN	Canter
CBP	Cannon Bone Perimeter
CG	Contemporary Group
Comf	Comfort
DL	Dynamic Limbs
DR	Definitive Registration
EBVs	Estimated Breeding Values
GCS	General Championship Score
HPD95	95% Highest Posterior Density
Move	Movement
MS	March Score
SD	Standard Deviation
TD	Total Dynamics
TP	Thoracic Perimeter
WH	Withers Height

LISTA DE TABELAS

Table 2.1. Number of animals by sex and total number, for each morphometric and dynamic trait for the Mangalarga horse breed in Brazil 33

Table 2.2. Descriptive statistics of morphometric traits (withers height, thoracic perimeter, and cannon bone perimeter) by sex and overall, for Mangalarga horse breed in Brazil 37

Table 2.3. Descriptive statistics of dynamic traits (movement, dynamic limbs, canter, comfort, and total dynamics) by sex and overall, for Mangalarga horse breed in Brazil 37

Table 2.4. Estimates of genetic parameters for morphometric and dynamic traits (withers height, thoracic perimeter, cannon bone perimeter, movement, dynamic limbs, canter, comfort, and total dynamics) in the Mangalarga horse breed in Brazil 38

Table 2.5. Estimates of genetic (above the diagonal) and phenotypic (below the diagonal) correlations among morphometric and dynamic traits (withers height, thoracic perimeter, cannon bone perimeter, movement, dynamic limbs, canter, comfort, and total dynamics) in the Mangalarga horse breed in Brazil 39

Table 2.6. Estimated Breeding Values (EBVs) for morphometric and dynamic traits (withers height, thoracic perimeter, cannon bone perimeter, movement, dynamic limbs, canter, comfort, and total dynamics) in the Mangalarga horse breed in Brazil 40

Tabela 3.1. Estratificação das classes de criadores e distribuição do volume de dados para as características de competição e registro em cavalos Mangalarga no Brasil.. 66

Tabela 3.2. Número de animais e registros, por sexo e total, para as características de pontuações anuais acumuladas em competições da raça Mangalarga no Brasil.. 68

Tabela 3.3. Número de animais por sexo e total para as características morfométricas e dinâmicas obtidas no registro para cavalos Mangalarga no Brasil.....68

Tabela 3.4. Estatística descritiva das características de pontuações anuais acumuladas (pontuação de marcha e pontuação do campeonato geral) em competições da raça Mangalarga no Brasil 71

Tabela 3.5. Estatística descritiva das características morfométricas (altura de cernelha, perímetro torácico e perímetro de canela) por sexo e total, para cavalos Mangalarga no Brasil 72

Tabela 3.6. Estatística descritiva das características de dinâmica (deslocamento, aprumos dinâmicos, galope, comodidade e dinâmica total) por sexo e total, para cavalos Mangalarga no Brasil 72

Tabela 3.7. Estimativas de parâmetros genéticos para características de pontuações anuais acumuladas em competições (pontuação de marcha e pontuação no campeonato geral) na raça Mangalarga no Brasil.....73

Tabela 3.8. Estimativas de correlações genéticas e fenotípicas das características morfométricas e de dinâmica com características de pontuações anuais acumuladas em cavalos Mangalarga no Brasil 74

LISTA DE FIGURAS

Figure 2.1. Genetic trends for animals born between 1977 and 2019 for the morphometric traits: withers height (WH), thoracic perimeter (TP), and cannon bone perimeter (CBP); and for the dynamic traits: movement (Move), dynamic limbs (DL), canter (CAN), comfort (Comf), and total dynamics (TD) in the Mangalarga horse breed in Brazil; pts, points. 41

Figura 3.1. Evolução histórica do número (Nº) máximo de eventos realizados por animal (*_MAX) e média de eventos (*_MED) em um mesmo ano hípico, para as características Pontuação de Marcha (MAR) e Pontuação do Campeonato Geral (CGER) na raça Mangalarga no Brasil 69

Figura 3.3. Evolução das pontuações anuais médias acumuladas para as características Pontuação de Marcha (MAR) e Pontuação do Campeonato Geral (CGER) na raça Mangalarga no Brasil. 70

Figura 3.4. Evolução histórica da pontuação anual máxima atingida por animal nas características Pontuação de Marcha (MAR) e Pontuação do Campeonato Geral (CGER) na raça Mangalarga no Brasil. 70

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 INTRODUÇÃO

A equideocultura desempenha papel de destaque no cenário do agronegócio mundial, com população estimada de 116 milhões de animais, sendo aproximadamente 58 milhões de equinos (FAO, 2022; Brooke, 2022). A análise da distribuição global revela que o continente americano concentra cerca de 55% (31,6 milhões) deste efetivo (FAO, 2022), com o Brasil posicionando-se como o terceiro maior rebanho do continente (18%) e um dos principais expoentes globais (FAO, 2022; IBGE, 2024). Com mais de 5,7 milhões de animais (IBGE, 2024), o país detém cerca de 47,7% da população de equinos da América do Sul, liderando o ranking regional e representando aproximadamente 10% do rebanho mundial da espécie (FAO, 2022; IBGE, 2024).

Para além da representatividade numérica, a importância econômica e social do setor no país é evidenciada por um complexo que movimenta anualmente mais de R$ 7,5 bilhões, empregando mais de três milhões de pessoas (MAPA, 2016). Neste contexto, a raça Mangalarga assume posição de destaque, figurando historicamente entre as cinco principais raças de cavalos autóctones do país em número de registros genealógicos totais (conforme dados apresentados no Capítulo 2) e animais puros ativos (MAPA, 2022).

A raça Mangalarga originou-se no século XIX por meio da busca por equinos de andamento confortável e aptos para atividades de caça e pastoreio. O início dessa trajetória está estreitamente ligado ao desembarque da Família Real portuguesa em colo brasileiro, em 1808, evento que possibilitou o acasalamento de garanhões da Coudelaria Álter Real, trazidos por Dom João VI, com éguas do sul de Minas Gerais (Prado, 2008; Simões, 2014). A raça consolidou-se por sua aptidão para o trabalho, lazer e desporto; tais atributos, aliados ao conforto proporcionado pelo andamento diagonalizado e equilibrado, favoreceram a rápida disseminação dos animais para o Estado de São Paulo e regiões vizinhas (Junqueira, 2004; Prado, 2008). O Mangalarga caracteriza-se, sobretudo, pelo andamento de marcha trotada e por sua versatilidade morfofuncional (ABCCRM, 2025; Simões, 2014).

A seleção da raça é realizada majoritariamente de modo empírico, pautada por avaliações subjetivas e resultados em competições. A seleção realizada de modo subjetivo, comumente aplicada aos equinos, pode não necessariamente refletir o mérito genético (Cintra, 2018). A prevalência de critérios subjetivos em detrimento de índices funcionais compromete o progresso genético de características biomecânicas (Lucena et al., 2016). Além disso, o conhecimento insuficiente da influência da conformação no desempenho pode resultar em seleção imprecisa (Sanchez et al., 2013). Diante da crescente exigência por cavalos atletas de alto rendimento, torna-se primordial o aprimoramento dos acasalamentos corretivos por meio de abordagens científicas com base nos parâmetros genéticos e na análise de tendências genéticas e fenotípicas ao longo do tempo (Resende et al., 2014).

Diferentemente de outras espécies de interesse zootécnico, que possuem programas de melhoramento genético consolidados e fomentados por criadores e técnicos, na equideocultura essas iniciativas são escassas e frequentemente limitadas pela fragmentação de dados e baixa aceitação por parte dos criadores e técnicos (Sánchez-Guerrero et al., 2017; Maruch et al., 2021).

A utilização de modelos estatísticos e valores genéticos permite transformar a vasta base de dados de registros e competições da Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga (ABCCRM) em instrumentos precisos de predição genética (Moore, 2010; Rustin et al., 2009), garantindo maior competitividade e sustentabilidade ao panorama atual da equideocultura, fornecendo subsídios técnicos até então inexistentes para criadores e técnicos.

3.5 CONCLUSÃO

As estimativas de parâmetros genéticos demonstram que as pontuações em competições na raça Mangalarga possuem estimativas de herdabilidades de baixa magnitude, indicando que o desempenho em pista é fortemente influenciado por fatores ambientais. Contudo, a aplicação de modelos bicaracterísticos, utilizando o registro definitivo como âncora, permite isolar o ruído ambiental e identificar uma robusta base genética compartilhada entre as avaliações de campo e de competição.

A elevada correlação genética entre as características de registro definitivo (morfometria e dinâmica) e as pontuações anuais acumuladas valida o registro como ferramenta eficaz de seleção indireta. Em especial, as associações positivas com o galope e a comodidade evidenciam que os critérios técnicos aplicados precocemente pelo Serviço de Registro Genealógico são preditores confiáveis do mérito genético para o desempenho funcional e competitivo.

Este estudo, de caráter pioneiro, representa o esforço inicial para prover o suporte técnico necessário às decisões de acasalamento voltadas à performance. A integração dessas informações em programas de melhoramento, por meio da seleção em dois estágios, permitirá que o registro atue como filtro inicial de biotipo e base de marcha, enquanto as características de competição refinam a seleção para o desempenho funcional desejado. Tal abordagem viabilizará o progresso genético em características de alto valor comercial e funcional, fortalecendo as ferramentas de seleção à disposição da Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga.

3.6 REFERÊNCIAS

ABCCRM (2025) **Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga**. Regulamento do Serviço de Registro Genealógico da Raça Mangalarga. Disponível em: https://cavalomangalarga.com.br/estatuto. Acesso em: 03 abr. 2026.

ABCCRM (2026a) **Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga**. Raça Mangalarga. Disponível em: https://cavalomangalarga.com.br. Acesso em: 03 abr. 2026.

ABCCRM (2026b) **Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga**. Regulamento Geral das Exposições Oficiais – 2025/2026. Disponível em: https://cavalomangalarga.com.br/noticias/34. Acesso em: 03 abr. 2026.

Albertsdóttir E, Eriksson S, Näsholm A, Strandberg E, Árnason T (2008) Genetic correlations between competition traits and traits scored at breeding field-tests in Icelandic horses. **Livestock Science** 114:181-187. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2007.04.022.

Dweck E, Teixeira RA (2017) A política fiscal do governo Dilma e a crise econômica (Texto para discussão, 303). Campinas: Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, 42 p.

Ducro BJ. Koenen EPC, Van Tartwijk J, Bovenhuis H (2007) Genetic relations of movement and free-jumping traits with dressage and show-jumping performance in competition of Dutch Warmblood horses. **Livestock Science** 107:227-234. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2006.09.018.

Fonseca RS, Schmidt AB, Guilherme GO, Silva MPB, Lacerda YO, Lopes FB, Garcia JAS, Nepomuceno LL, Ferreira JL (2016) Padrão morfométrico de equinos de tração no município de Araguaína, Tocantins. **Revista Acadêmica de Ciência Animal** 14:195-202. https://doi.org/10.7213/academica.14.2016.21.

Gonçalves RW, Costa MD, Rezende ASC, Rocha Junior VR, Leite JRA (2012) Effect of inbreeding on morphometric traits in Mangalarga Marchador horses. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia 64:419–426. https://doi.org/10.1590/S0102-09352012000200023.

Junqueira JFF (2004) Os cavalos de João Francisco Diniz Junqueira. São Paulo: Via Impressa Edições de Arte, 175 p.

Kearsley CGS, Woolliams JA, Coffey MP, Brotherstone S (2008) Use of competition data for genetic evaluations of eventing horses in Britain. **Livestock Science** 118:72-81. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2008.01.009.

Lima RA, Cintra AG (2016) Revisão do estudo do complexo do agronegócio do cavalo. Brasília: Ministério da Agricultura e Pecuária, 56 p.

Lourenco D, Tsuruta S, Aguilar I, Masuda Y, Bermann M, Legarra A, Misztal I (2022) Recent updates in the BLUPF90 software suite. In: World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Proceedings... Rotterdam, 2022.

Maignel L, Boichard D, Verrier E (1996) Genetic Variability of French Dairy Breeds Estimated From Pedigree Information. **Interbull Bull** 14:49-56.

MAPA, Ministério da Agricultura e Pecuária (2022) **Registro de entidades de criadores**. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/registro-genealogico/registro-de-entidades-de-criadores-e-de-suas-filiadas. Acesso em: 23 mar. 2026.

Maruch S (2018) **Estudo de características morfométricas em equinos Mangalarga Marchador por meio de modelo animal e componentes principais**. 76 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Meira CT (2010) **Avaliação de características morfofuncionais de cavalos da raça Mangalarga Marchador**. 48 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina.

Mota MDS, Prado RSA, Ferreira DFMG (2006) Estimativa de parâmetros genéticos para o deslocamento em cavalos da raça Mangalarga. **Archivos de Zootecnia** 55:207-210.

Munsters CCBM, Visser KEK, van den Broek J, van Oldruitenborgh-Oosterbaan MMS (2012) The influence of challenging objects and horse-rider matching on heart rate, heart rate variability and behavioural score in riding horses. **The Veterinary Journal** 192:75-80. https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2011.04.011.

Prado RSA (2008) Raízes Mangalarga. São Paulo: Empresa das Artes, 259 p.

Rezende ASC, Sampaio IBM, Legorreta GL, Moreira DCA (2000) Effect of two different nutritional programs on development in Mangalarga Marchador foals. **Revista Brasileira de Zootecnia** 29:495–501. http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982000000200024.

Ricard A, Bruns E, Cunningham EP (2000) Genetics of performance traits. In: Bowling AT, Ruvinsky A (Eds.) The genetics of the horse. Wallingford: CAB International, p. 411-438.

Sánchez-Guerrero MJ, Cervantes I, Molina A, Gutiérrez JP, Valera M (2017) Designing an early selection morphological linear traits index for dressage in the Pura Raza Español horse. **Animal** 11:948–957. https://doi.org/10.1017/S1751731116002214.

Simões F (2014) Mangalarga e o cavalo de sela brasileiro. 4. ed. São Paulo: Editora dos Criadores, 260 p.

Stewart ID, Woolliams JÁ, Brotherstone S (2010) Genetic evaluation of horses for performance in dressage competitions in Great Britain. **Livestock Science** 128:36-45. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2009.10.011.

Thorén Hellsten E, Jorjani H, Philipsson J (2009) Genetic correlations between similar traits in the Danish and Swedish Warmblood sport horse populations. **Livestock Science** 124:15-20. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2008.11.021.

Vicente AA, Carolino N, Ralão-Duarte J, Gama LT (2014) Selection for morphology, gaits and functional traits in Lusitano horses: I. Genetic parameter estimates. **Livestock Science** 164:1-12. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2014.01.020.