

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS**

**FREQUÊNCIA DE PARTICIPAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA**  
**DE EQUINOS MANGALARGA PARTICIPANTES DE EXPOSIÇÕES**  
**NACIONAIS DA RAÇA**

**Maria Beatriz Rodrigues de Miranda**

**GARANHUNS - PE**  
**AGOSTO/2021**

**MARIA BEATRIZ RODRIGUES DE MIRANDA**

**FREQUÊNCIA DE PARTICIPAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA  
DE EQUINOS MANGALARGA PARTICIPANTES DE EXPOSIÇÕES  
NACIONAIS DA RAÇA**

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS, do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Área de Concentração: Produção Animal.

**Orientador:** Prof. DSc. Jorge Eduardo Cavalcante Lucena.

**Co-orientador:** Prof. DSc. Juliano Martins Santiago.

**GARANHUNS - PE**

**AGOSTO/2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema Integrado de  
Bibliotecas da UFRPE Biblioteca Ariano Suassuna - UFRPE, Garanhuns - PE, Brasil

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS**

**Autora:** Maria Beatriz Rodrigues de Miranda

**Orientador:** Prof. DSc. Jorge Eduardo Cavalcante Lucena

**Co-orientador:** Prof. DSc. Juliano Martins Santiago

**FREQUÊNCIA DE PARTICIPAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA**  
**DE EQUINOS MANGALARGA PARTICIPANTES DE EXPOSIÇÕES**  
**NACIONAIS DA RAÇA**

**Titulação:** Mestre em Ciência Animal e Pastagens

**Data da defesa:** 12 de agosto de 2021

**Banca Examinadora:**

---

**Profa. DSc. Mayara Gonçalves Fonseca – UFMG**  
**(Examinadora)**

---

**Prof. DSc. Gustavo Ferrer Carneiro – UFRPE**  
**(Examinador)**

---

**Prof. DSc. Jorge Eduardo Cavalcante Lucena – UFAPE**  
**(Orientador)**

*“A jornada de mil quilômetros começa  
com o primeiro passo.”*

*O Rei Leão*

## *DEDICATÓRIA*

*Dedico esta dissertação à minha família:  
minha mãe Maria do Socorro, meu pai  
Luciano, meus irmãos e meus avós, por  
todo amor, incentivo e apoio a mim  
dedicado.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por minha vida e saúde.

Aos meus pais, Maria do Socorro e Luciano, sobretudo à minha mãe, que está sempre ao meu lado me apoiando, aconselhando e incentivando, o mérito também é da Senhora, amo vocês.

Aos meus irmãos, Maria Patricia, Luan e Maria Clara, por me doarem tanto amor e me lembrarem sempre de como é bom de ter irmãos.

Ao meu orientador, Prof. Jorge Lucena, e ao meu coorientador, Prof. Juliano Santiago, pelo exemplo de profissionais e pessoas que são, por todo aprendizado, apoio, conselhos, muito obrigada!

À todos os Professores que pude conviver durante minha formação, desde o ensino fundamental até os dias de hoje, e que se tornaram exemplos para me espelhar.

Ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens (PPGCAP), pela oportunidade de realização do curso.

Aos meus colegas do PPGCAP e do grupo de estudos GEQUAM, em nome de Juliete Almeida, Daniel Melo e Caline Nascimento, agradeço o apoio de todos.

À Associação Brasileira dos Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga (ABCCRM), pelos dados disponibilizados.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse projeto.

MUITO OBRIGADA!

## **BIOGRAFIA**

Maria Beatriz Rodrigues de Miranda, filha de Maria do Socorro Rodrigues Bernardo Miranda e Luciano Santos de Miranda. Nasceu na cidade de Garanhuns – PE, em 11 de maio de 1995. Durante sua formação acadêmica cursou todo o ensino infantil e fundamental na rede pública de ensino, no ensino médio teve o privilégio de estudar na primeira escola de referência de Garanhuns, também da rede pública de ensino. Em 2012 prestou vestibular, através do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), e se inscreveu no programa SISU (Sistema de Seleção Unificada) onde foi aprovada com a opção do curso de graduação em Zootecnia. Em 2013, iniciou o curso de Zootecnia na Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE-UAG), localizada na cidade de Garanhuns – PE, finalizando a graduação no primeiro semestre de 2019. No mesmo período prestou seleção no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens (PPGCAP), da UFRPE/UAG, ao qual foi aprovada e iniciou os estudos no segundo semestre de 2019, concentrando seus estudos na linha de pesquisa de produção de equinos. Sua dissertação foi submetida à defesa pública para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal e Pastagens no dia 12 de agosto de 2021.



## RESUMO

MIRANDA, Maria Beatriz Rodrigues. **Frequência de Participação e Caracterização Biométrica de Equinos Mangalarga Participantes de Exposições Nacionais da Raça**. 2021. 44p (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Morphofunctional judgments are important for the selection and genetic improvement of breeds, as they point out the best animals and these are taken as a selection parameter, in addition it provides economic and zootechnical valuation to their ascendants and descendants. Objetivou-se determinar a frequência de participação de equinos Mangalarga em julgamentos morfofuncionais, relacionando às variáveis sexo e faixa etária, e comparar características biométricas desses animais entre si e com o rebanho da raça. Foram utilizadas informações de 4.133 equinos Mangalarga, participantes de exposições nacionais da raça entre 1984 e 2018. Para comparar a proporção de garanhões, fêmeas e machos castrados que participaram de exposições nacionais, os resultados foram submetidos a testes de distribuição de frequência. Para comparar morfológicamente os equinos Mangalarga participantes de exposições nacionais entre si e com o rebanho da raça (206.428 animais), os resultados de medidas lineares foram submetidos ao teste de Mann-Whitney e as médias comparadas pelo teste T não pareado. Observou-se que a maioria dos equinos Mangalarga participantes de exposições nacionais competiram somente uma vez. Em relação a faixa etária dos competidores, a proporção de fêmeas que competiram somente quando potras foi semelhante à das fêmeas que participaram apenas na fase adulta. Já os garanhões competiram mais quando potros e os machos castrados participaram mais na fase adulta. Os equinos participantes de exposições apresentaram maiores valores para as três medidas morfométricas que o rebanho da raça. Além disso, nas últimas três décadas observou-se redução na altura à cernelha e perímetro da canela dos garanhões e fêmeas participantes de exposições. Já a medida de perímetro torácico dos animais manteve-se inalterada entre 1990 e 2018. Concluiu-se que a maioria dos equinos Mangalarga participam de apenas uma exposição nacional ao longo de sua vida e que esses animais possuem maior altura à cernelha, perímetro da canela e perímetro torácico que o rebanho da raça.

**Palavras-chave:** cavalo, competições, índices morfométricos, medidas lineares, morfologia

### ABSTRACT

MIRANDA, Maria Beatriz Rodrigues. **Frequency of Participation and Biometric Characterization of Mangalarga Horses Participating in National Breed Exhibitions.** 2021. 44p (Master in Animal Science and Pastures) – Federal Rural University of Pernambuco.

Morphofunctional judgments are important for the selection and genetic improvement of breeds, as they show the best animals and these are taken as a selection parameter, in addition to providing an economic and zootechnical value for their ancestors and descendants. This study aimed to determine the frequency of participation of Mangalarga horses in morphofunctional trials, relating variables of sex and age group, and compare biometric characteristics of those animals among themselves and with the breed herd. Information on 4,133 Mangalarga horses that took part in national shows of the breed between 1984 and 2018 was used. To compare the proportion of stallions, females, and geldings that took part in national shows, the results were submitted to frequency distribution tests. To morphologically compare Mangalarga horses that attended national shows among themselves and with the breed herd (206,428 animals), the results of linear measurements were submitted to Mann-Whitney test and the means were compared by unpaired T-test. It was observed that most Mangalarga horses that took part in national shows competed only once. As for the age group of competitors, the proportion of females that competed only when young was similar to that of females that attended only as adults. Stallions competed more when young and geldings attended more as adults. Horses participating in shows had greater values for all three morphometric measurements than the breed herd. Moreover, in the last three decades, a reduction was observed in height at withers and cannon circumference of stallions and females attending the shows. The measurement of thoracic circumference of the animals remained unaltered between 1990 and 2018. It is concluded that most Mangalarga horses attended only one national show in their lives and that those animals have greater height at withers, cannon circumference, and thoracic circumference than the breed herd.

**Key words:** horse, competitions, morphometric indices, linear measurements, morphology

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>15</b>
<b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>15</b>
1. HISTÓRICO DA RAÇA MANGALARGA .....	16
2. EXPOSIÇÃO COMO FERRAMENTA DE SELEÇÃO E MELHORAMENTO DA RAÇA .....	18
3. METODOLOGIA DE JULGAMENTO PARA A RAÇA MANGALARGA .....	19
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>21</b>
1. GERAL .....	21
2. ESPECÍFICOS .....	21
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>24</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>25</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>26</b>
Introdução.....	27
Material e Métodos .....	28
Resultados .....	30
Discussão .....	35
Conclusões .....	40
Referências .....	41

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Frequência de participação de garanhões, fêmeas e machos castrados Mangalarga em exposições nacionais da raça, realizadas entre 1984 e 2018.....31
- Tabela 2.** Porcentagem (%) de equinos Mangalarga, agrupados por sexo, que participaram de exposições nacionais apenas quando potros, somente na fase adulta ou em ambas as faixas etárias.....31
- Tabela 3.** Comparação, em porcentagem (%), entre os sexos de equinos Mangalarga participantes de exposições nacionais da raça e a classificação conferida a esses indivíduos no momento da avaliação para concessão do registro genealógico definitivo.....32
- Tabela 4.** Medidas lineares e pontuação de registro de garanhões, fêmeas e machos castrados que competiram em exposições nacionais da raça Mangalarga entre 1984 e 2018, e dos indivíduos que representaram o rebanho da raça.....33
- Tabela 5.** Medidas lineares e índice dáctilo-torácico de garanhões, fêmeas e machos castrados que competiram em exposições nacionais da raça Mangalarga, nascidos nas décadas de 90, 2000 e 2010 .....34

## INTRODUÇÃO GERAL

A raça Mangalarga teve sua formação pautada na introdução de genética de garanhões oriundos da Coudelaria de Áter do Chão, pertencentes à família real, em éguas do criatório de Gabriel Francisco Junqueiro, o Barão de Alfenas (SIMÕES, 2014). Essa genética foi disseminada por São Paulo e grande parte de Minas Gerais, passando a ser apreciada, principalmente para as atividades de caça e lida com o gado (PRADO, 2008). Com o aumento do rebanho, a heterogeneidade entre os animais passou a ser evidente, fazendo-se necessária a criação de um órgão que regesse todas as atribuições da raça. Assim, em 1934 foi fundada a Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga (SIMÕES, 2014), com o intuito de orientar os criadores e fazer o controle da genealogia do rebanho, para que as características dos animais fossem preservadas (ALMEIDA, 2021).

De acordo com o padrão racial, o cavalo Mangalarga é um animal retilíneo, mediolíneo e eumétrico, sendo seu andamento natural a marcha trotada, admitindo-se também a marcha diagonalizada. Os animais dessa raça são destinados a atividades relacionadas ao lazer, trabalho e esporte e, como um animal de sela, devem ser dóceis e com andamento cômodo (ABCCRM, 2019), sendo intitulado “O cavalo de sela brasileiro”, slogan definido pela própria ABCCRM (PRADO, 2008).

Os animais da raça Mangalarga são avaliados para efeito de registro genealógico já nos primeiros meses de vida, geralmente até os seis meses de vida (ABCCRM, 2020b). Na primeira inspeção feita pelo técnico de registro se avalia e confere registro genealógico provisório ao potro. Posteriormente, aos 36 meses, esse animal passa por nova inspeção, baseada no padrão racial vigente, onde é avaliada morfologia, andamento, entre outros pontos, para que seja concedido o registro genealógico definitivo (ABCCRM, 2020a).

Parte dessa população pode vir a participar de avaliações fenotípicas em exposições. Nesses eventos os equinos são avaliados por jurados bem treinados, que levam em consideração o padrão racial para analisar se os animais se enquadram no tipo esperado para a raça. Essas competições constituem-se em parâmetro de seleção e melhoramento para os rebanhos, já que nelas são apontados os melhores animais que, posteriormente, são utilizados na reprodução, dando maior contribuição genética aos rebanhos (CAMPIDELLI & JOSAHKIAN, 2012). Neste contexto, as exposições contribuem para o entendimento da

caracterização de exterior dos animais, estas têm relação direta com o melhoramento genético e por isso são importantes de serem avaliadas (LUCENA, 2015).

Para que esses animais sejam usados de forma precisa e responsável é necessário que os parâmetros de avaliação sejam empregados de forma correta, gerando informações seguras aos criadores para que esses, juntamente com os técnicos, possam aprimorar a raça. Nesse sentido, objetivou-se com o estudo determinar a frequência de participação de equinos Mangalarga em julgamentos morfofuncionais promovidos pela ABCCRM entre 1984 e 2018, relacionando às variáveis sexo e faixas etárias. Também foi objetivo do estudo comparar as medidas lineares, índice dáctilo-torácico e pontuação de registro dos animais participantes de exposições nacionais com o rebanho da raça.

# **CAPÍTULO I**

## **REVISÃO DA LITERATURA**

## 1. HISTÓRICO DA RAÇA MANGALARGA

A raça Mangalarga teve sua formação a partir de rebanhos originados de animais ibéricos, introduzidos no Brasil pelos colonizadores portugueses desde o século XVI. Após três séculos de adaptação e seleção destes animais, alguns criatórios nacionais foram beneficiados geneticamente, através do cruzamento com animais da Coudelaria Real de Álder do Chão, trazidos para o Rio de Janeiro, com a vinda da família real (SIMÕES, 2014). Desta forma, o senhor Gabriel Francisco Junqueira (Barão de Alfenas), responsável pela formação da raça, utilizou alguns dos ganhões da Coudelaria Real, produzindo animais que viriam a contribuir decisivamente para a formação da raça Mangalarga (ABCCRM, 2021a). A criação do Barão de Alfenas se desenvolveu na fazenda Campo Alegre, região sul de Minas Gerais, produzindo animais para o estado de São Paulo e para outras regiões de Minas Gerais (PRADO, 2008).

Em 1812, Francisco Antônio Junqueira introduziu alguns animais oriundos da Fazenda Campo Alegre em fazenda de sua propriedade, localizada em São Paulo, na região de Orlandia, com a finalidade de produzir animais para caças esportivas e manejo com o gado (SIMÕES, 2014). Com o desenvolvimento da criação e a ascensão de novos criadores no estado de São Paulo, a heterogeneidade fenotípica do rebanho ficou evidente, uma vez que ainda não existia um padrão pré-estabelecido e a seleção era realizada pelos próprios criadores, levando em consideração critérios pessoais na seleção de reprodutores e matrizes (JUNQUEIRA, 2004; PRADO, 2008). Esses criadores valorizavam mais a função do animal que a beleza e conformação, isso fez com que o rebanho se tornasse funcionalmente superior e em contrapartida morfologicamente diferente (SIMÕES, 2014).

Após mais de um século de seleção empírica e pautada em parâmetros pessoais, em 1928 os criadores Paulo de Lima Corrêa, Celso Torquato Junqueira e Renato Junqueira Neto publicaram o estudo de caracterização do cavalo Mangalarga, com o intuito de definir critérios de seleção que viriam a contribuir para o desenvolvimento da raça, bem como para homogeneizar o rebanho (ABCCRM, 2021a). A contribuição do trabalho de uniformização, idealizada por esses criadores, culminou com a criação da Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga (ABCCRM), em 15 de setembro de 1934, tornando oficial a padronização, o controle genealógico e o fomento da raça (PRADO, 2008).



Para que o trabalho de uniformização do rebanho fosse realizado de forma efetiva, foi estabelecido um padrão racial, constando todas as características desejáveis e necessárias para que um animal fosse enquadrado como da raça Mangalarga (ALMEIDA, 2021). Com a criação da ABCCRM, a forma de conferir o registro genealógico dos animais existentes, mesmo sem informações de seus ascendentes, foi registrá-los em livro aberto, método este que se baseia apenas nas características fenotípicas. (PRADO, 2008).

Em 1943 o livro de registro genealógico foi fechado, só podendo ser registrados animais filhos de progenitores já registrados. Esta decisão, mais política do que técnica e considerada prematura, acabou fazendo com que muitos animais que se enquadravam no padrão racial ficassem de fora da associação, diminuindo assim a variabilidade genética. Historiadores da raça atribuem a esta medida à ruptura entre criadores mineiros e paulistas, dividindo a raça em duas vertentes, responsável pela criação da Associação Brasileira dos Criadores do Cavallo Mangalarga Marchador (ABCCMM), criada em 1949, com sede em Belo Horizonte (SIMÕES, 2014).

Ao longo das décadas, com a boa aceitação das características da raça Mangalarga no mercado equestre, muitos criadores surgiram. Isso aumentou o número de criadores da raça e foi ferramenta fundamental para o controle da endogamia no rebanho (ALMEIDA, 2021). Além disso, a realização de exposições agropecuárias também foi crucial para aumentar o número de criatórios, por consequência houve também aumento do fomento e melhoramento genético da raça (PRADO, 2008).

Nas décadas de 1960 e 1970, a raça Mangalarga, cuja seleção sempre foi pautada em animais para lida com o gado e atividades esportivas, sofreu competitividade mercadológica, com a introdução de raças equinas estrangeiras no país, além do deslocamento sofrido pela pecuária de corte para outros estados e da migração de proprietários para o meio urbano, os afastando das tradições rurais (PRADO, 2008). Com objetivo de produzir animais mais próximos ao padrão internacional de cavalo de sela, a seleção da raça passou a valorizar mais morfologia e beleza estética, deixando de lado características relacionadas ao trabalho e lazer, o que ocasionou perdas zootécnicas (ABCCRM, 2019). Essa decisão de modificar o cavalo Mangalarga para padrão de sela internacional foi praticada de forma empírica. Lucena (2016) mencionou que quando o empirismo é utilizado para seleção e melhoramento de raças equinas, pode ocasionar fixação dos caracteres raciais e perda dos funcionais.

Os novos rumos da raça geraram insatisfação de muitos criadores, que começaram a questionar o modo de seleção que estava sendo adotado, estes defendiam a preservação das características funcionais dos animais. Percebendo a perda zootécnica vivenciada pela raça, bem como a diminuição no número de criadores e animais registrados, nas últimas décadas a ABCCRM vem desenvolvendo trabalho visando valorização das características originais de andamento, temperamento e rusticidade, sem perder a beleza estética da raça (ABCCRM, 2021b).

## **2. EXPOSIÇÃO COMO FERRAMENTA DE SELEÇÃO E MELHORAMENTO DA RAÇA**

O cavalo Mangalarga é um equino de origem nacional, sendo a quarta raça brasileira mais numerosa do país (BRASIL, 2016). Segundo o padrão racial o cavalo Mangalarga é um animal enquadrado como cavalo de sela, com aptidão para trabalho e esporte (ABCCRM, 2021b). Os equinos marchadores apresentam funções específicas em virtude das características anatômicas adquiridas evolutivamente, ocasionando aspectos diferenciados no modo de deslocamento, que resultou em andamento peculiar (SANTIAGO et al., 2014). A finalidade que o animal irá desempenhar durante a vida está relacionada a suas características genéticas, que geram particularidade inerentes para aquela espécie ou raça, como tipo, temperamento e andamento (PROCÓPIO et al., 2007). Os animais da raça Mangalarga devem possuir algumas qualidades desejáveis, como docilidade, versatilidade, rusticidade, resistência e beleza (SIMÕES, 2014; ALMEIDA, 2021). Como as proporções são ponto crucial para o cavalo de sela, os equinos Mangalarga devem ser animais, retilíneos, mediolíneos e eumétricos, facilitando assim o desempenho das suas funções (ABCCRM, 2019)

A ABCCRM define que o cavalo Mangalarga deve apresentar andamento com apoio diagonal, bipedal de dois tempos, com tempo ínfimo de suspensão entre apoios, nesse andamento, denominado marcha trotada, o tempo de suspensão deve ser mínimo, sendo suficiente apenas para realizar a troca de membros, que é uma das características genética marcantes da raça. Contudo, a marcha diagonal, também é aceita dentro da raça, já a andadura, trote e marcha picada, são desclassificantes (ABCCRM, 2019).

O rigor utilizado nas avaliações para registro genealógico da raça é de suma importância para a evolução genética dos rebanhos, pois possibilitam a seleção de animais

com elevado valor zootécnico, que podem vir a aperfeiçoar o padrão racial e garantir a expansão da raça (ALMEIDA et al., 2021). É necessário o fortalecimento dos padrões raciais de qualquer raça para que esta seja consolidada e tenha produtos de excelência. Sobre esse ponto de vista, os julgamentos morfofuncionais são de fundamental importância. Estes são vistos como uma forma de avaliação fenotípica, com o intuito de julgar e evidenciar as características morfológicas dos animais (CAMPIDELLI & JOSAHKIAN, 2012). É notadamente expressiva a relação entre as características de exterior e as funcionais dos animais, no processo de seleção dos indivíduos morfológicamente superiores (LUCENA et al., 2015).

Segundo Campidelli & Josahkian (2012), o julgamento funciona como uma forma de seleção dos melhores animais, por meio da avaliação fenotípica criteriosa feita por um jurado bem treinado, além do mais é uma importante ferramenta para detectar e mostrar os progressos no melhoramento genético das raças. Além de julgamentos realizados em exposições, a prática de registro de animais resulta na realização de mensurações morfológicas, que geram parâmetros genéticos, tais como, herdabilidade e correlação, que por sua vez são utilizados para a seleção e melhoramento genético do rebanho (PEREIRA, 2017).

A importância dos julgamentos morfofuncionais está na valorização econômica e zootécnica tanto dos ascendentes e em maior grau dos descendentes desse animal (COSTA et al., 2006), já que os indivíduos eleitos campeões, por meio de julgamentos são selecionados para reprodução, o que leva a um aumento da frequência gênica desses animais nas gerações seguintes (CAMPIDELLI & JOSAHKIAN, 2012). Os animais que vêm a ser campeões são tomados como parâmetro de seleção, aumentando sua contribuição genética para a raça (SANTIAGO et al., 2014). As características genéticas, utilizadas para fins de melhoramento genético e seleção, podem ser obtidas por meio de modelos matemáticos sofisticados, com alto índice de precisão, ou por meio de avaliações visuais, essa técnica é bastante utilizada e requer boa habilidade visual e capacidade do jurado (CAMPIDELLI & JOSAHKIAN, 2012).

### **3. METODOLOGIA DE JULGAMENTO PARA A RAÇA MANGALARGA**

A raça Mangalarga tem em seu julgamento uma metodologia que avalia morfologia e andamento. Isso é visto como positivo, já que raças que avaliam apenas a morfologia dos seus

animais acabam perdendo funcionalidade (ABCCRM, 2020a). No julgamento morfofuncional, o jurado de morfologia busca os animais com melhores angulações, equilibrados, apumados, entre outras características relacionadas à movimentação do equino. Por vezes, o indivíduo que se destacou como um dos melhores no quesito morfologia acaba não sendo um dos destaques no quesito andamento, já que para ambos os quesitos há uma série de subdivisões, com pontuação e pesos na avaliação, o que muitas vezes faz com que a concordância entre os quesitos seja mais difícil. Para que essa multiplicidade não prejudique o melhoramento genético das raças é preciso que haja maior aproximação entre os julgamentos de morfologia e andamento, atrelado a boa capacidade técnica dos jurados e apresentação dos animais de forma mais natural possível (LUCENA, 2016).

Quando avaliam o andamento dos equinos, os jurados buscam boa progressão, bons aprumos dinâmicos, ausência de movimentos parasitas, onde o movimento dos membros é excessivo e por vezes não segue o sentido normal do corpo, o que leva a maior gasto energético (PROCÓPIO et al., 2007), boa sincronização e regularidade, e a comodidade de seu andamento, sendo necessário a avaliação do animal ao passo, a marcha e ao galope (ABCCRM, 2019). Para a ABCCRM, só poderão participar dos campeonatos oficiais animais inscritos no Serviço de Registro Genealógico (SRG) da raça, onde animais com mais de sessenta e seis meses deverão apresentar registro definitivo (exceto castrados) (ABCCRM, 2020b).

Os animais são divididos em categorias pelo sexo, idade e pelagem e para cada categoria há um campeonato geral e um campeonato de Marcha. A metodologia de julgamento utilizada para a raça Mangalarga ainda estabelece que os animais devem ser julgados da seguinte forma: Animais até 36 meses, apresentados ao cabresto, para julgamento de marcha, avaliação de aprumos dinâmicos e julgamento de harmonia geral, caracterização racial e morfologia (ABCCRM, 2020a); Para animais acima de 36 meses apresentados montados, a ordem em que serão julgados é passo, marcha e galope, aprumos dinâmicos seguidos de harmonia geral, caracterização racial e morfologia (ABCCRM, 2020a).

Cada quesito de avaliação tem um peso, que é multiplicado pela nota atribuída. Para animais ao cabresto os pesos considerados no julgamento são: marcha (1,40), aprumos dinâmicos (0,35), harmonia geral, caracterização racial e morfologia (1,75). Já para os animais apresentados montados os pesos considerados são: passo (0,10), marcha (1,55), aprumos dinâmicos (0,25), galope (0,50), harmonia geral, caracterização racial e morfologia

(1,40). A pontuação é dada em cada etapa do julgamento e os animais ranqueados. Caso haja empate após o último quesito o desempate é feito para aquele animal que obtiver maior pontuação para harmonia geral, caracterização racial e morfologia para animais ao cabresto e maior pontuação para o quesito marcha para animais montados (ABCCRM, 2020a).

## **OBJETIVOS**

### **1. Geral**

Determinar a frequência de participação bem como a caracterização biométrica de equinos Mangalarga em julgamentos morfofuncionais promovidos pela ABCCRM entre 1984 e 2018.

### **2. Específicos**

Relacionar a frequência de participação de equinos Mangalarga em julgamentos morfofuncionais com as variáveis: sexo e faixas etárias.

Comparar as medidas lineares, índice dáctilo-torácico e pontuação de registro dos animais participantes de julgamentos morfofuncionais com o rebanho da raça.

Comparar as medidas lineares, índice dáctilo-torácico e pontuação de registro dos animais participantes de julgamentos morfofuncionais ao longo das décadas de avaliação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCCRM - Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga. **O cavalo Mangalarga**. 2021a. Disponível em: <https://www.cavalomangalarga.com.br/historia> Acesso em: 15/01/2021.

ABCCRM - Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga. **O que é**. 2021b. Disponível em: <https://www.cavalomangalarga.com.br/oquee> Acesso em: 15/01/2021.

ABCCRM - Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga. **PADRÃO RACIAL DETALHADO**. 2019.

ABCCRM - Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga. **Regulamento Geral de Exposições e Provas**. 2020a. Disponível em: <https://www.cavalomangalarga.com.br/documentos/Regulamento%20Exposicoes%20Mangalarga.pdf> Acesso em: 17/01/2021.

ABCCRM - Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga. **Regulamento S.R.G.** 2020b. Disponível em: [https://www.cavalomangalarga.com.br/documentos/regulamento\\_srg\\_2020.pdf](https://www.cavalomangalarga.com.br/documentos/regulamento_srg_2020.pdf) Acesso em: 17/01/2021.

ALMEIDA, J. A. T.; LUCENA, J. E. C.; SANTIAGO, J. M.; GONZAGA, I. V. F.; NASCIMENTO, C. A. M. S.; MIRANDA, M. B. R.; PINTO, A. P. G. Temporal analysis of demographic and Biometric Parameters of the Mangalarga breed. **Ciência Rural**, v.51, p.1-9, 2021.

BRASIL. MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Revisão do Estudo do Complexo da Agronegócio Cavalo**, 2016.

CABRAL, G. C.; ALMEIDA, F. Q. DE; QUIRINO, C. R.; AZEVEDO, P. C. N. DE; PINTO, L. F. B.; SANTOS, E. M. Avaliação Morfométrica de Equinos da Raça Mangalarga Marchador: Índices de Conformação e Proporções Corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1798-1805, 2004.

CAMPIDELLI, A. M.; JOSAHKIAN, L. A. A importância das avaliações fenotípicas para o Melhoramento Genético animal, **FAZU em Revista**, v.2, n.8, 2012.

COSTA, H. G.; COSTA, J. A. B.; CAIADO, J. R. C. Avaliação de Equinos “Mangalarga Marchador”: Uma Análise Multicritério pelo Método Electre II. **Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção**, n.5, p.01-17, 2006.

JUNQUEIRA, J. F. F. **Os cavalos de João Francisco Diniz Junqueira**. 2004, ed. Edições de Arte, São Paulo.

LUCENA, J. E. C.; VIANNA, S. A. B.; BERBARI NETO, F.; SALES FILHO, R. L. M.; DINIZ, W. J. DA S. Estudo comparativo das proporções morfométricas entre garanhões e castrados da raça Campolina. **Semin. Ciênc. Agrar.** v.36, p.353-366, 2015.

LUCENA, J. E. C.; VIANNA, S. A. B.; BERBARI NETO, F.; SALES FILHO, R. L. M.; DINIZ, W. J. S. Caracterização morfométrica de fêmeas, garanhões e castrados da raça Campolina baseada em índices. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.68, n.2, p.431-438, 2016.

MOTA, M. D. S. DA.; PRADO, R. S. DE A.; SOBREIRO, J. Caracterização da população de cavalos Mangalarga no Brasil, **Archivos de Zootecnia**, v.55, n.209, p. 31-37, 2006.

PEREIRA, L. DE F. L. **Caracterização demográfica e estrutura genética populacional de equinos da raça Campolina**. Instituto de Ciências Agrárias – UFMG, Mantas Claros, 2017.

PRADO, R. S. DE A. **Raízes Mangalarga**, 2008, ed. Empresa das Artes, São Paulo.

PROCÓPIO, A. M.; BERGMANN, J. A. G.; MENZEL, H. J.; BRÊTAS, M. S.; HERR, J.; FANTINI, P. Curvas ângulo-tempo das articulações dos equinos marchadores. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, p.41-48, 2007.

SANTIAGO, J. M.; REZENDE, A. S. C. DE; LANA, Â. M. Q.; FONSECA, M. G.; ABRANTES, R. G. P.; LAGE, J.; ANDRADE, J. M.; RESENDE, T. M. Comparison between the morphometric measures of Mangalarga Marchador horses of batida marcha and picada marcha, **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.2, p.635-639, 2014.

SIMÕES, F. **Mangalarga e o Cavalo de Sela Brasileiro**, 2014. São Paulo: Nobel. 654p.

## **CAPÍTULO II**

### **FREQUÊNCIA DE PARTICIPAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DE EQUINOS MANGALARGA PARTICIPANTES DE EXPOSIÇÕES NACIONAIS DA RAÇA**

#### **Participation Frequency and Biometric Characterization of Mangalarga Horses that Attended National Shows of the Breed**

Artigo formatado segundo as normas da Revista Brasileira de Zootecnia, exceto as tabelas que foram dispostas ao longo do texto.



## **Frequência de participação e caracterização biométrica de equinos Mangalarga participantes de exposições nacionais da raça**

**RESUMO:** Objetivou-se determinar a frequência de participação de equinos Mangalarga em julgamentos morfofuncionais, relacionando às variáveis sexo e faixa etária, e comparar características biométricas desses animais entre si e com o rebanho da raça. Foram utilizadas informações de 4.133 equinos Mangalarga, participantes de exposições nacionais da raça entre 1984 e 2018. Para comparar a proporção de garanhões, fêmeas e machos castrados que participaram de exposições nacionais, os resultados foram submetidos a testes de distribuição de frequência. Para comparar morfológicamente os equinos Mangalarga participantes de exposições nacionais entre si e com o rebanho da raça (206.428 animais), os resultados de medidas lineares foram submetidos ao teste de Mann-Whitney e as médias comparadas pelo teste T não pareado. Observou-se que a maioria dos equinos Mangalarga participantes de exposições nacionais competiram somente uma vez. Em relação a faixa etária dos competidores, a proporção de fêmeas que competiram somente quando potras foi semelhante à das fêmeas que participaram apenas na fase adulta. Já os garanhões competiram mais quando potros e os machos castrados participaram mais na fase adulta. Os equinos participantes de exposições apresentaram maiores valores para as três medidas morfométricas que o rebanho da raça. Além disso, nas últimas três décadas observou-se redução na altura à cernelha e perímetro da canela dos garanhões e fêmeas participantes de exposições. Já a medida de perímetro torácico dos animais manteve-se inalterada entre 1990 e 2018. Concluiu-se que a maioria dos equinos Mangalarga participam de apenas uma exposição nacional ao longo de sua vida e que esses animais possuem maior altura à cernelha, perímetro da canela e perímetro torácico que o rebanho da raça.

Palavras-chave: cavalo, competições, índices morfométricos, medidas lineares, morfologia

## **Participation Frequency and Biometric Characterization of Mangalarga Horses that Attended National Shows of the Breed**

**ABSTRACT:** This study aimed to determine the frequency of participation of Mangalarga horses in morphofunctional trials, relating variables of sex and age group, and compare biometric characteristics of those animals among themselves and with the breed herd. Information on 4,133 Mangalarga horses that took part in national shows of the breed between 1984 and 2018 was used. To compare the proportion of stallions, females, and geldings that took part in national shows, the results were submitted to frequency distribution tests. To morphologically compare Mangalarga horses that attended national shows among themselves and with the breed herd (206,428 animals), the results of linear measurements were submitted to Mann-Whitney test and the means were compared by unpaired T-test. It was observed that most Mangalarga horses that took part in national shows competed only once. As for the age group of competitors, the proportion of females that competed only when young was similar to that of females that attended only as adults. Stallions competed more when young and geldings attended more as adults. Horses participating in shows had greater values for all three morphometric measurements than the breed herd. Moreover, in the last three decades, a reduction was observed in height at withers and cannon circumference of stallions and females attending the shows. The measurement of thoracic circumference of the animals remained unaltered between 1990 and 2018. It is concluded that most Mangalarga horses attended only one national show in their lives and that those animals have greater height at withers, cannon circumference, and thoracic circumference than the breed herd.

Key words: horse, competitions, morphometric indices, linear measurements, morphology

## 1. Introdução

No processo de formação da raça Mangalarga, a busca por animais aptos para práticas esportivas, associadas ao andamento diagonalizado e cômodo favoreceu a expansão da raça. Porém, os criadores selecionavam os equinos com tais características de forma empírica, o que levou à formação de um rebanho funcionalmente superior, mas morfologicamente heterogêneo (Almeida et al., 2021). Diante da necessidade de padronização dos animais da raça, em 1934 foi criada a Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga (ABCCRM) e instituído o padrão racial (ABCCRM, 2020). Atualmente, a ABCCRM vem orientando a seleção da raça para enquadrá-la no conceito do cavalo de sela, trabalho e esporte, mantendo as características peculiares da raça (Almeida et al., 2021).

O julgamento de animais tem como objetivo evidenciar o padrão racial, através da avaliação fenotípica e funcional, com o intuito de fixar as características preconizadas pelo padrão da raça (Campidelli & Josahkian, 2012). Além da importância econômica desses julgamentos, ao reunir os melhores exemplares dos rebanhos, essas exposições fornecem subsídios aos criadores e técnicos para selecionar dentro dos criatórios os reprodutores mais adequados para produção das gerações seguintes (Santos et al., 2018).

Espera-se que animais premiados em pistas de julgamento sejam superiores à média do rebanho e, conseqüentemente, contribuam para o melhoramento genético das futuras gerações (Silveira & Josahkian, 2012). Uma das formas de verificar a contribuição genética de matrizes e reprodutores em um plantel é a avaliação de características de média a alta herdabilidade, como as medidas morfométricas. Considerando a medida de altura a cernelha, estudos realizados com diferentes raças equinas observaram herdabilidade entre 0,52 e 0,65 (Velea & Marcu, 1978; Von Butler, 1987; Costa et al., 1998). Em adição, Faria et al. (2004) observaram em potros das raças Quarto de Milha, Mangalarga e Árabe que as maiores estimativas de

herdabilidade foram, em sequência decrescente, para o peso corporal, perímetro torácico, altura da cernelha, perímetro da canela e comprimento do corpo.

Neste contexto, objetivou-se determinar a frequência de participação de equinos Mangalarga em julgamentos morfofuncionais entre 1984 e 2018, relacionando às variáveis: sexo e faixas etárias. Além disso, o trabalho também comparou as medidas lineares, índice dátilo-torácico e pontuação de registro dos animais participantes de julgamentos morfofuncionais entre si e com o rebanho da raça.

## 2. Material e Métodos

Foram utilizadas informações de 4.133 equinos da raça Mangalarga, participantes de exposições nacionais da raça entre 1984 e 2018, extraídas do banco de dados da Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga (ABCCRM).

Para determinar a frequência de participação dos equinos nas exposições nacionais, os dados referentes a cada uma das 35 exposições foram incorporados a uma planilha única. Em seguida, os nomes próprios dos equinos foram organizados em ordem alfabética, possibilitando, assim, contabilizar quantas vezes o nome de cada indivíduo se repetiu. Para comparar a proporção de garanhões, fêmeas e machos castrados que participaram de uma a nove exposições nacionais, os resultados foram submetidos ao teste de distribuição de frequência (Qui-quadrado). O índice proposto para o Qui-quadrado foi ( $\chi^2$ ):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_{oi} - f_{ei})^2}{f_{ei}} \quad (1)$$

onde  $f_{oi}$  e  $f_{ei}$  representaram as frequências observadas e esperadas para o sexo  $i$ , e  $k$  foi o total de sexos (garanhões, fêmeas e machos castrados).

Para comparar as faixas etárias em que garanhões, fêmeas e machos castrados participaram de exposições nacionais, os dados referentes às exposições foram separados em três grupos: equinos que competiram apenas quando potros, animais que participaram

somente na fase adulta e indivíduos que competiram em ambas as faixas etárias. Na sequência, em cada grupo foi contabilizado o número de garanhões, fêmeas e machos castrados. Em seguida, os resultados foram submetidos a um teste de distribuição de frequência. O índice proposto, para cada sexo, foi o qui-quadrado (equação 1), em que k foi o total de nove grupos (três sexos multiplicado por três faixas etárias).

Por ocasião da inspeção para o registro genealógico definitivo, os técnicos da ABCCRM analisam a morfologia, andamento e temperamento do animal, conferindo pontuação a cada um dos itens, sempre norteada pelo barema do padrão racial vigente. Assim, o equino é comparado com o padrão racial e, após somatório dos pontos de cada um dos itens de avaliação, o indivíduo é enquadrado nas classificações “Regular” (60 a 69 pontos), “Boa” (70 até 79 pontos), “Muito Boa” (80 a 89 pontos) e “Ótima” (90 a 100 pontos).

Para comparar as classificações conferidas na ocasião da inspeção para o registro genealógico para os garanhões, fêmeas e machos castrados participantes de exposições nacionais, os dados referentes às exposições foram separados por classificação em quatro grupos: regular, boa, muito boa e ótima. Na sequência, em cada grupo foi contabilizado o número de garanhões, fêmeas e machos castrados. Em seguida, os resultados foram submetidos a um teste de distribuição de frequência. O índice proposto, para cada sexo, foi o qui-quadrado (equação 1), em que k foi o total de doze grupos (três sexos multiplicado por quatro classificações).

Para caracterizar morfologicamente os equinos participantes de exposições nacionais e compará-los entre si e com o rebanho Mangalarga, foram extraídas do banco de dados do sistema de registro genealógico da ABCCRM informações sobre as medidas morfométricas de altura à cernelha, perímetro torácico e perímetro de canela de 4.133 equinos participantes de exposições nacionais e de 206.428 equinos Mangalarga, que representaram o rebanho da

raça. Duas destas medidas lineares foram utilizadas para calcular o índice dáctilo-torácico, citado por Almeida et al. (2021):

Índice dáctilo-torácico = perímetro da canela/perímetro torácico (adimensional).

Os resultados das medidas lineares e índice dáctilo-torácico não apresentaram distribuição normal, sendo submetidos a análises estatísticas não paramétricas. Assim, para comparar os equinos participantes de exposições com o rebanho da raça, os dados morfométricos foram submetidos ao teste de Mann-Whitney ( $p \leq 0,05$ ) e as médias comparadas pelo teste T não pareado ( $p \leq 0,05$ ), utilizando o software estatístico GraphPad InStat (versão 3.06).

Para avaliar as alterações ocorridas nas últimas três décadas nas medidas e índice dáctilo-torácico dos equinos participantes de exposições nacionais, os dados dos animais foram separados por sexo e períodos (1990 a 1999, 2000 a 2009 e 2010 a 2018). Tanto para comparar as medidas e índice biométrico de cada sexo ao longo das décadas, quanto para comparar essas medidas entre os sexos na mesma década, os dados morfométricos foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis ( $p \leq 0,05$ ) e as médias comparadas pelo teste de Dunn ( $p \leq 0,05$ ), utilizando o software estatístico GraphPad InStat (versão 3.06).

### **3. Resultados**

Entre 1984 e 2018, a maioria dos equinos Mangalarga participantes de exposições nacionais competiram somente uma vez (59,04%) (Tabela 1). Ao analisar a proporção de animais que participaram de duas a nove exposições, observou-se redução gradual no número de competidores, e apenas um animal (fêmea) participou de nove exposições nacionais.

Ao comparar a frequência de participação de garanhões, fêmeas e machos castrados nas exposições nacionais, observou-se maior percentual de garanhões participando somente uma vez desses eventos (62,92%), que fêmeas (57,86%) e machos castrados (44,17%). Além disso,

não houve diferença entre os sexos na proporção de indivíduos que competiram em duas exposições nacionais (24,05% garanhões, 23,66% fêmeas e 18,40% castrados); e a porcentagem de fêmeas que participaram de três exposições (11,35%) foi maior que a dos garanhões (8,42%) e machos castrados (6,13%).

Tabela 1. Frequência de participação de garanhões, fêmeas e machos castrados Mangalarga em exposições nacionais da raça, realizadas entre 1984 e 2018

	Número de exposições nacionais disputadas								
	1	2	3	4	5	6	7	9	
N <sup>a</sup> animais (%)	59,04	23,57	10,16	4,45	1,35	1,04	0,36	0,02	
Sexo	Número de exposições nacionais disputadas								
	1	2	3	4	5	6	7	9	
Fêmeas	57,86 <sup>b</sup>	23,66 <sup>a</sup>	11,35 <sup>a</sup>	4,76 <sup>a</sup>	1,36 <sup>a</sup>	1,05 <sup>a</sup>	0,35 <sup>a</sup>	0,04 <sup>a</sup>	
Garanhões	62,92 <sup>a</sup>	24,05 <sup>a</sup>	8,42 <sup>b</sup>	3,46 <sup>a</sup>	1,30 <sup>a</sup>	1,15 <sup>a</sup>	0,36 <sup>a</sup>	-	
Machos castrados	44,17 <sup>b</sup>	18,40 <sup>a</sup>	6,13 <sup>b</sup>	7,98 <sup>a</sup>	1,84 <sup>a</sup>	-	0,61 <sup>a</sup>	-	

Letras distintas nas colunas indicam diferença entre os sexos pelo teste de distribuição de frequência ( $p < 0,05$ )

A proporção de fêmeas Mangalarga que competiram somente quando potras (38,76%) foi semelhante à das fêmeas que participaram das exposições apenas na fase adulta (38,53%), sendo ambas as proporções superiores a frequência das fêmeas que competiram tanto quando jovens quanto na fase adulta (22,72%) (Tabela 2). Já os garanhões competiram mais quando potros (46,25%), e os machos castrados participaram mais de exposição na fase adulta (82,17%). Considerando somente os equinos que competiram em ambas as fases da vida (jovens e adultos), as fêmeas apresentaram maior percentual de participação (22,72%) que os garanhões (19,12%) e machos castrados (17,83%).

Em relação à classificação obtida pelos equinos na ocasião da inspeção para concessão do registro genealógico definitivo, 93,48% das fêmeas e 91,85% dos garanhões que participaram de exposições nacionais da raça foram classificados como ótimos ou muito bons (Tabela 3). Além disso, a proporção de fêmeas classificadas como ótimas (43,43%) foi

superior à dos garanhões (35,56%). Por outro lado, a proporção de machos castrados classificados como ótimos foi de apenas 8,6%, sendo a maioria classificados como bons (27,96%) ou muito bons (60,22%).

Tabela 2. Porcentagem (%) de equinos Mangalarga, agrupados por sexo, que participaram de exposições nacionais apenas quando potros, somente na fase adulta ou em ambas as faixas etárias, entre os anos 1984 e 2018.

Sexos	Faixas etárias		
	Potro	Adulto	Ambos
Fêmeas	38,76 <sup>Ba</sup>	38,53 <sup>Ba</sup>	22,72 <sup>Ab</sup>
Garanhões	46,25 <sup>Aa</sup>	34,63 <sup>Cb</sup>	19,12 <sup>Bc</sup>
Machos castrados	-	82,17 <sup>Aa</sup>	17,83 <sup>Bb</sup>

Letras maiúsculas distintas nas colunas indicam diferença entre os sexos pelo teste de distribuição de frequência ( $p < 0,05$ ). Letras minúsculas distintas nas linhas indicam diferença entre as faixas etárias (potro, adulto e ambas as faixas etárias) pelo teste de distribuição de frequência ( $p < 0,05$ ). (-) Nas exposições nacionais da raça Mangalarga não existem categorias para potros castrados.

Tabela 3. Comparação, em porcentagem (%), entre os sexos de equinos Mangalarga participantes de exposições nacionais da raça e a classificação conferida a esses indivíduos no momento da avaliação para concessão do registro genealógico definitivo

Classificação	Sexos		
	Fêmeas	Garanhões	Machos castrados
Regular	0,14 <sup>Db</sup>	-	3,23 <sup>Ca</sup>
Boa	6,37 <sup>Cb</sup>	8,15 <sup>Cb</sup>	27,96 <sup>Ba</sup>
Muito boa	50,05 <sup>Ab</sup>	56,29 <sup>Aa</sup>	60,22 <sup>Aa</sup>
Ótima	43,43 <sup>Ba</sup>	35,56 <sup>Bb</sup>	8,60 <sup>Cc</sup>

Letras maiúsculas distintas nas colunas indicam diferença entre as classificações pelo teste de distribuição de frequência ( $p < 0,05$ ).

Letras minúsculas distintas nas linhas indicam diferença entre os sexos, em cada classificação, pelo teste de distribuição de frequência ( $p < 0,05$ ).

Independente do sexo, os equinos participantes de exposições nacionais apresentaram maiores valores que o rebanho da raça para as três medidas morfométricas consideradas no estudo (altura à cernelha, perímetro da canela e perímetro torácico) (Tabela 4). Além disso, as pontuações obtidas pelos animais competidores, no momento da avaliação para concessão do



registro genealógico definitivo, também foram superiores as pontuações conquistadas pelos animais que compuseram a média do rebanho da raça.

Tabela 4. Medidas lineares e pontuação de registro de garanhões, fêmeas e machos castrados que competiram em exposições nacionais da raça Mangalarga entre 1984 e 2018 (n=4.133), e dos indivíduos que representaram o rebanho da raça (n=206.428).

	Garanhões	Fêmeas	Machos castrados
Altura à cernelha (m)			
Competidores	1,594 <sup>A</sup>	1,580 <sup>A</sup>	1,577 <sup>A</sup>
Rebanho	1,566 <sup>B</sup>	1,536 <sup>B</sup>	1,552 <sup>B</sup>
Perímetro da canela (m)			
Competidores	0,197 <sup>A</sup>	0,190 <sup>A</sup>	0,196 <sup>A</sup>
Rebanho	0,194 <sup>B</sup>	0,187 <sup>B</sup>	0,192 <sup>B</sup>
Perímetro torácico (m)			
Competidores	1,830 <sup>A</sup>	1,857 <sup>A</sup>	1,797 <sup>A</sup>
Rebanho	1,779 <sup>B</sup>	1,801 <sup>B</sup>	1,753 <sup>B</sup>
Pontuação			
Competidores	89,84 <sup>A</sup>	90,41 <sup>A</sup>	85,14 <sup>A</sup>
Rebanho	85,12 <sup>B</sup>	83,62 <sup>B</sup>	79,79 <sup>B</sup>

Letras maiúsculas distintas nas colunas indicam diferença entre os equinos competidores e o rebanho da raça pelo teste T não pareado ( $p < 0,05$ ).

Ao longo das últimas três décadas, houve redução de 1,3 cm na altura à cernelha dos garanhões e de 1,1 cm na altura à cernelha das fêmeas participantes de exposições nacionais (Tabela 5). Além disso, independente da década considerada, os garanhões foram mais altos que as fêmeas e os machos castrados.

Comportamento semelhante foi registrado para a medida de perímetro da canela, com redução dessa medida ao longo do tempo tanto nos garanhões quanto nas fêmeas, ao mesmo tempo em que nos machos castrados os valores permaneceram inalterados. De 1990 a 2018, o

perímetro da canela das fêmeas foi continuamente inferior ao dos garanhões e machos castrados.

Tabela 5. Medidas lineares e índice dáctilo-torácico de garanhões, fêmeas e machos castrados que competiram em exposições nacionais da raça Mangalarga, nascidos nas décadas de 90, 2000 e 2010 (n=4.133)

	1990-1999	2000-2009	2010-2018
Medidas lineares			
Altura à cernelha (m)			
Garanhões	1,602 <sup>Aa</sup>	1,592 <sup>Ab</sup>	1,589 <sup>Ab</sup>
Fêmeas	1,588 <sup>Ba</sup>	1,584 <sup>Bb</sup>	1,577 <sup>Bc</sup>
Machos castrados	1,580 <sup>Ba</sup>	1,581 <sup>Ba</sup>	1,551 <sup>Ca</sup>
Perímetro da canela (m)			
Garanhões	0,199 <sup>Aa</sup>	0,197 <sup>Ab</sup>	0,198 <sup>Aab</sup>
Fêmeas	0,193 <sup>Ba</sup>	0,189 <sup>Bc</sup>	0,190 <sup>Bb</sup>
Machos castrados	0,197 <sup>Aa</sup>	0,196 <sup>Aa</sup>	0,194 <sup>ABa</sup>
Perímetro torácico (m)			
Garanhões	1,826 <sup>Ba</sup>	1,831 <sup>Ba</sup>	1,837 <sup>Ba</sup>
Fêmeas	1,874 <sup>Aa</sup>	1,864 <sup>Aa</sup>	1,859 <sup>Aa</sup>
Machos castrados	1,580 <sup>Ca</sup>	1,581 <sup>Ca</sup>	1,551 <sup>Ca</sup>
Índice dáctilo-torácico			
Garanhões	0,1088 <sup>Aa</sup>	0,1073 <sup>Ab</sup>	0,1073 <sup>Ab</sup>
Fêmeas	0,1027 <sup>Ba</sup>	0,1023 <sup>Ba</sup>	0,1021 <sup>Ba</sup>
Machos castrados	0,1087 <sup>Aa</sup>	0,1086 <sup>Aa</sup>	0,1107 <sup>Aa</sup>

Letras maiúsculas distintas nas colunas indicam diferença entre os sexos pelo teste de Dunn ( $p < 0,05$ ).  
Letras minúsculas distintas nas linhas indicam diferença entre as décadas pelo teste de Dunn ( $p < 0,05$ ).

Já a medida de perímetro torácico dos animais manteve-se inalterada entre 1990 e 2018, independente do sexo. Além disso, nas três décadas consideradas as fêmeas apresentaram perímetro torácico superior à dos garanhões e esses, por sua vez, apresentaram maior circunferência torácica que os machos castrados.

Quanto ao índice dáctilo-torácico, entre 1990 e 2018 os garanhões e machos castrados deixaram de ser hipométricos, tornando-se eumétricos. Já as fêmeas mantiveram-se hipométricas nas três décadas avaliadas.

#### **4. Discussão**

A participação dos equinos Mangalarga em apenas uma exposição nacional pode estar relacionada aos elevados custos financeiros exigidos para o treinamento específico e manejos diferenciados, além da infraestrutura e logística necessárias para a participação desses animais nos julgamentos.

A baixa frequência de participação dos equinos Mangalarga em diferentes exposições nacionais, igualmente observada em estudo realizado com as raças nacionais Mangalarga Marchador e Campolina (Nascimento et al., 2019), também pode estar associada ao mau desempenho apresentado por muitos desses animais nos campeonatos, em parte devido ao alto nível dos competidores que tornam as disputas muito acirradas. Assim, os criadores interrompem precocemente a carreira dos indivíduos mal classificados, concentrando sua atenção e esforços apenas aos animais que obtiveram melhores resultados.

O contrário também ocorre, ou seja, equinos que já na sua primeira participação em uma exposição nacional conquistaram os principais títulos da raça, encerrando sua participação nesses eventos após uma única atuação, por já terem alcançado os objetivos máximos. Normalmente, a aposentadoria precoce após grande êxito nas pistas faz com que esses indivíduos sejam direcionados à reprodução. Essa condição também contribui com o grande percentual de equinos Mangalarga que competiram em apenas uma exposição nacional da raça.

Parte dos equinos que tiveram uma carreira competitiva curta, participando somente de uma exposição nacional, são direcionados mais cedo para a reprodução, especialmente as

fêmeas. Essa consequência pode ser vantajosa para o criatório, ao contribuir para a redução do intervalo de gerações e aumento da variabilidade genética do rebanho.

Maior participação dos garanhões em apenas uma exposição nacional, quando comparados às fêmeas e machos castrados, sinaliza maior rotatividade dos indivíduos que competem nessas categorias, o que também pode ser um ponto positivo para os programas de seleção e melhoramento da raça. Considerando que os equinos são animais que apresentam progresso genético mais demorado, devido a: maturidade sexual atingida aos três anos de vida, 11 meses de gestação, nascimento de apenas um potro por parto e 15% de morte embrionária (Zamborlini & Pereira, 1996); a constante renovação dos garanhões que os criadores levam às exposições e que, provavelmente, utilizam na reprodução, acaba acelerando o progresso genético da raça.

Em adição, considerando que ao longo da vida reprodutiva os garanhões deixam maior número de descendentes no rebanho que as fêmeas, uma avaliação mais rigorosa do garanhão que participa das competições e, posteriormente, ingressa na reprodução, é primordial para o sucesso dos programas de seleção e melhoramento adotados nos criatórios (Rosa et al., 2013).

Maior frequência de participação dos animais jovens (futuros garanhões) nas exposições nacionais, quando comparada aos indivíduos adultos, pode ser resultado de uma estratégia traçada pelos criadores para antecipar a seleção dos seus animais, submetendo maior número de potros à avaliação dos jurados nas exposições. Dessa forma, seria possível descartar precocemente os indivíduos mal classificados, concentrando a atenção nos animais com maior potencial competitivo e reprodutivo.

O descarte precoce dos potros menos promissores pode, inclusive, ter favorecido a maior frequência de participação dos machos castrados nas exposições somente na fase adulta (82,17%). Assim, muitos potros que não obtiveram resultados satisfatórios nas exposições

nacionais podem ter sido castrados e, já na fase adulta, retornaram às exposições para competirem nas categorias de machos castrados.

Se por um lado a maior frequência de participação de potros e potras nas exposições nacionais favorece a seleção precoce dos indivíduos, por outro lado, o desenvolvimento natural e equilibrado desses animais pode ser prejudicado. Para que um potro esteja pronto para participar dos julgamentos, seu manejo é alterado, muitas vezes com excesso de confinamento e de alimentos energéticos, somado a treinamento intenso e específico para as competições. Essas modificações influenciam negativamente o desenvolvimento físico dos potros, aumentando a incidência de problemas locomotores e musculoesqueléticos, como osteocondroses, deformidades angulares e flexurais e alterações de ossos e tendões (Gallio et al., 2014). Além disso, o excesso de confinamento, aliado a maior oferta de alimento concentrado e redução do volumoso, aumenta o tempo de ócio, predispondo os potros a distúrbios sociocomportamentais (Canal Junior, 2015; Silva et al., 2015).

Segundo Lucena et al. (2015), a pouca utilização de provas e índices zootécnicos na seleção dos equinos no Brasil contribui muitas vezes para a castração de indivíduos que poderiam contribuir para o melhoramento genético de um rebanho ou raça. Nesse sentido, a maior concentração de garanhões participando somente quando potros, deve ser encarada como alerta para possíveis descartes prematuros, tendo em vista que por mais que as avaliações sejam feitas por jurados bem treinados, continuam sendo subjetivas. No entanto, se levarmos em consideração a avaliação de registro genealógico, isso pode não ter sido frequente na raça Mangalarga, onde a maioria dos machos castrados não foi avaliada como “ótimo”, já que apenas 8,6% receberam essa classificação.

O fato das fêmeas e garanhões Mangalarga terem alcançado pontuações de registro superiores às dos machos castrados indica que a seleção feita pelos criadores, somada aos critérios de avaliação usados na prática pelos técnicos de registro, através de uma tabela de

pontos, atingiu o objetivo esperado, ao eliminar da reprodução justamente os indivíduos de menor pontuação (Almeida et al., 2021). Esses resultados reforçam a importância do sistema de registro genealógico para a seleção de indivíduos fenotipicamente superiores, eliminando características indesejáveis do rebanho.

Maiores pontuações de registro obtidas pelos equinos competidores, em relação ao rebanho da raça, indicam proximidade entre os critérios de seleção adotados pelos criadores e os critérios de avaliação usados pelos técnicos de registro. Além disso, embora os equinos participantes das exposições nacionais tenham apresentado maiores médias para as medidas lineares e pontuação de registro, numericamente esses valores são próximos aos do rebanho da raça, sinalizando que as qualidades morfológicas valorizadas nas pistas de julgamentos também são almejadas para os demais animais dos criatórios.

Quanto as três medidas lineares avaliadas, os maiores valores observados nos equinos competidores, em relação ao rebanho da raça, podem estar associados aos melhores manejos nutricional e sanitário proporcionados aos animais de pista. Assim, a atenção especial dada aos equinos participantes das exposições nacionais possibilitou maior expressão gênica no fenótipo do animal, traduzida em maior desenvolvimento corporal (Santiago et al., 2013). Esses resultados corroboram com Almeida et al. (2021), que avaliou o rebanho da raça Mangalarga e apresentou valores para as medidas lineares estudadas sempre menores que os valores dos equinos participantes de exposições nacionais.

Em relação as medidas e índice morfométricos dos equinos que participaram de exposições nacionais nas três décadas consideradas, entre 2000 e 2018 houve aproximação das alturas à cernelha dos garanhões e fêmeas Mangalarga. Para a ABCCRM, a altura de cernelha mínima exigida para registro definitivo dos machos é de 1,50 m e para as fêmeas de 1,45 m (ABCCRM, 2017), logo, já seria esperado que os machos fossem mais altos que as fêmeas. Porém, com o tempo a utilização de garanhões mais altos fez com que todo o rebanho

aumentasse de estatura, já que a medida de altura na cernelha apresenta alta herdabilidade (Almeida et al., 2021). Isso fez com que as fêmeas também se tornassem mais altas, aproximando sua estatura da dos machos. Já o fato dos machos castrados sempre apresentarem menor altura à cernelha que as fêmeas e garanhões Mangalarga, pode ser um dos motivos que levaram esses animais a serem descartados da reprodução (Lucena et al., 2015).

O índice dáctilo-torácico é usado para verificar se a capacidade óssea do animal é proporcional a seu peso corpóreo, ao expressar a relação entre os perímetros da canela e do tórax de um equino. Segundo Loughridge et al. (2017) e Wulster (2018), menor densidade óssea somada a exercícios intensos e repetitivos aumentam o risco de fadiga e fraturas ósseas. Desta forma, quanto menor for o perímetro da canela de um equino maiores serão os riscos físicos para esse indivíduo e também para seus descendentes, visto que o perímetro de canela apresenta alta herdabilidade (0,68) (Meira, 2013). Já o perímetro torácico está relacionado com a capacidade cardiorrespiratória e digestiva do animal (Costa et al., 2016), além de nas fêmeas estar também associado a condições gestacionais (Lucena et al., 2016).

Nas três décadas avaliadas, o perímetro da canela das fêmeas foi continuamente inferior ao dos garanhões e machos castrados, o que contribuiu para que essas fêmeas fossem classificadas como hipométricas, ou seja, apresentando desproporção entre o peso corporal e a estrutura óssea tendínea, as tornando mais vulneráveis às lesões ortopédicas devido à fragilidade de ossatura e tendões (Almeida et al., 2021). Vale ressaltar que a hipometria pode não estar associada ao menor perímetro da canela, mas sim ao excesso de peso do equino que leva ao aumento do perímetro torácico e, conseqüentemente, à desproporção entre as duas medidas.

Apesar dos garanhões terem apresentado redução do perímetro torácico nas décadas avaliadas, ainda foram classificados como eumétricos. Isso significa que eles apresentaram

estrutura óssea proporcional ao volume corporal, sendo essa condição preconizada para os cavalos de sela e recomendada pelo padrão racial da raça Mangalarga. Na última década avaliada (2010-2018), os machos castrados alcançaram a classificação preconizada pelo padrão racial, passando de hipermétricos para eumétricos. A hipermetria indica que os equinos possuem ossatura mais pesada que o volume corporal, o que para algumas atividades esportivas pode ser indesejável, por tornar os movimentos do animal menos ágeis.

## **5. Conclusões**

A maioria dos equinos Mangalarga participam de apenas uma exposição nacional ao longo de sua vida. Equinos participantes de exposições nacionais possuem maior altura à cernelha, perímetro da canela e perímetro torácico que o rebanho da raça e, ao longo do tempo, a seleção aplicada fez com que garanhões e fêmeas competidores reduzissem de estatura.



## 6. Referências

ABCCRM - Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga. 2017.

**Padrão Racial Detalhado.** Disponível em:  
[https://cavalomangalarga.com.br/upload/arquivos\\_publicacoes/arquivo/ACADEMIA%20MANGALARGA%201%20PADR%C3%83O%20RACIAL%20DETALHADO%20Impress%C3%A3o.pdf](https://cavalomangalarga.com.br/upload/arquivos_publicacoes/arquivo/ACADEMIA%20MANGALARGA%201%20PADR%C3%83O%20RACIAL%20DETALHADO%20Impress%C3%A3o.pdf) Acesso em: 20 jan. 2021.

ABCCRM - Associação Brasileira de Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga. 2020.

**Regulamento Geral de Exposições e Provas.** Disponível em:  
<https://www.cavalomangalarga.com.br/documentos/Regulamento%20Exposicoes%20Mangalarga.pdf> Acesso em: 17 jan. 2021.

Almeida, J. A. T.; Lucena, J. E. C.; Santiago, J. M.; Gonzaga, I. V. F.; Nascimento, C. A. M. S.; Miranda, M. B. R. e Pinto, A. P. G. 2021. Temporal analysis of demographic and Biometric Parameters of the Mangalarga breed. **Ciência Rural** 51:7 e20200697. <http://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200697>

Campidelli, A. M. e Josahkian, L. A. 2012. A importância das avaliações fenotípicas para o Melhoramento Genético animal. **FAZU em Revista** 2:147-151.

Canal Júnior, A. 2015. Influência do tempo de estabulação no comportamento de equinos da raça crioula. **Unoesc & Ciência - ACTE Joaçaba** 6:203-210.

Costa, M. D; Bergamann, J. A. G; Pereira, C. S.; Pereira, J.C.C.; Rezende, A. S. C. 1998. Avaliação dos fatores genéticos e de ambiente que interferem nas medidas lineares dos pôneis da raça brasileira. **Revista Brasileira de Zootecnia** 27:491-497.

Costa, M. D.; Mendes, L. J.; Maruch, S.; Ramirez, P. A.; Martins Neto, T.; Ruas, J. R. M. e Chamone, J. M. A. 2016. Efeito da composição genética nas características de conformação em equinos. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia** 68:1629-1637. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8884>

Faria, R; Silva, M. A. E; Bueno, R. S.; Torres, R. A.; Lopes, P. S.; Euclides, R. F.; Pereira, J. C. C.; Bergmann, J. A. G.; Fridrich, A. B.; Ferreira, I. C. 2004. Avaliação genética e fenotípica de características de conformação em potros de três raças equinas. **Revista Ceres** 51:333-334.

Gallio, M; Azevedo, M. da S; Brass, K. E; Corte, F. D. de la. e Lopes, L. F. D. 2014. Prevalência de alterações ósseas no tarso de potros Crioulos de até vinte e seis meses de idade. **Revista Ciência Rural** 44:1442-1447. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131171>

Loughridge, A. B; Hess, A. M; Parkin, T. D. e Kawacak, C. E. 2017. Qualitative assessment of bone density at the distal articulating surface of the third metacarpal in Thoroughbred racehorses with and without condylar fracture. **Equine veterinary journal** 49:172-177. <https://doi.org/10.1111/evj.12544>

Lucena, J. E. C.; Vianna, S. A. B.; Berbari Neto, F.; Sales Filho, R. L. M. e Diniz, W. J. da S. 2015. Estudo comparativo das proporções morfométricas entre garanhões e castrados da raça Campolina. **Semina Ciências Agrária** 36:353-366. DOI: 10.5433/1679-0359.2015v36n1p353

Lucena, J. E. C.; Vianna, S. A. B.; Berbari Neto, F.; Sales Filho, R. L. M. e Diniz, W. J. S. 2016. Caracterização morfométrica de fêmeas, garanhões e castrados da raça Campolina baseada em índices. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** 68:431-438. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8016>

Meira, C. T.; Pereira, I. G.; Farah, M. M.; Pires, A. V.; Garcia, D. A. e Cruz, V. A. R. 2013. Seleção de características morfofuncionais de cavalos da raça Mangalarga Marchador por meio da análise de componentes principais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** 65:1843-1848. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352013000600036>

Nascimento, C. A. de M. S.; Gonzaga, I. V. F.; Santiago, J. M.; Silva, A. C. da; Melo, D. A. de S.; Lima, D. L. dos S.; Pinto, A. P. G. e Lucena, J. E. C. 2019. Participation frequency and

performance of horses in national shows of Campolina and Mangalarga Marchador breeds.

**Revista Brasileira de Zootecnia** 48:1-9. <https://doi.org/10.1590/rbz4820190078>

Ribeiro, D. B. 1989. **O Cavalo: raças, qualidades e defeitos**. 2ª ed. São Paulo.

Rosa, A. do N.; Martins, E. N.; Menezes, G. R. de O. e Silva, L. O. C. da. 2013.

**Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus-Embrapa**.

Brasília-DF. Embrapa, ISBN: 978-85-7035-256-9

Santiago, J. M.; Rezende, A. S. C. de; Lana, Â. M. Q.; Fonseca, M. G.; Abrantes, R. G. P.;

Lage, J.; Andrade, J. M. e Resende, T. M. 2013. Comparison between morphometric measurements of current herd Mangalarga Marchador males and breed champions, **Boletim**

**de Indústria Animal** 70:46-52. <https://doi.org/10.1590/1678-41626870>

Santos, J. E. S dos; Santiago, J. M; Lucena, J. E. C; Santos, B. A. dos; Lana, A. M. Q. e

Rezende, A. S. C. de. 2018. Effectiveness of the morphofunctional evaluation method of Campolina and Mangalarga Marchador breeds. **Revista Brasileira de Zootecnia** 47:1-6.

<https://doi.org/10.1590/rbz4720170280>

Silva, M. S. J. da; Lima, R. da S; Silva, M. J. dos S; Lucena, J. E. C; Carneiro, G. F;

Nascimento, W. G. do. e Jobim, C. C. 2015. Avaliação comportamental de éguas estabuladas em período reprodutivo. **Revista de Ciências Agroveterinárias** 14:46-54.

Silveira, D. S. e Josahkian, L. A. A. 2012. Utilização das deps na pista de julgamento.

**Cadernos de Pós-Graduação da FAZU** 2:123-125

Wulster, K. B. 2018. Diagnosis of Skeletal Injury in the Sport Horse. **Veterinary Clinics:**

**Equine Practice** 34:193-213. DOI: 10.1016/j.cveq.2018.04.014

Zamborlini, L. C. e Pereira, J. C. C. 1996. Melhoramento genético aplicado aos equinos. In:

Pereira, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. Belo Horizonte:

FEPMVZ 2:313-324.

Velea, C. e Marcu, N. 1978. Phenotypic relations and degree of heritability of principal body measurements in different breeds of horses. **FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations.**

Von Butler, I. 1987. Genetic parameters for conformation traits in the Bacarian Heavy horses ‘Suddeutsches Kaltblut’. **Proceedings of the 38th anual meeting EAAP 2: 1350-1351.**