

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Escola de Veterinária  
Programa de Pós-graduação em Zootecnia

Bárbara de Oliveira Nacif Klein

**AJUSTE DE SELAS NA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR**

Belo Horizonte  
**2020**

Bárbara de Oliveira Nacif Klein

**Ajuste de selas na raça Mangalarga Marchador**

**Versão final**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Orientadora: Dra. Adalgiza Souza Carneiro de Rezende

Coorientadora: Mayara Gonçalves Fonseca

Belo Horizonte

2020

K63a Kleim, Bárbara de Oliveira Nacif, 1993-  
Ajuste de selas na raça Mangalarga Marchador / Bárbara de Oliveira Nacif Kleim.-2020.  
128f.:il.

Orientadora: Adalgiza Souza Carneiro de Rezende  
Dissertação (Mestrado) apresentada à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.  
Área de concentração: Produção animal.  
Bibliografias: f. 21 a 60.

1. Equino - Teses - 2. Mangalarga - Teses - 3. Zootecnia - Teses - I. Rezende, Adalgiza Souza Carneiro de - II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária - III. Título.

***CDD – 636.08***

Bibliotecária responsável Cristiane Patrícia Gomes – CRB2569  
Biblioteca da Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais



Escola de Veterinária  
UFMG

ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG  
COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
Av. Antônio Carlos 6627 - CP 567 - CEP 30123-970 - Belo Horizonte- MG  
TELEFONE: (31) - 3409 2173

www.vet.ufmg.br/academicos/pos-graduacao  
E-mail cpzootec@vet.ufmg.br

**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE BARBARA DE OLIVEIRA NACIF KLEIN**

Às 14:00h do dia 20 de fevereiro de 2020, reuniu-se, na Escola de Veterinária da UFMG a Comissão Examinadora de Dissertação, indicada pelo Colegiado por "Ad referendum" no dia 16/01/2020 para julgar, em exame final, a defesa da dissertação intitulada.

AJUSTE DE SELAS NA RAÇA MANGALARGA MARCHADON

\_\_\_\_\_, como requisito final para a obtenção do Grau de **Mestre em Zootecnia, área de Concentração em Produção de Não Ruminantes.**

Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, Prof.<sup>a</sup> Adalgisa de Souza Carneiro, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares da Defesa de Dissertação, passou a palavra ao candidato (a), para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa do(a) candidato(a). Logo após, a Comissão se reuniu, sem a presença do(a) candidato(a) e do público, para julgamento da dissertação, tendo sido atribuídas as seguintes indicações:

	Aprovada	Reprovada
Prof. (a)/Dr.(a) <u>ADALGISA SOUZA C. REZENDE</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. (a)/Dr.(a) <u>MAYANA GONCALVES TOMASEO</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. (a) /Dr. (a) <u>RAPHAEL REZENDE FALCÃO</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. (a) /Dr. (a) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. (a) /Dr. (a) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pelas indicações, o (a) candidato (a) foi considerado (a):  Aprovado (a)

Reprovado (a)

Para concluir o Mestrado, o(a) candidato(a) deverá entregar 08 volumes encadernados da versão final da dissertação, acatando, se houver as modificações sugeridas pela banca, e a comprovação de submissão de pelo menos um artigo científico em periódico recomendado pelo Colegiado dos Cursos. Para tanto terá o prazo máximo de 60 dias a contar da data da defesa.

O resultado final, foi comunicado publicamente ao(a) candidato(a) pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ata, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora e encaminhada juntamente com um exemplar da dissertação apresentada para defesa.

Belo Horizonte, 20 de fevereiro de 2020.

Assinatura dos membros da banca:

Adalgisa Souza C. Resende  
\_\_\_\_\_  
Mayana Gonçalves Tomaseo  
\_\_\_\_\_

Rafael Resende Falcão  
\_\_\_\_\_

(Normas Regulamentares da defesa de dissertação no verso)

**(Este documento não terá validade sem assinatura e carimbo do Coordenador)**

Mestrado/Atadefesa.doc

Prof.<sup>a</sup> Ângela Maria Quintão Lana  
Coordenadora do Colegiado de  
Pos-Graduação em Zootecnia  
Ângela

Aos meus pais,  
os melhores do mundo.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela benção da vida e pelo dom da fé, que me deram sabedoria diante das dificuldades. Agradeço por ter me desviado de soluções passageiras, me fazendo buscar as verdades perpétuas que eu precisava, essas adversidades me aperfeiçoaram.

À minha mãe Silvana e ao meu pai Rubens, por todo amor, compreensão e por me ensinarem sobre respeito e persistência. Obrigada por todos os momentos que me fizeram acreditar que eu era capaz e por me darem condições de seguir, mesmo que isso tenha me levado para longe de vocês fisicamente. Agradeço à minha irmã Luísa pela presença e companheirismo em todas as vezes que precisei.

À minha Tia Lígia por todas as ajudas importantíssimas, companhia nos dias difíceis, alegrias e inspirações para vencer. Obrigada por me dar tantos exemplos grandiosos, como mulher e como profissional.

À Professora Adalgiza S. Carneiro de Rezende, pela sabedoria dedicada à minha orientação, pela motivação durante a pesquisa, pela amizade e por acreditar em mim. O seu amor pela profissão e sua forma de abraçar as causas pelo bem-estar dos cavalos, despertaram ainda mais em mim a vontade e a missão em defende-los, e isto persistirá. Obrigada por todos os conhecimentos compartilhados e incentivos nesta caminhada!

À Professora Ângela M. Quintão Lana, pelas orientações essenciais na elaboração e na organização do trabalho. Obrigada pela atenção com os nossos resultados, e também, por todas as oportunidades de aprendizado que me proporcionou.

À Mayara Gonçalves Fonseca, que foi a primeira a acreditar na ideia, apoiar e me motivar no campo da pesquisa. Sua presença foi uma grande inspiração para a equipe, a co-orientadora mestre em solucionar problemas com alegria e sorriso no

rosto! Obrigada por toda competência, dedicação, por cada ensinamento e pela amizade nos momentos importantes, você foi fundamental!

À banca examinadora composta pelo professor Dr. Rafael Faleiros, Dra. Mayara Fonseca e Ma. Cláudia Leschonski pelas sugestões e sabedorias agregadas ao trabalho final.

À minha avó Edna pelo grande apoio em casa nos dias finais. Aos meus tios Fernanda e Sylvio, por me apoiarem e me ajudarem durante períodos importantes. Ao Aduino Feitosa por todo auxílio durante o projeto e metodologia da pesquisa.

Ao Grupo de Estudo Produção de Equinos da UFMG, pela melhor equipe de trabalho que alguém poderia ter: Aline, Amanda, Andreza, Débora, Isabelle, Igor, Jamile, Júlia, Laura, Mariana e Rafael. Obrigada por cada esforço, por todas as dedicações, pela força durante a metodologia e aplicação prática da pesquisa. Vocês foram a competência e a alegria em forma de grupo de estudo! Se eu pudesse inventar uma equipe ideal, inventaria exatamente vocês!

À Luli Kratschmer, pela confiança e por todos os conhecimentos valiosos para a pesquisa. Sua co-orientação nos fez enxergar o assunto “ajuste de selas” com outros olhos, nos deixando ainda mais motivados pela causa. Obrigada pela amizade nos dias difíceis, sua força e carinho souberam renovar!

Aos profissionais e funcionários da Associação Brasileira dos Criadores do Cavallo Mangalarga Marchador, pelo financiamento à pesquisa, prontidão e parceria, especialmente aos amigos Daniel Borja e Carlos A. Sacchi, que abraçaram a ideia e confiaram no nosso trabalho.

Ao Haras Grande Sertão, pelo apoio à equipe e à pesquisa. Obrigada Mônica Falcone por ter acreditado na ideia.

Ao Grupo de Estudos em Medicina Interna Equina (EMIE) da Escola de Veterinária da UFMG, que forneceram ajudas importantíssimas durante a fase das análises termográficas, especialmente à Jéssica Guerra e às Professoras Renata de Pino A. Maranhão e Raffaella B. Cavalcante Teixeira.

Aos professores Fernando Mello Vianna, Roberto Coelho Naves, Cláudia Leschonski e Renata Farinelli, pelos auxílios práticos e acadêmicos.

Aos criadores e amigos Ricardo Bacellar Wuerkert, Francisco José Ferreira Leite e Angélica Massafera, por toda amizade nos momentos importantes.

Ao Haras CRM dos criadores Christopher Rezende e Monique Franco, por todo apoio à pesquisa. Obrigada Monique pela amizade, sua alegria fez grande diferença nessa caminhada.

Aos amigos Rodrigo Sarkis (Livrinho) e Débora Azevedo, pela amizade, por todos os conhecimentos compartilhados em momentos importantes e motivação à toda equipe.

Às selarias: Selaria América, Camilo Selas, Selaria Crazy Horse e Selaria Universal, pelo importante apoio e confiança em nosso trabalho.

Ao Haras da Marcha e à Universidade do Cavalo, que apoiaram a pesquisa e confiaram no nosso trabalho. Obrigada Professor Alúcio Marins pela amizade e participação.

Aos apresentadores, criadores e usuários do cavalo Mangalarga Marchador presentes durante a coleta de dados, pelo fornecimento de informações, troca de experiências e disposição em contribuir com o nosso trabalho, especialmente aos meus queridos alunos que entenderam a minha ausência nesse período e acreditaram na ideia junto à pesquisa!

Por fim e não menos importante, pelo contrário, aos animais do Haras Grande Sertão e a cada um dos 377 animais mensurados, pelas colaborações com alegria durante o nosso trabalho, carinho no processo de mensuração, paciência durante a coleta de dados com concentração na estação, posicionamento dos membros e respeito pela nossa equipe.



*“A maravilhosa disposição e harmonia do universo só pode ter tido origem segundo o plano de um Ser que tudo sabe e tudo pode. Isso fica sendo a minha última e mais elevada descoberta.”*

**Isaac Newton**

## RESUMO

O estudo do ajuste de selas utiliza conceitos anatômicos, fisiológicos e biomecânicos de humanos e equinos para encontrar a interface ideal entre cavaleiro (a), sela e dorso. Uma sela ajustada permite o melhor funcionamento músculo esquelético, condição vital para o bom desempenho e bem-estar animal. O objetivo do estudo foi avaliar se as selas mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador são bem ajustadas aos animais. Para isso, foram realizadas mensurações lineares e angulares do suadouro de 117 selas durante a 37ª Exposição Nacional da Raça MM e mensurações lineares e angulares do dorso de 377 equinos da raça MM durante o 32º Campeonato Brasileiro de Marcha e a 38ª Exposição Nacional da Raça MM utilizando uma fita métrica, um hipômetro e um moldador. Inicialmente, os 4 modelos de selas tipo australiana (STA) mais utilizados foram comparados às mensurações dos cavalos e, posteriormente, esses modelos foram avaliados quanto à capacidade de distribuição de apoio do suadouro ao dorso de 8 animais antes e após exercício por meio de análises termográficas, utilizando o termógrafo Flir E40. As 11 variáveis correspondentes entre sela e cavalo foram avaliadas em 6 áreas de ajuste (comprimento; larguras; abertura no cepilho, terço médio e patilha; e alturas mediais) dentro de 7 grupos: machos, fêmeas, marcha picada, marcha batida, idade1 (3 ~ 5 anos), idade2 (5 ~ 8 anos) e idade3 (acima de 8 anos). As 32 termografias de suadouro pós exercício foram classificadas em escores de 1 a 5 e avaliadas em 3 parâmetros: simetria da área de contato, contato com a linha medial dorsal e área total de apoio ao dorso. No total das 308 comparações sela/cavalo, 99,7% não atingiram o índice ideal para correspondência das medidas angulares e lineares ( $p < 0,05$ ). No total das 32 termografias, 62,5% obtiveram escore 1 - péssimo, 25% escore 2 - ruim e 12,5% escore 3 - aceitável, a assimetria na área de contato ocorreu em 72% das imagens, 88% apresentaram contato com a linha medial dorsal, 6 imagens tiveram área de apoio total de até 25%, 13 entre 26% e 50%, 10 entre 51% e 75% e 3 com 76% ou mais. Os resultados apontam falhas no ajuste das selas mais utilizadas na raça e baixa capacidade de distribuição de apoio ao dorso dos cavalos MM. Avanços na conscientização sobre o ajuste de STA e na fabricação de modelos devem ocorrer para melhorar o bem-estar e desempenho dos equinos da raça MM.

Palavras-chave: ajuste de selas, desempenho, bem-estar, termografia, dorso, equitação

## ABSTRACT

Saddle Fitting interfaces rider, saddle and the horse's back through anatomic, physiologic and biomechanical concepts. An adjusted saddle is an utmost condition for achieving a balanced ride and to optimize horses' kinematics, thus allowing proper muscle function, a vital requisite in achieving maximum performance and comply with animal welfare guidelines. This work aims to describe Australian-type saddles (STA) commonly used in Margalarga Marchador horses (MM) and correlate saddle panels measurements with horses' back. Linear and angular measurements of 117 saddles were taken during the 37th MM National Exposition, and from the thoracic region of 377 MM horses during the 32<sup>o</sup> Brazilian Marcha Championship and the 38th MM National Exposition MM, using a measuring tape, a hypometer and a moulder. All four STA models more commonly used were compared to horses measurements and evaluated in their capacity to distribute weight in the Gullet area. These evaluations was made on horses back before and after exercise, using a Flir E40 thermograph in eight horses. on the back of eight horses. Eleven variables concerning saddle/horse were evaluated in six adjustment areas: (1: length; 2: width; 3: seat – A; 4: mean– B, 5: seat – C e 6: medial heights) within seven groups: males, females, marcha picada, marcha batida, age1, age2 e age3. All 32 post-exercises thermographic panels evaluations were classified according to a qualitative score (1 to 5) (1: Very bad; 2: Bad, 3: Acceptable; 4: Good e 5: Excellent). On all 308 saddle/horse comparisons, 99,7% did not achieve an ideal index of correspondence regarding angular and metric measurements ( $p < 0,05$ ). On 32 Gullet thermographic evaluations, 62,5 % were scored as 1, 25,0 % as 2 and 12,5% as 3. Results highlight flaws regarding STA fitting and its low capacity of a proper weight distribution on MM horses' back, thus compromising their performance. A better understanding of Saddle Fitting principles and saddle manufacturing must be encouraged in order to improve welfare and performance of MM horses.

Keywords: saddle fitting, performance, welfare, thermography, back, equitation

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Partes de um modelo de Sela Tipo Australiana (parte superior): 1 – Cepilho; 2 – Patilha; 3 – Coxim ou assento; 4 – Borraina; 5 – Suadouro; 6 – Aba; 7 – Loro; 8 – Estribo; 9 – Cilha; 10 – Barrigueira; 11 – Látego. Imagem: arquivo pessoal. .... 34
- Figura 2.** Partes de um modelo de Sela Tipo Australiana (parte inferior): 1 – Suadouro direito; 2 – Suadouro esquerdo; 3 – Aba esquerda; 4 – Aba direita; 5 – Túnel. Imagem: arquivo pessoal..... 35
- Figura 3.** Três ângulos diferentes de cernelha em cavalos diferentes mostrando que o ângulo do cepilho da sela deve se ajustar ao ângulo da região torácica dos cavalos. Imagem: arquivo pessoal..... 37
- Figura 4.** Distribuição da pressão das selas sobre o dorso do cavalo. Da esquerda para direita: distribuição da pressão ideal e homogênea, distribuição em “ponte”, distribuição “balança” e distribuição “torcida”. Figura adaptada de: Equine Wellness Magazine (2007). .... 38
- Figura 5.** Demonstração da distância do túnel na sela (à esquerda) e demonstração anatômica da região da coluna do equino que deve manter-se livre de pressão (à direita). Figura adaptada de Equine Wellness Magazine (2007). .... 39
- Figura 6.** A) ajuste adequado, os pontos da armação dão liberdade para as espáduas se moverem e os suadouros apoiam uniformemente sobre o dorso. B) armação muito larga pressionando o centro da coluna. C) desequilibrado para trás, afundando o assento lançando o cavaleiro contra a coluna vertebral do cavalo. D) armação muito estreita pressionando o músculo, elevando o cepilho da sela sobre a cernelha. E) desequilibrado para frente, o assento lança o cavaleiro contra o cepilho da sela. Imagem de Susan Harris (1993). .... 43
- Figura 7.** Comparação da imagem de pressão máxima de uma sela ideal (LOF), uma sela muito estreita (“too-narrow”) e uma sela muito larga (“too-wide”), visualizando as diferenças com um esquema de cores. Preto e azul são áreas de baixa pressão (<0,70 N / cm<sup>2</sup>), áreas verdes e amarelas de média pressão, e vermelho e rosa são áreas de alta pressão (> 1,50 N / cm<sup>2</sup>). Figura adaptada de Meschan et al. (2007). .... 47
- Figura 8.** Esquema das regiões mensuradas no suadouro das selas: Região do cepilho (RC) correspondente ao terço inicial da sela; região média (RM) correspondente ao terço médio ou à metade do comprimento total da sela; região da patilha (RP) correspondente ao terço final da sela. Início do assento (IA) correspondente ao terço inicial da região do assento; metade do assento (MA)

---

correspondente ao terço médio da região do assento e final do assento (FA) correspondente ao terço final da região do assento. Imagem: arquivo pessoal. ... 63

**Figura 9.** Cálculos para análise dos ângulos de abertura dos suadouros das selas por meio de equação trigonométrica. .... 63

**Figura 10.** Análises dos ângulos de abertura dos suadouros na região do cepilho (RC) e região da patilha (RP) das selas. Imagem: arquivo pessoal. .... 64

**Figura 11.** Imagem à esquerda: Localização do Ponto de Inserção do Loro do Estribo (PIL). Imagem à direita: Linha vermelha B representa região central (RC) e linha azul C representa região da patilha (RP) e seus respectivos cortes coronais ilustrando, a partir da linha tracejada, a altura de B (HB) e C (HC). .... 65

**Figura 12.** Marcações no dorso visto de cima, onde as marcas A, B e C estão na horizontal, na cor azul e na ordem crânio-caudal; marca L está na vertical, na cor amarela; marca M está na vertical, na cor verde e na ordem dorso-ventral; e a marca A' está na horizontal, após A e na cor branca. Imagem: arquivo pessoal. .... 67

**Figura 13.** Marcações no dorso do lado esquerdo, onde as marcas A, B e C estão na vertical, na cor azul e na ordem crânio-caudal; marca L está na horizontal, na cor amarela; marca M está na horizontal, na cor verde e na ordem dorso-ventral; e a marca A' está na vertical, após A e na cor branca. Imagem: arquivo pessoal. .... 68

**Figura 14.** Palpação do membro torácico ilustrado em vermelho (região da escápula) para identificação da marca A palpação das costelas ilustrado em vermelho para identificação da marca C e identificação da marca B (metade da distância entre as linhas A – C). Imagem adaptada de New York Equine (2019).. 69

**Figura 15.** Ligamento supraespinhoso no centro da coluna torácica na cor amarela e músculo longíssimo dorsal na cor vermelha. Marcação do ligamento supraespinhoso (L) nas marcas B e C do comprimento crânio-caudal e marcação do músculo longíssimo dorsal (M) nas marcas B e C do comprimento crânio-caudal. Imagem adaptada de Visconte Coccozza (2019). .... 70

**Figura 16.** Momento da realização do molde do dorso dos cavalos. Imagem: arquivo pessoal. .... 71

**Figura 17.** Ponto de apoio de sela (PAS) representado ao final da linha vertical na cor amarela e distância entre as marcas A (limite caudal da escápula) e A' (limite caudal da cernelha) representada pela linha pontilhada horizontal em amarelo. Imagem: arquivo pessoal. .... 72

**Figura 18.** Representação de um molde de A no papel milimetrado: marcação dos pontos de apoios de sela (PAS) nos dois lados, representado pelos pontos amarelos determinados após medição de 10 cm na horizontal a partir do centro da curva do

---

---

molde; distância entre os lados do PAS (DPAS A) representada pela linha pontilhada na horizontal; ângulo de A (ANGA) formado pelo prolongamento da linha a partir do PAS no lado esquerdo e a linha central do molde em cinza; altura de A (HA) representada pela linha pontilhada na vertical entre os pontos de cor branca. Imagem: arquivo pessoal..... 72

**Figura 19.** Representação de um molde de B no papel milimetrado: marcação dos pontos L e M no lado esquerdo representado pelos traços diagonais na cor preta; distância entre os pontos L e M dos dois lados, representadas pelas linhas horizontais pontilhadas em vermelho; altura de B na linha pontilhada vertical em vermelho; ângulo de B (ANGB) formado pelo prolongamento da linha a partir do ponto L no lado esquerdo e a linha central do molde em cinza. Imagem: arquivo pessoal. .... 73

**Figura 20.** Suadouro das quatro selas tipo australianas mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador A, B, C e D. Imagem: arquivo pessoal..... 77

**Figura 21.** Momento da realização da imagem termográfica do suadouro da sela à esquerda mostrando a sela posicionada e a marca no chão da distância regular de 1,5 metros, e realização da imagem termográfica do dorso à direita mostrando o cavalo posicionado em relação à câmera acima da parede entre as duas baias. Imagem: arquivo pessoal..... 78

**Figura 22.** Parâmetro 1 de classificação das termografias de suadouro conforme simetria de contato dos dois lados do suadouro. Imagem a esquerda exemplo de termografia classificada em imagem (img) simétrica, e imagem à direita exemplo de termografica classificada em imagem (img) assimétrica. .... 81

**Figura 23.** Parâmetro 2 de classificação das termografias de suadouro. Imagem superior à esquerda representa as termografias classificadas em contato com a linha média dorsal (Imd) com sua respectiva termografia do dorso à direita para a confirmação da classificação. Imagem inferior à esquerda representa as termografias classificadas em sem contato com a linha média dorsal (Imd) com sua respectiva termografia do dorso à direita para a confirmação da classificação. Círculos em preto representam o local de aquecimento que indica apoio da sela com a coluna do cavalo..... 81

**Figura 24.** Parâmetro 3 de classificação das termografias de suadouro conforme área de apoio com o dorso. Imagem superior à esquerda representa as termografias que tiveram até 25% de apoio com o dorso; imagem superior à direita representa as termografias que tiveram entre 26% e 50% de apoio com o dorso; imagem inferior à esquerda representa as termografias que tiveram entre 51% e 75% de apoio com o dorso e imagem inferior à direita representa as termografias que tiveram acima de 76% de apoio com o dorso. .... 82

---

---

## LISTA DE GRÁFICOS

---

- Gráfico 1.** Classificação das 32 termografias de suadouro pós exercício dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador segundo escala de Michael Guerini (2019)..... 110
- Gráfico 2.** Classificação das 32 termografias de suadouro pós exercício dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador de acordo com o parâmetro 1 – simetria de contato..... 112
- Gráfico 3.** Classificação das 32 termografias de suadouro pós exercício dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador de acordo com o parâmetro 2 – contato com a linha média dorsal. .... 114
- Gráfico 4.** Classificação das 32 termografias de suadouro pós exercício dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador de acordo com o parâmetro 3 – área de apoio total do suadouro. .... 116
- Gráfico 5.** Classificação das termografias de suadouro pós exercício dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador de acordo com o Parâmetro 3 – área de apoio total do suadouro. .... 116
-

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Informações qualitativas (material utilizado na confecção)1 dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana (STA: A, B, C e D) mais utilizados na raça Mangalarga Marchador nas exposições mais importantes no ano de 20182 ..... 84
- Tabela 2.** Informações adicionais (Peso, CA, PIL, TIA, PTIA, LSRC) 1 dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana (STA) mais utilizados na raça Mangalarga Marchador nas exposições mais importantes no ano de 20182 ..... 86
- Tabela 3.** Mensurações funcionais (CTS, LSRM, LSRP, AC, ANGCR, TMA, ANGRM, TFA, ANGRP, PTMA, PTFA)1 dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador durante as exposições mais importantes do ano de 20182 ..... 89
- Tabela 4.** Informações adicionais (altura, perímetro torácico e escore corporal1) dos animais mensurados representadas por médias e acompanhadas do desvio padrão durante as exposições mais importantes da raça Mangalarga Marchador em 2018 e 2019 2, nos grupos Machos, Fêmeas, Batida, Picada, Cat1, Cat2 e Cat3. .... 93
- Tabela 5.** Índices Sela/Cavalo da área de ajuste 1 (A1) obtido a partir das mensurações funcionais (CD) dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana e de equinos Mangalarga Marchador1, de acordo com a categoria e dentro de cada modelo de sela ..... 96
- Tabela 6.** Índices Sela/Cavalo da área de ajuste 2 (A2) obtido a partir de mensurações funcionais (LMBE e LMCE) dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana e de equinos Mangalarga Marchador1, de acordo com a categoria e dentro de cada modelo de sela ..... 98
- Tabela 7.** Índices Sela/Cavalo da área de ajuste 3 (A3) obtido a partir de mensurações funcionais (DPASA e ANGA) dos 4 modelos de Selas Tipo Australiana e de equinos Mangalarga Marchador1, de acordo com a categoria e dentro de cada modelo de sela ..... 100
- Tabela 8.** Índices Sela/Cavalo da área de ajuste 4 (A4) obtido a partir de mensurações funcionais (LLB e ANGB) dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana e de equinos Mangalarga Marchador1, de acordo com a categoria e dentro de cada modelo de sela ..... 103
- Tabela 9.** Índices Sela/Cavalo da área de ajuste 5 (A5) obtido à partir de mensurações funcionais (LLC e ANGC) dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana e de equinos Mangalarga Marchador1, de acordo com a categoria e dentro de cada modelo de sela ..... 105



---

**Tabela 10.** Índices Sela/Cavalo da área de ajuste 6 (A6) obtido à partir de mensurações funcionais (HB e HC) dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana e de equinos Mangalarga Marchador1, de acordo com a categoria e dentro de cada modelo de sela. .... 107

**Tabela 11.** Análise descritiva das mensurações 4 amostras das Selas Tipo Australiana utilizadas nas avaliações termográficas..... 109

---

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	porcentagem
*	asterisco
”	polegada
°	grau
=	igual a
>	maior que
<	menor que
≤	menor ou igual a
°C	grau Celsius
2D	duas dimensões
3D	três dimensões
4Life	for life (“para a vida”)
A	linha a marcada no dorso do animal
a	edição
A1	área de ajuste um
A2	área de ajuste dois
A3	área de ajuste três
A4	área de ajuste quatro
A5	área de ajuste cinco
A6	área de ajuste seis
A.C.	antes de cristo
A’	linha a’ marcada no dorso do animal
ABCCMM	associação brasileira dos criadores do cavalo mangalarga marchador
AC	limite crânio-caudal marcado no dorso do animal
ANGA	ângulo da região torácica na linha a
ANGB	ângulo da região torácica na linha b
ANGC	ângulo da região torácica na linha c
ANGRC	ângulo da região do cepilho da sela
ANGRM	ângulo da região média da sela
ANGRP	ângulo da região da patilha da sela
B	linha b marcada no dorso do animal
C	linha c marcada no dorso do animal
C3	terceira vértebra cervical
C4	quarta vértebra cervical
C7	sétima vértebra cervical
CA	comprimento da armação
CBM	campeonato brasileiro de marcha
CCCCN	comissão coordenadora dos criadores do cavalo nacional
CCE	concurso completo de equitação
CD	comprimento de dorso
CEUA	comissão de ética no uso de animais
CFMV	conselho federal de medicina veterinária
CPC	comprimento parcial da cernelha

---

COMs	centros de massa
CT	comprimento total da sela
D	distância entre os lados
DF	distrito federal
DLB	distância entre os lados dos pontos l na linha b
DLC	distância entre os lados dos pontos l na linha c
DMB	distância entre os lados dos pontos m na linha b
DMC	distância entre os lados dos pontos m na linha c
DPASA	distância entre os pontos de apoio de sela na linha a
EMA	escola mineira de adestramento
ENA	escola nacional dos árbitros
<i>et al.</i>	e colaboradores
EVA	etil, vinil e acetato
FA	final do assento
FEI	federação equestre internacional
FEM	fêmeas
FP	fêmea marcha batida
H	altura
HÁ	altura de a
HB	altura de b
HC	altura de c
I	primeiro
IA	início do assento
IBGE	instituto brasileiro de geografia e estatística
II	segundo
IMG	imagem
IMU	unidade de medida inercial
Kg	quilos
KPa	quilopascal
L	linha l marcada no dorso do animal
L3	terceira vértebra lombar
L4	quarta vértebra lombar
LLB	largura do ligamento na marca b
LLC	largura do ligamento na marca c
LMBD	largura do músculo na marca b do lado direito
LMBE	largura do músculo na marca b do lado esquerdo
LMCD	largura do músculo na marca c do lado direito
LMCE	largura do músculo na marca c do lado esquerdo
LMD	linha média dorsal
LSRC	largura do suadouro na região do cepilho
LSRM	largura do suadouro na região média
LSRP	largura do suadouro na região da patilha
LTFA	largura do túnel no final do assento
LTIA	largura do túnel no início do assento
LTMA	largura do túnel no meio do assento

---

---

M	linha m marcada no dorso do animal
MA	meio do assento
MAPA	ministério da agricultura pecuária e abastecimento
MACH	machos
MG	minas gerais
MM	mangalarga marchador
nº	número
PAS	ponto de apoio de sela
PIL	ponto de inserção do loro do estribo
PTFA	profundidade do túnel no final do assento
PTIA	profundidade do túnel no início do assento
PTMA	profundidade do túnel no meio do assento
R\$	reais
RC	região do cepilho
RM	região média
RP	região da patilha
S2	segunda vértebra sacral
STA	sela tipo australiana
T1	primeira vértebra torácica
T10	décima vértebra torácica
T12	décima segunda vértebra torácica
T15	décima quinta vértebra torácica
T17	décima sétima vértebra torácica
T18	décima oitava vértebra torácica
T3	terceira vértebra torácica
T6	sexta vértebra torácica
T7	sétima vértebra torácica
TDPOS	termografia de dorso pós exercício
TDPRE	termografia de dorso pré exercício
TSPOS	termografia de dorso pós exercício
TSPRE	termografia de suadouro pré exercício
UFMG	universidade federal de minas gerais
XI	décimo primeiro
XVIII	século dezoito
XX	século vinte

---

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	21
2.1. Evolução no uso das selas.....	21
2.2. Equideocultura nacional.....	23
2.3. A raça Mangalarga Marchador.....	23
2.4. Esporte equestre e bem-estar animal.....	25
2.5. Cultura equestre da raça Mangalarga Marchador.....	28
2.6. Selas na raça Mangalarga Marchador .....	32
2.7. Os modelos de selas tipo australiana .....	33
2.8. Ajuste de selas.....	35
2.9. Posicionamento correto.....	42
.....	43
2.10. Morfometria dos cavalos da raça Mangalarga Marchador .....	43
2.11. Interação suadouro das selas e dorso dos cavalos .....	44
2.12. Termografia e o padrão de suor na avaliação das selas.....	45
2.13. Biomecânica.....	51
2.14. Anatomia para o ajuste de selas .....	52
2.14.1. Cernelha .....	53
2.14.2. Músculo Trapézio Torácico.....	54
2.14.3. Nervo Craniano Acessório (XI) .....	54
2.14.4. Músculo Romboide Torácico.....	55
2.14.5. Região Dorsal .....	55
2.14.6. Músculo Longíssimo Dorsal.....	55
2.14.7. Músculo Espinhoso.....	56
2.14.8. Músculo Iliocostal.....	57
2.14.9. Músculo Multifídus .....	57
2.14.10. Músculo Latíssimo Dorsal.....	58
2.14.11. Músculo Serrato Ventral Torácico.....	59
2.14.12. Ligamentos Espinhosos.....	60
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	62
3.1. Mensuração das selas utilizadas na raça Mangalarga Marchador.....	62

3.2. Morfometria da região torácica dos equinos da raça Mangalarga Marchador.....	66
3.3. Comparação das mensurações das selas mais utilizadas com a morfometria da região torácica da raça Mangalarga Marchador.....	74
3.4. Avaliação termográfica das 4 selas mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador.....	76
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	83
4.1. Mensuração das selas mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador .....	83
4.2. Morfometria da região torácica dos equinos da raça Mangalarga Marchador.....	93
4.3. Comparação das mensurações das Selas Tipo Australianas com a morfometria da região torácica da raça Mangalarga Marchador.....	95
4.4. Termografias do suadouro das Selas Tipo Australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador .....	108
5. CONCLUSÃO .....	119
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	119
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	121
8. ANEXOS.....	126
Anexo 1.....	126
Anexo 2.....	127
Anexo 3.....	128

## 1. INTRODUÇÃO

Os cavalos sempre tiveram destaque entre as criaturas admiradas pelo ser humano, sendo representados por figuras de graça e beleza nas artes rupestres. Esse fascínio pelos equinos existe desde os primórdios da humanidade, e possui domínio místico sobre a imaginação do homem, como simbolizado de várias formas na mitologia.

Ao contrário de outras espécies, o cavalo foi domesticado por suas habilidades locomotoras, e não pelo interesse no alimento e na vestimenta. No Antigo Oriente por volta de 3.000 anos A.C., os cavalos eram os animais favoritos na tração por motivo de sua velocidade (Parker, 2012), e devido à grande capacidade de movimentação, os cavalos foram fundamentais no transporte das principais civilizações do mundo, tornando também a arma mais temida na guerra, desde tempos antigos, até recentemente (Back e Clayton, 2013).

A utilização do cavalo na agricultura teve seu apogeu durante a Idade Média, época que também marcou o início dos esportes a cavalo. Por volta do ano de 1066, a prática da caça a cavalo foi o grande lazer dos nobres cavaleiros, principalmente na França e na Inglaterra. Com o Renascimento Cultural (1450 – 1650), as culturas equestres em vários países da Europa se enriqueceram, a anatomia do cavalo tornou-se objeto de estudo científico, e o treinamento de cavalos se tornou uma arte disciplinada. Por volta do ano de 1830, com a invenção do motor à combustão, a utilização dos cavalos foi novamente reinventada, concentrando-se ainda mais nas atividades agrícolas e pecuárias (Parker, 2012). No entanto, apesar da crescente mecanização, os cavalos desempenham um papel importante no meio rural em todo o mundo, principalmente na pecuária na lida com o gado.

As atividades equestres na maioria dos países estão relacionadas ao trabalho com o gado, esporte e lazer (Ramey, 2011). No Brasil, a principal atividade equestre é a lida com o gado, em seguida o esporte/lazer (Lima; Shiota; Barros, 2006). Segundo o censo de 2013 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o Brasil possui cerca de 5,3 milhões de cabeças de cavalos, sendo 3,9 milhões envolvidos nas atividades de lida. Minas Gerais é o principal estado criador de

equinos, em segundo lugar está o Rio Grande do Sul e em terceiro a Bahia. De acordo com Vieira (2011), em Minas Gerais, 49,5% dos estabelecimentos criam o equino para a lida (especialmente com o gado bovino), 16,57% são criados para lazer e esporte, 6,81% com objetivo exclusivamente comercial e 27,13% apresentaram mais de um objetivo de criação.

A Equideocultura tem apresentado forte crescimento da criação voltada para o público urbano, onde o cavalo de esporte ou de lazer requer maiores cuidados e gastos. São os animais que movimentam com maior intensidade desde a indústria de medicamentos e ferragens até cosméticos, selarias e acessórios. Junto com esse consumidor, cresce também o número e tamanho dos eventos equestres como as provas funcionais e cavalgadas. O crescimento da classe média brasileira verificado nos últimos anos, com a incorporação de milhões de brasileiros ao mercado, contribuiu para explicar esse forte crescimento da equinocultura (Lima e Cintra 2016).

A raça Mangalarga Marchador (MM) tem origem no Brasil especificamente na região Sul de Minas Gerais. É a maior raça de cavalos com origem na América Latina, e uma das maiores do mundo em números de registros genealógicos e movimentação de eventos e exposições/ano. A Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador (ABCCMM), possui 70 anos de fundação, cerca de 15 mil associados e realiza média de 260 eventos/ano. Gera cerca de 40 mil empregos diretos e movimenta 200 mil pessoas no campo indiretamente, tem representações oficiais na Alemanha, Itália, Estados Unidos e Argentina (ABCCMM, 2015). Atualmente, as competições equestres na raça MM estão em crescente ascensão.

O segmento de Selarias no Brasil movimenta em média R\$ 174 milhões / ano e ocupa cerca de 12.000 pessoas diretamente. Por ser bastante diversificado, há uma grande variabilidade de tipos de selas e acessórios, cada um voltado para um público específico. O equipamento utilizado no Rio Grande do Sul, por exemplo, difere daquele utilizado na Região Centro-Oeste. Esse, por sua vez é diferente daquele utilizado no Nordeste. A diferenciação não é apenas regional, mas também por modalidades, tais como: hipismo clássico, tambor e baliza, cavalgada e provas de marcha. Os fabricantes de selas e acessórios, muitos atuando na informalidade, espalham-se por todo território nacional com destaque para a produção em Minas



Gerais dos modelos de selas tipo australiana, o mais utilizado na raça Mangalarga Marchador. Na cidade de Dores de Campos, o segmento absorve 75% dos trabalhadores município, sendo fabricadas média de 10.000 selas/mês (Tropadocouro, 2020). No total, estima-se que a produção anual de selas no Brasil seja de 15.000 unidades mensais, de qualidade e preço variados, sendo que as selas correspondem a cerca de 50% do faturamento do segmento dos equipamentos ligados à equitação (Lima; Shirota; Barros, 2006).

O objetivo do uso da sela na equitação é melhorar a segurança, a proteção e o conforto do cavaleiro, além de realizar a distribuição de seu peso sobre o dorso dos cavalos sem prejudicar sua movimentação (Clayton, 2018). As características das selas podem interferir no posicionamento e estabilidade do cavaleiro, como por exemplo, um modelo de sela sem abas que permite um contato mais próximo das pernas do cavaleiro com os costados do cavalo, apresentou vantagens na estabilidade do cavaleiro (Clayton, 2018). Uma sela de tamanho e formato inadequados para o cavaleiro pode provocar dor nas costas, dor no quadril e lesões perineais, além de deixá-lo incapaz de montar em equilíbrio, induzindo dor toracolombar nos equinos ao longo do tempo (Dyson *et al.*, 2015).

Para o estudo do ajuste de selas é necessário o conhecimento da anatomia toracolombar dos equinos, buscando formatos e medidas que estejam dentro de suas necessidades físicas. Uma sela bem ajustada é capaz de distribuir, de forma homogênea, o peso do cavaleiro sobre o dorso do cavalo, não comprometendo o funcionamento de estruturas importantes para seu equilíbrio e biomecânica.

A ausência de estudos dos efeitos das selas tipo australiana na equitação dos cavaleiros e no desempenho dos cavalos de marcha, motivaram o desenvolvimento dessa pesquisa que teve por objetivo oferecer subsídios para orientar na fabricação e nas escolhas de selas a serem utilizadas na raça Mangalarga Marchador.

**Objetivo Principal:**

Caracterizar as selas mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador e avaliar o seu ajuste nos animais da raça.

**Objetivos Específicos:**

1. Caracterizar as medidas lineares e angulares das selas mais usadas na raça.
2. Comparar as medidas do suadouro das selas mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador com as medidas da região torácica dos cavalos nas respectivas regiões de apoio.
3. Avaliar a capacidade de distribuição de apoio do suadouro das selas tipo australianas no dorso dos animais da raça Mangalarga Marchador.

**Hipótese:**

O ajuste das selas mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador não possui correspondência com as medidas dos animais da raça, e os suadouros não possuem boa capacidade em distribuir o peso do cavaleiro no dorso do cavalo.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Evolução no uso das selas

Evidências arqueológicas sugerem que a equitação foi realizada sobre o pelo ou em panos presos com uma cinta até entre 4.000 e 500 A.C., logo após, foram desenvolvidas selas leves e sem armação. Essas selas primitivas tinham almofadas parecidas com travesseiros preenchidos por capim, posicionados em ambos os lados da coluna vertebral do cavalo para distribuir o peso do cavaleiro. Esse modelo melhorou o desempenho do cavalo e proporcionou mais estabilidade ao cavaleiro no campo de batalha. Por volta de 200 A.C., preocupados com o conforto de suas montarias, os cavaleiros asiáticos criaram uma sela com uma armação de madeira. Essa sela foi elaborada para manter o peso do cavaleiro fora das vértebras do cavalo e das regiões sensíveis da coluna, o que prolongava sua utilidade por não causar desconforto físico (Equisearch, 2018).

A sela provavelmente se originou nas sociedades das estepes asiáticas e posteriormente receberam um desenvolvimento na Europa medieval, especialmente na França, pois foi elemento indispensável nos combates de cavalarias da era feudal. A partir de então, as selas perteceram basicamente a dois tipos: a sela ocidental também chamada de “moura” que tem um “chifre ou “pito” alto na frente, útil para garantir o apoio do laço, e um “contorno” grande atrás para proporcionar um assento firme para lidar com o gado além das partes funcionais para amarrações; e a sela inglesa ou húngara, que é mais leve, com formato plano e suadouro acolchoado, projetada para fins esportivos e recreativos (Britannica, 2013).

Nesse ponto, os desenhos das selas começaram a se ramificar em duas direções, atualmente consideradas as selas americanas e inglesas. O mestre Francês de equitação clássica François de la Guérinière, com a pretensão de elaborar uma sela que ajudasse na postura e na posição do assento do cavaleiro, ajudou, desta forma, a evoluir a sela inglesa, que se tornou a “sela de adestramento” moderna. Com o esporte de caça à raposa em popularidade no século XVIII, o uso das selas de patilha “contorno alto” e com abas longas prejudicavam o movimento do salto, para isso, a

sela com contornos mais baixos e abas menos longas foi desenvolvida. No século XX, o capitão Frederico Caprilli projetou uma sela com abas mais adiantadas, necessárias para saltos mais altos, que se tornou a “sela de salto” moderna (Nancy, 2014).

A sela ocidental moderna ou “western”, é uma versão evoluída da sela de trabalho dos vaqueiros espanhóis, e foi desenvolvida a partir das selas destes cavaleiros que viajavam para as Américas. As selas foram evoluindo para melhor atender às necessidades dos cavaleiros pecuaristas, vaqueiros e cowboys. A maior adição foi o “pito” na parte da frente, que permitiu ao cavaleiro amarrar o laço, modelo de sela já utilizado no ano de 1500.

A armação das selas ocidentais ou “americanas” é maior do que a das selas inglesas, e distribuem o peso do cavaleiro sobre uma maior superfície do dorso, além de ser desenhada para o cavaleiro ficar sentado por um longo tempo. Esse tipo de armação possui estruturas maiores para permitir que o peso se distribua, pois sabe-se que quanto mais tempo o cavaleiro precisa ficar sentado na sela, mais larga deve ser a armação no meio. A armação da sela de corrida, por exemplo, é completamente o oposto da sela ocidental e possui pouca superfície de sustentação de peso, sendo muito estreita no meio, pois o jóquei raramente fica sentado no dorso do cavalo. A armação inglesa é para uma sela esportiva muito usada no treinamento e ginástica do cavalo, o cavaleiro alterna a posição entre sentar e se elevar na sela pois precisa aliviar o peso na região do dorso-lombo em alguns momentos na busca pelo engajamento do cavalo durante o trabalho (Schleese, 2018).

Com o passar dos anos, os seleiros aperfeiçoaram o processo do curtimento do couro, resultando em couros macios, flexíveis e duráveis. A estrutura da sela, que geralmente era feita de um pedaço de madeira esculpida, evoluiu para madeira coberta de couro cru ou fibra de vidro, fibra de carbono até chegar nas selas sem armações. Na medida em que as demandas dos cavaleiros mudaram do trabalho para o lazer, as selas evoluíram em modelos e estilos (Nancy, 2014).

## **2.2. Equideocultura nacional**

No Brasil, a principal atividade equestre é a lida com o gado, em seguida esporte e lazer (Lima; Shirota; Barros, 2006). O primeiro registro oficial de competições envolvendo cavalos no país se remete ao ano de 1641. Nas atividades esportivas por número de animais, os esportes com a raça Quarto de Milha e Crioula somam 61,1% do plantel nacional destinado ao esporte e lazer, em seguida o Hipismo com 17,2%, a Vaquejada com 12,9% e a Cavalgada com 6,4%, os demais são Hipismo Rural/CCE, Enduro e Turfe (Lima e Cintra, 2016).

A equideocultura nacional movimentava anualmente R\$ 16,15 bilhões, gera 610 mil empregos diretos e 2.430 mil empregos indiretos, sendo responsável por 3 milhões de postos de trabalho. Segundo o censo de 2013 do IBGE, o Brasil possui cerca de 5,3 milhões de cabeças de cavalos, sendo 3,9 milhões envolvidos nas atividades de lida. São 1,1 milhões de animais no segmento de esportes e lazer e estima-se que a movimentação econômica do segmento atinja R\$ 5,84 bilhões/ ano (Lima; Shirota; Barros, 2006).

Com a dinâmica da equinocultura nos últimos anos, observa-se forte crescimento da criação voltada para o público urbano, onde o cavalo de esporte ou de lazer requer maiores cuidados e gastos. São os animais que movimentam com maior intensidade desde a indústria de medicamentos e ferragens até cosméticos, selarias e acessórios. Junto com esse consumidor, cresce também o número e tamanho dos eventos, como provas de tambor e baliza, vaquejadas e tantos outros.

Minas Gerais é o principal estado criador de equinos, em segundo lugar o Rio Grande do Sul e em terceiro a Bahia. De acordo com Vieira (2011), em Minas Gerais 49,5% dos estabelecimentos criam o equino para a lida (especialmente com o gado bovino), 16,57% são criados para lazer e esporte, 6,81% com objetivo exclusivamente comercial e 27,13% apresentaram mais de um objetivo de criação.

## **2.3. A raça Mangalarga Marchador**

A raça Mangalarga Marchador é originalmente brasileira da região Sul de Minas Gerais e possui cerca de 250 anos de seleção. Acredita-se que por volta do ano de

1761 a seleção dos animais já buscava características de comodidade, resistência e bom temperamento de sela (Casiuch, 1997). A maior parte da origem genética vem dos cavalos ibéricos das raças Puro Sangue Lusitano (PSL) e Puro Sangue Espanhol (PSE). Acredita-se que os PSL foram efetivos na formação da raça nos primeiros acasalamentos com as éguas chamadas de “crioulas”, nativas brasileiras, e posteriormente, a partir do ano de 1808, a família real trouxe para o Brasil os melhores animais da Coudelaria Real de Alter, localizada em Portugal. Esses animais eram de origem espanhola, especificamente da estirpe Cartujana \*1.

Os cavalos da raça Mangalarga Marchador conquistaram relevância no cenário equestre nacional devido ao seu envolvimento com o desenvolvimento sócio econômico cultural do Brasil. Na sua origem, serviram como cavalo de lida e transporte, fundamental nas rotas e comercializações de insumos agrícolas nas primeiras e importantes fases da agropecuária no país. É a maior raça de cavalos com origem na América Latina, e uma das maiores do mundo em números de registros genealógicos e movimentação de eventos e exposições/ano. Embora seja consideravelmente jovem em relação às demais raças de cavalos do mundo, o Mangalarga Marchador (MM) foi a principal raça utilizada nas atividades equestres do Brasil até que se atingisse poder econômico para importação de animais de outras raças com genética apurada para trabalho/esporte (Cunha *et al.*, 1991).

Em 2014, a raça Mangalarga Marchador foi oficialmente declarada como “A Raça Nacional” pela lei nº 12.975 de 19/05/2014, título significativo para a raça na equideocultura brasileira. As Exposições Nacionais nos anos de 2018 e 2019 bateram recordes importantes. Em 2018 foram 1.552 animais inscritos que se apresentaram durante 12 dias de julgamentos. Neste período, um público estimado de 200 mil pessoas apreciou a maior exposição de equinos da América Latina. Em 2019, 1.740 animais inscritos participaram das provas durante 12 dias de evento, atraindo um público de cerca de 220 mil pessoas. Além dos concursos de marcha e de morfologia,

---

\*1 Comunicação pessoal com a Professora Adalgiza Souza Carneiro de Rezende na Escola de Veterinária da UFMG, em Novembro de 2019.

aconteceram as provas sociais, provas esportivas, leilões, palestras de interesse da equinocultura além dos eventos sociais (ABCCMM, 2019).

#### **2.4. Esporte equestre e bem-estar animal**

A origem da equitação remete-se há 6.000 anos nas estepes da Ásia Central. Evidências sugerem que, inicialmente, os cavalos eram montados para controlar manadas. A evolução da equitação ocorreu junto ao desenvolvimento da sela, estribo e da embocadura, fazendo a "cultura equestre" se espalhar para outras regiões. O uso de arco e flecha é antigo, mas foi a invenção do arco composto por volta de 2.000 AC que permitiu agilidade do seu uso em cima de um cavalo montado (Rink. B, 2008).

De um modo geral, a evolução dos esportes equestres ocorreu paralelamente aos avanços socioculturais e econômicos mundiais. Desta forma, houve o surgimento das modalidades e seleção cada vez mais apurada de cavalos para o esporte. Este cenário da utilização dos cavalos para práticas esportivas, nas estruturas de funcionamento e terceirização de serviços dos centros hípicas e haras, levou a uma alteração do tempo que as pessoas passam na companhia dos cavalos. O tradicional modo de ensino da equitação clássica na Europa, praticada pelos mestres nas escolas de arte equestre, foi substituído por práticas simplificadas, reduzindo o tempo e funções do aprendizado antigo. Essa tendência por métodos com base em resultados rápidos se estende aos tempos modernos, principalmente com o surgimento de novas práticas equestres \*2.

A Federação Equestre Internacional (FEI), fundada em 1921 na Suíça, é a instituição internacional que dirige as associações de esportes equestres. A FEI existe com o objetivo de assegurar que os eventos esportivos equestres sejam conduzidos de forma justa, consistente e estruturada para a proteção e bem-estar dos atletas humanos e cavalos. Os esportes dirigidos pela associação são: Salto, Adestramento, Volteio, Rédeas, Enduro, Concurso Completo de Equitação e Atrelagem. Além disso,

---

\*2 Comunicação pessoal com a Instrutora de Equitação Cláudia Leschonski na Universidade do Cavalo em Janeiro de 2020.

estabelece os regulamentos e aprova calendários equestres para Campeonatos, Jogos Continentais, Regionais e Jogos Olímpicos e Paralímpicos (FEI, 2019).

O panorama do esporte equestre moderno, mostra como a relação com os cavalos sofreu modificações e nunca deixou de ser importante. Apesar disso, é possível observar que boas formas de praticar a equitação e manejos etológicos se perderam na medida em que o objetivo final eram os prêmios. O “ranking” esportivo mudou o viés da equitação e do *horsemanship* em uma atividade em que subir no pódio a qualquer preço é a tônica. No contexto da equitação Vaqueira, em meados do século XX na Califórnia, houve o surgimento do *Horsemanship* natural, praticado por Tom Dorrance, que aprendeu as melhores condições de manejo e treinamento observando os comportamentos naturais dos cavalos <sup>\*3</sup>. Tom Dorrance disseminou os conhecimentos sobre o *Horsemanship* natural, e era conhecido como “o advogado o cavalo”, pois em meio aos erros no treinamento, ele ajudava os cavalos com os problemas das pessoas (Tomdorrance, 2013).

Estudos relacionados ao bem-estar de cavalos atletas são cada vez mais frequentes e podem propor avanços no manejo e no treinamento por meio dos conhecimentos sobre comportamento e etologia equina adaptado aos tempos modernos de criação. O Bem-estar animal é um conjunto de ideias lógicas sobre a preservação da qualidade de vida dos animais de produção com base nos comportamentos naturais. Em vários setores, o assunto ganhou importância na medida em que se obteve conhecimento sobre os prejuízos dos sistemas de produção que privam os animais dos seus hábitos naturais. Considerado um fator essencial para bons índices produtivos, o manejo etológico faz parte dos conhecimentos fundamentais para os profissionais da Equideocultura, uma vez que só é possível oferecer as melhores condições de vida quando se conhece a natureza do ser.

---

<sup>\*3</sup> Comunicação pessoal com o Instrutor de Equitação Eduardo Borba na Escola Projeto Doma em Janeiro de 2020.



Em 2016, no Brasil, foi criado o Manual de Boas Práticas para o Bem-estar Animal em Competições Equestres (MAPA, 2016) com o objetivo de disseminar as melhores práticas, conceitos e orientações sobre os cuidados que devem ser tomados com os animais, a todos aqueles que participam e realizam provas equestres. O cuidado com os animais atletas é uma realidade cada vez mais presente na vida cotidiana de todas as sociedades. Milhares de provas equestres são realizadas anualmente em todo o Brasil, e essas provas são de diversas modalidades e organizadas de diversas maneiras (Minchillo, 2016).

No ano de 1994, foi proposto por Mellor & Reid o modelo dos “Cinco Domínios” do bem-estar animal, que se apresenta como um método estruturado e abrangente para avaliar o bem-estar dos animais. Este modelo funciona como uma ferramenta de avaliação do bem-estar animal, e não pode representar de maneira fidedigna a qualidade de vida dos animais domésticos. O modelo consiste em domínios que abrangem os estados físicos ou funcionais e mentais dos animais, sendo eles: 1 – Nutrição; 2 – Ambiente; 3 – Saúde; 4 – Comportamento e 5 – Mental. Este modelo foi atualizado com a inclusão dos estados mentais positivos (Mellor & Beausoleil, 2015; Mellor, 2016; Mellor, 2017).

A preocupação com o bem-estar animal tem aumentado e chamado a atenção dos técnicos e órgãos ligados à equideocultura nacional. O Grupo de Estudos em Produção de Equinos, da Escola de Veterinária da UFMG tem trabalhado visando promover as condutas de bem-estar animal e atualizar os profissionais da área de Equideocultura. Em 2016, realizou o primeiro Simpósio do Cavalo Atleta e o Bem-Estar Animal. Esse simpósio tem sido realizado a cada dois anos, com apoio da ABCCMM e aborda questões éticas e técnicas que possam contribuir para bem-estar do cavalo atleta. A segunda edição do simpósio realizada em 2018 abordou temas técnicos importantes, ligados à condução correta do manejo a ser adotados com o cavalo atleta, relacionados a Fisiologia do exercício, condicionamento físico e treinamento, nutrição e alimentação, embocaduras, ferrageamento, odontologia, terapias integrativas, ética, distúrbios comportamentais dos equinos em confinamento, entre outros.

## 2.5. Cultura equestre da raça Mangalarga Marchador

Pode-se dizer que o desenvolvimento do Brasil “marchou” sobre as patas dos cavalos e muares, assim como a criação de cavalos acompanhou o desenvolvimento da agricultura e pecuária no país. Com o advento da chegada dos veículos automotores ao Brasil, e ainda mais quando a popularização de seu uso se fez real, o cavalo passou a se limitar ao ambiente rural. Dentro desse contexto, surge a família Junqueira, a grande responsável pela formação do cavalo Mangalarga (Prado, 2008).

A prática das caçadas no Brasil central por volta do século XIX, deu início à criação de cavalos voltada para o lazer, marcando o início da preocupação por uma equitação mais desenvolvida. A partir do século XX, os criadores de Minas Gerais de raiz campeira e conservadora, optaram por hábitos de criação e seleção de cavalos Mangalarga com base nos costumes e tradições regionais, diferentemente dos criadores paulistas. Nessa época, foram realizadas as primeiras competições de cavalos Mangalarga, que ajudavam na seleção dos animais. Criadores do estado de São Paulo, buscando um cavalo de andamento e perfil morfológico diferenciado, fundaram a Associação Brasileira dos criadores do Cavalo Mangalarga em 1936, e em 1949 foi fundada a Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador (MM). Em clima de acalorada discussão sobre o tipo de marcha dos cavalos mineiros e paulistas, em 1950 foi aprovado o Padrão da Raça MM, definindo o andamento: “Marcha avante, Batida ou Picada, tanto quanto possível regular”. Foi enfatizado, ainda, que aqueles animais que apresentassem o andamento exclusivamente de Trote, Marcha Troteada e Andadura seriam desclassificados (ABCCMM, 2018).

Com a proibição das caçadas e aumento das exposições, a equitação no Mangalarga Marchador voltou-se para as provas funcionais e competições de marcha. Na gestão de Bolívar de Andrade em 1975, um importante movimento para sanar dúvidas sobre a equitação foi realizado, intitulado: “Cavalo Mangalarga Marchador, o cavalo do peão e do patrão”. Este evento incluía provas funcionais na tentativa de provar que a funcionalidade era importante para a raça e, ao contrário do que uma parte achava na época, não estragavam a Marcha do cavalo. A primeira exposição

nacional da Raça MM aconteceu no ano de 1982 com o julgamento de 413 animais. Em 1985, na gestão de Aristides Rache, foi criado o Campeonato Brasileiro de Provas Funcionais, o I Torneio Funcional do Cavalo MM e o 1º Enduro Nacional do Cavalo MM (ABCCMM, 2018).

Em 1987, seis animais da raça participaram, pela primeira vez, da Feira Internacional Equitana na Alemanha, com subsídio dos proprietários criadores, Comissão Coordenadora da Criação do Cavalo Nacional (CCCCN) e apoio oficial e financeiro do Ministério da Agricultura. A Escola Nacional de Árbitros (ENA), fundada em 1990 na gestão de Silvio Araújo, tinha como objetivos principais estabelecer a padronização dos critérios de julgamento, promover cursos, formar profissionais qualificados na área, árbitros, técnicos e criadores.

Até a década de 90, não existia preocupação pela prática e desenvolvimento de uma equitação solidificada, os cavalos eram apresentados segundo influências de outras culturas equestres sem adaptação para a raça. Melhorias e orientações ligadas à equitação, aconteceram na gestão do Médico Veterinário Alexandre Rocha de Miranda, que apoiou a vinda de instrutores europeus para orientar os cavaleiros da raça. A partir de 1993, eventos valorizaram a equitação na raça como: Prova de Lida com gado, Provas Sociais e da Família, Provas Funcionais e o I Raid do Mangalarga Marchador. Além disso, houve a criação de eventos esportivos como Campeonato Brasileiro de Enduro e I Simpósio Nacional sobre Enduro Equestre. Como consequência dessas iniciativas, ocorreu o início da solidificação de uma cultura equestre na raça, conduzida inicialmente pela formação dos instrutores: Aloisio Minas Cid, Fernando Mello Vianna, Roberto Coelho Naves e Sonia Lopo Costa, na orientação do Coronel Mário González e Coronel Salin Nigri \*4.

As primeiras mudanças de caráter técnico ocorreram na década de 90, junto às alterações feitas na metodologia de julgamento, que direcionaram a pressão de seleção da raça MM para a marcha. Essa época também marca o início das pesquisas científicas com o Mangalarga Marchador em parceria com universidades e a criação

---

\* 4 Comunicação pessoal com o Instrutor de Equitação Fernando Mello Vianna em Janeiro de 2020.

da Escola de Marcha e Adestramento (EMA) para realização de cursos teóricos e práticos. Uma pesquisa foi feita para resgatar a cultura do MM e recuperar os trajes de peões e apresentadores, pois o estilo estava fortemente influenciado pela moda *country* americana, que ditava o xadrez, boné e calça jeans. Os apresentadores passaram então a usar chapéu, calça caqui e camisa de manga comprida lisa, traje compatível com a cultura nacional do cavalo. Dando continuidade ao projeto de resgate de valores locais, foi oficializado o modelo de sela tipo australiana, que já era fabricado, mas a partir de então, uma nova sela pretendia melhorar o equilíbrio do cavaleiro a pedido do Professor Coronel Gonzales (ABCCMM, 2018).

Os instrutores de equitação formados por escolas clássicas, conduziram durante muitos anos os rumos técnicos da raça, desmistificando teorias ultrapassadas e levando a equitação do MM para uma luz acadêmica. Esses reflexos diminuíram o uso de equipamentos agressivos elevando o nível da equitação e melhorando o bem-estar dos cavalos de competição <sup>\*5</sup>. Após um período sem investimento técnico e acadêmico para melhoria da equitação da raça, as iniciativas do presidente Magdi Shaat a partir do ano de 2009, fomentaram a importância do estudo da equitação. Foram realizadas conferências que envolviam criadores, treinadores, árbitros e apresentadores como o “II Congresso Nacional”, “I Equimarcha” e a “I Equiexcelência”, orientadas por árbitros e instrutores preocupados com a equitação como Fernando Mello Vianna e Roberto Naves.

Medidas importantes para a cultura equestre da raça foram implementadas por volta do ano de 2014 com o fomento das modalidades esportivas: Caminhos do Marchador, que passou a ser realizado também na Europa e Estados Unidos, Marchador Ideal e a Prova de Maneabilidade, competições com o objetivo de explorar as aptidões campeiras do cavalo. Além disso, a criação do projeto Sela Verde foi importante para a conscientização dos índices de bem-estar e controle das práticas de doping, lesões físicas e estresse dos animais de exposição, expostos na “Cartilha para o bem-estar de equinos da raça Mangalarga Marchador” (ABCCMM, 2018).

---

<sup>\*5</sup> Comunicação pessoal com o Instrutor de Equitação Fernando Mello Vianna em Janeiro de 2020.

As pesquisas científicas cresceram muito na raça, estudos importantes para a equitação, manejo e treinamento foram realizados pelas universidades brasileiras, principalmente pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e contaram com o apoio da ABCCMM, destacam-se temas importantes para a criação do Mangalarga Marchador como: Efeito de dois diferentes programas nutricionais sobre o desenvolvimento corporal e a ocorrência de alterações ortopédicas em potros Mangalarga Marchador; Efeitos do óleo de soja no treinamento do cavalo Mangalarga Marchador; Níveis séricos de retinol e minerais em potros durante a seca, Composição nutricional do feno de estilosante durante o armazenamento; Consumo e digestibilidade de equinos Mangalarga Marchador criados a pasto; Avaliação morfométrica dos equinos da raça Mangalarga Marchador; Protocolo de treinamento para as provas de marcha do Mangalarga Marchador; Uso de aditivos no desempenho físico do Mangalarga Marchador; Influência das verminoses no aproveitamento da dieta por equinos criados em condições extensivas; Balanço nutricional e desempenho de potros alimentados com silagem de sorgo, Programa de vermifugação para potros Mangalarga Marchador criados de forma extensiva, entre outras. Além disso, a pesquisa “Cinemarcha” em 2015 descreveu, com equipamento de tecnologia 3D, a distribuição de apoio e a dinâmica de movimentação de alguns animais participantes da Exposição Nacional.

A atual gestão (2016 – 2021) do presidente Daniel Borja, tem apresentado importantes iniciativas para a melhoria da raça por meio dos Cursos Mangalarga Marchador para Todos e atualização do Regulamento de Eventos que modificou, junto a ENA, os quesitos: Equitação pelos Árbitros, Marcha em Rédea Livre, Arreamentos, Número de Animais por Categorias, Normas e Condições Veterinárias. Essas iniciativas refletiram positivamente no nível de informação dos criadores e no grau de exigência nas avaliações dos cavalos em provas de marcha. O diretor do CDT (Conselho Deliberativo Técnico) da ABCCMM Carlos Augusto Sacchi, tem implementado medidas que visam o esclarecimento, benefícios e malefícios de determinadas práticas de apresentação dos animais em provas de marcha. (ABCCMM, 2018).

As trajetórias do desenvolvimento cultural equestre na raça Mangalarga Marchador, mostram que o maior investimento em técnicas de equitação e capacitação profissional de instrutores foi na década de 90. As demais medidas ao longo dos anos foram iniciativas importantes para informar as pessoas sobre a raça, agregar mais criadores e valorizar os estudos de manejo e bem-estar animal. Dentro deste contexto é possível observar que as competições de marcha superaram as esportivas, o que conduziu grande parte da raça à um estilo de equitação voltada para pistas, com métodos de treinamento e utilização de selas e acessórios particulares à essa prática.

## **2.6. Selas na raça Mangalarga Marchador**

Observando as transições das funções do cavalo Mangalarga Marchador no Brasil até chegar nas provas esportivas e nas competições de marcha atuais, é possível afirmar que a fabricação de selas evoluiu pouco, modelos não foram desenvolvidos para necessidades específicas e alguns materiais apenas ganharam espaço conforme influências externas. Nas caçadas, um modelo de sela com matriz de madeira unida por uma estrutura metálica, possuía espaço adequado para deixar as vértebras da coluna livres de pressão (túnel), e não causava dor nos cavalos durante três dias de trabalho. O desconforto na região da coluna passou a ser observado com a utilização de selas de fabricação industrializada, que possuía armação rígida de fibra de vidro. Inicialmente, essas selas não possuíam espaço do túnel e o formato da armação não era anatômico para o dorso <sup>\*6</sup>. A armação de fibra de vidro foi introduzida na raça por volta do ano de 1993, anterior a esta época, as armações eram de madeira.

Exemplares de selas expostos no Museu Nacional da Raça, em Cruzília, no Sul de Minas Gerais, mostram que o modelo inglês era utilizado entre a década de 70 e 80, provavelmente de origem portuguesa. Algumas dessas selas possuem características inglesas como tamanho, tipo de suadouro e assento (Figura 1) com o

---

\* 6 Comunicação pessoal com o Instrutor de Equitação Aluísio Diniz, durante evento equestre de Tatuí / São Paulo em Abril de 2018.

acréscimo de um apoio na região do cepilho (Figura 1), nomeada como “sela de cabeça” ou “seleta paulista”. Essa sela foi muito utilizada nas competições da raça, e por volta de 1990, um novo modelo baseado na sela tradicional australiana, porém de suadouro (Figura 2) diferente, foi muito comercializado, ganhou espaço no mercado e se tornou em 1993 o modelo de sela “oficial” da raça.

O objetivo do ajuste da sela é que ela se encaixe à forma do dorso do cavalo pela sua parte inferior, e ao formato da pelve do cavaleiro/amazona pelo seu lado superior (Belock *et al.*, 2012). A sela tipo australiana muito utilizada nos concursos de marcha, possui suadouro diferente dos modelos tradicionais mundialmente conhecidos, o que leva a alguns questionamentos sobre a sua capacidade de distribuição correta de apoio ao dorso do cavalo. Dantas *et al.* em 2018, foram os primeiros a avaliar o efeito desse tipo de suadouro, e durante a 34<sup>a</sup> Exposição Nacional da Raça encontraram 75% de irregularidades na distribuição de apoio em imagens termográficas. Nos esportes que incluem velocidade, a maioria dos competidores usam a sela americana tipo “western”, esse modelo facilita as manobras quando comparado com os demais, porém, limita os movimentos do cavaleiro durante as provas de maneabilidade que incluem o salto. Apesar de ser uma sela maior, este modelo, quando comparado com as selas tipo australianas, causa menos desconforto na coluna dos cavalos após um dia de trabalho \*7.

## **2.7. Os modelos de selas tipo australiana**

Conhecida no meio equestre da raça Mangalarga Marchador como “sela de pista”, a Sela Tipo Australiana (STA) possui características de tamanho, assento, aba e borraina (Figura 1) baseadas no estilo da equitação utilizada nos concursos de marcha e cavalgadas.

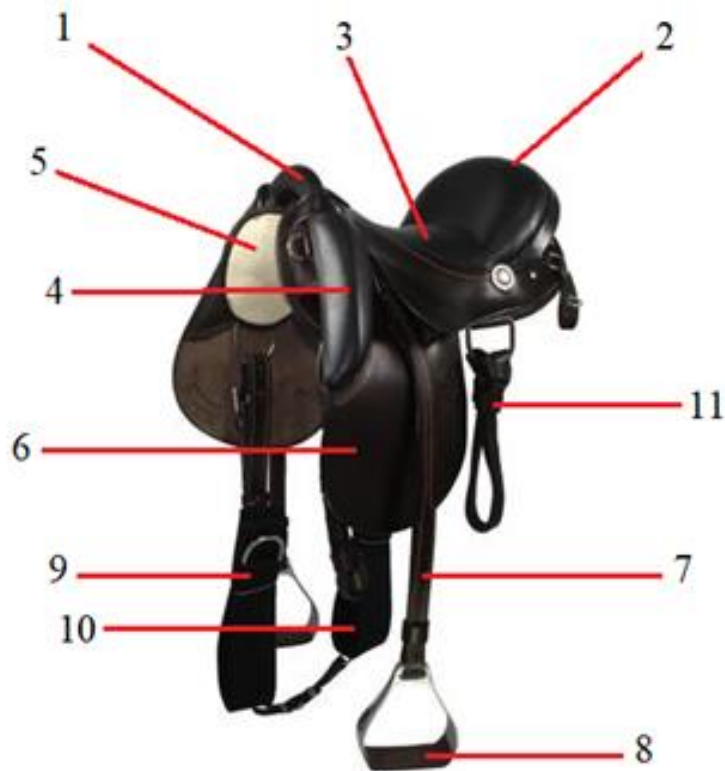
O objetivo de uma sela é melhorar a segurança, a proteção e o conforto do cavaleiro, além de distribuir seu peso no dorso dos cavalos (Clayton, 2018). Tradicionalmente, a STA possui um arco na região do cepilho (Figura 1), que é

---

\* 7 Comunicação pessoal com a Médica Veterinária Monique Franco, no Haras CRM / São Paulo em Novembro de 2019.

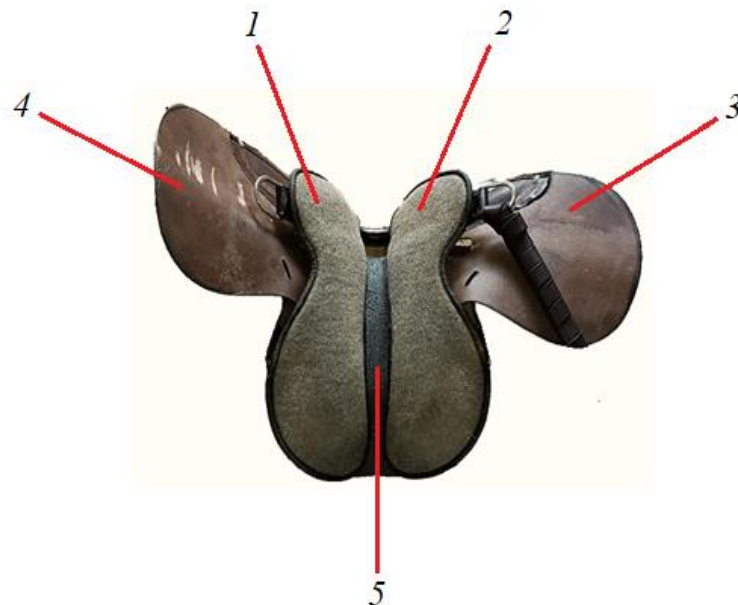
bastante funcional no trabalho de lida, mas não é tão importante para os concursos de marcha. Este arco define sua “identidade” em relação aos demais tipos de selas. Sua confecção está muito ligada ao estilo da equitação, e tem grande relação com o conforto e a posição do cavaleiro/ amazona na prática da equitação. Para atender aos tamanhos de assento e posições dos quadris, as fabricações de um mesmo modelo contam com possibilidades diferentes de comprimento de assento e altura da patilha (Figura 1).

Nas figuras 1 e 2, são descritas as partes superiores e inferiores da sela:



**Figura 1.** Partes de um modelo de Sela Tipo Australiana (parte superior): 1 – Cepilho; 2 – Patilha; 3 – Coxim ou assento; 4 – Borraina; 5 – Suadouro; 6 – Aba; 7 – Loro; 8 – Estribo; 9 – Cilha; 10 – Barrigueira; 11 – Látego. Imagem: arquivo pessoal.





**Figura 2.** Partes de um modelo de Sela Tipo Australiana (parte inferior): 1 – Suadouro direito; 2 – Suadouro esquerdo; 3 – Aba esquerda; 4 – Aba direita; 5 – Túnel. Imagem: arquivo pessoal.

## 2.8. Ajuste de selas

Os estudos relacionados ao ajuste de selas são de longa data, segundo Blumcke 1994 e Harman 1997, os acontecimentos mais comuns relacionados à selas mal ajustadas são: 1 – “ponte”, selas que aplicam apoio sobre fortes concentrações de pressão na parte da frente e atrás do suadouro, com pouco apoio no meio; 2 – suadouro muito estreito, que deixa o sistema vertebral desprotegido, pressionando a coluna impedindo sua liberdade de movimento; 3 - selas que colocam o centro de gravidade do cavaleiro à frente do ideal, causando assim, fortes concentrações de pressão acima da cernelha; 4 – erros de fabricação e defeitos de desgaste com o uso como assimetrias e irregularidades no suadouro; 5 – selas muito rígidas no dorso do cavalo e, portanto, limitando o cavalos em suas curvaturas longitudinais.

Estima-se que 75% dos cavalos são montados com uma sela não adequada ao dorso (Harman, 2004). Um mau ajuste de sela é uma das principais causas de dor na região toracolombar dos equinos (Fruehwirth *et al.*, 2004), mas pode manifestar-se simplesmente como mau desempenho (Harman 1994; Werner *et al.*, 2002). A dor

induzida por mau ajuste ou posicionamento inadequado da sela é uma causa frequente de dorsopatia, aliado a outras causas como desequilíbrio e/ou falta de qualificação do cavaleiro. No entanto, com uma sela bem ajustada, um cavaleiro pesado em postura equilibrada, pode ser menos prejudicial do que um cavaleiro mais leve em postura desequilibrada. O ajuste da sela interfere na equitação, além de favorecer o desenvolvimento da habilidade de acompanhar o ritmo do cavalo, o que não requer apenas prática, mas também sensibilidade ao movimento que é diretamente influenciado pelo ajuste da sela (Peham *et al.*, 2004; Mönkemöller *et al.*, 2005).

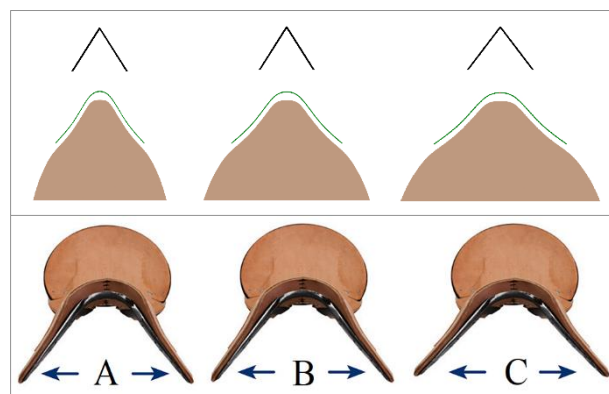
A sela corretamente ajustada permite que humanos e cavalos se movam livremente e em equilíbrio. Um cavalo pode suportar uma sela inadequada a curto prazo, mas a frequência do uso pode resultar em dor, problemas comportamentais e baixo desempenho. Por fim, os cavaleiros devem procurar a ajuda de um profissional para encontrar o melhor para suas necessidades, mas isso não significa que eles não possam fazer parte do trabalho preliminar, seguindo alguns princípios fundamentais de ajuste (Turner *et al.*, 2004).

Turner *et al.* (2004), descreveram uma forma de avaliar o ajuste da sela no cavalo usando um protocolo com base em informações de tato e visuais aliadas às imagens termográficas do ajuste. O exame completo do dorso inclui: palpação dos músculos epaxiais para detectar dor, inchaço ou sensibilidade, exploração digital da pele nas áreas de contato da sela para examinar possíveis alterações provocados pelo atrito excessivo da sela, e alongamento passivo de flexão e extensão do dorso do cavalo. Depois de checar essas anormalidades, o posicionamento deve ser feito corretamente para que o ajuste da sela deve seja avaliado em duas fases: sela sobre o dorso sem a manta e sem aperto, e sela sobre o dorso com aperto e pressão sobre o assento.

O protocolo de avaliação está descrito a seguir. Posicionamento: a posição da sela deve ser avaliada cuidadosamente pois muitos cavaleiros possuem o hábito de colocar a sela muito à frente, o que interfere no movimento da espádua e pode inclinar o corpo do cavaleiro para trás, alterando a distribuição de peso no dorso. Além

disso, se o suadouro for menor e não se estender ao comprimento ideal do cavalo, uma área de pressão focal será gerada sob o assento do cavaleiro (Turner *et al.*, 2004).

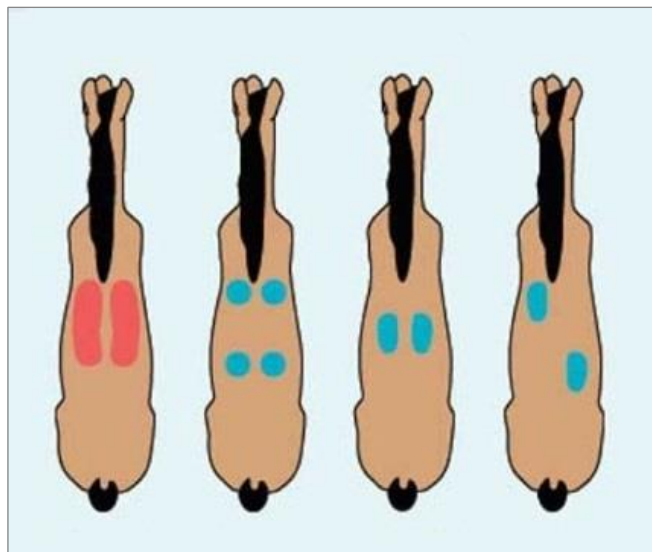
A primeira fase consiste em colocar a sela sem manta e sem aperto na circunferência torácica para inspecionar visualmente o equilíbrio da sela, apoio do suadouro, uniformidade de contato ao longo dos músculos epaxiais e largura do túnel entre os lados do suadouro. Com a sela posicionada corretamente atrás da cernelha, a parte mais baixa do assento deve ser identificada, este ponto pode ser facilmente encontrado colocando um objeto cilíndrico, como um lápis no assento que rolará até o ponto mais baixo. Este ponto deve estar centralizado no comprimento do assento, caso contrário, a distribuição do peso e equilíbrio do cavaleiro causará problemas por estarem deslocados (Turner *et al.*, 2004). O próximo passo é colocar os dedos entre o suadouro e a cernelha, a folga deve ser de 2,5 - 3 dedos de largura sem ser apertado. O ângulo da armação da sela deve ser verificado a seguir, idealmente, os pontos de apoio da sela na região do cepilho não devem pressionar a cernelha ou as espáduas para que a sela não interfira na amplitude de movimento. Os pontos de apoio do cepilho da sela devem determinar a largura ideal na região para ajustar o ângulo a partir desta largura, que deve estar também de acordo com a forma da cernelha. O ângulo é visualizado observando o apoio da sela, os ângulos devem se encaixar ao dorso do cavalo principalmente n região frontal (Figura 3).



**Figura 3.** Três ângulos diferentes de cernelha em cavalos diferentes mostrando que o ângulo do cepilho da sela deve se ajustar ao ângulo da região torácica dos cavalos. Imagem: arquivo pessoal.

É importante observar que muitos cavalos são assimétricos na cernelha e podem ter ângulos ou formas diferentes entre o lado direito e esquerdo, é preciso observar a cernelha e a região dorso caudal das espáduas em pé a uma distância segura atrás do cavalo acima de um banco. Todos esses parâmetros de ajuste devem ser avaliados antes do aperto (Turner *et al.*, 2004).

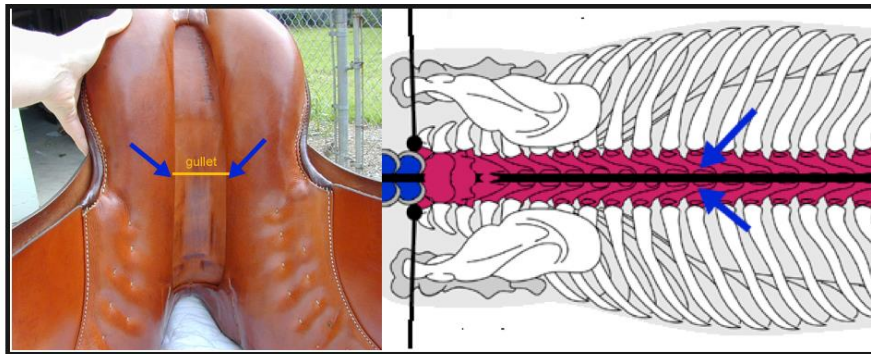
O aperto deve ser feito com a sela corretamente posicionada, nessa fase sem a manta e a partir de então, uma mão deve ser colocada no centro do assento da sela aplicando uma pressão. A outra mão é usada para percorrer o comprimento do suadouro, avaliando inicialmente o ângulo nos pontos da cernelha, observando se há pressão excessiva, depois, o mesmo deve ser feito sob a região central e final do suadouro. O examinador deve procurar pontos de pressão ou lacunas nesse contato. Pontos de pressão focais, ajuste do tipo ponte ou balanço, são indicadores de problemas de ajuste da sela (Figura 4).



**Figura 4.** Distribuição da pressão das selas sobre o dorso do cavalo. Da esquerda para direita: distribuição da pressão ideal e homogênea, distribuição em “ponte”, distribuição “balança” e distribuição “torcida”. Figura adaptada de: Equine Wellness Magazine (2007).

O próximo passo consiste em recuar e olhar para a posição de sela por uma visão lateral e caudal. O comprimento da sela deve caber entre a cernelha e a última costela, se estiver maior do que o ideal o encaixe não será visualmente positivo. Circulando o cavalo, deve-se observar a folga do túnel, que deve deixar a coluna e os

ligamentos livres ao longo de todo o comprimento da sela, e a pressão da mão sobre o assento não deve alterar este parâmetro (Figura 5). Uma fonte potencial de desconforto acontece quando a largura do túnel é muito estreita, fazendo com que a sela entre em contato com a região da coluna vertebral, principalmente em cavalos grandes ou com cavaleiros pesados (Turner *et al.*, 2004).



**Figura 5.** Demonstração da distância do túnel na sela (à esquerda) e demonstração anatômica da região da coluna do equino que deve manter-se livre de pressão (à direita). Figura adaptada de Equine Wellness Magazine (2007).

A parte objetiva do protocolo de avaliação da distribuição da pressão segundo Turner *et al.* (2004), é obtida por meio do uso de uma manta de pressão e/ou termografia. A manta de pressão consiste em uma série de sensores de pressão flexíveis que podem ser colocados entre a sela e o cavalo. Com o cavaleiro montado, a sela pode ser testada facilmente na avaliação dos pontos de pressão: ponte ou balanço. Os dados são enviados ao computador após um período de trabalho. Infelizmente, as mantas de pressão são caras e, devido à sua fragilidade, não podem ser usadas para nada além de montagem de sela, por estas razões, a termografia é uma ferramenta muito útil para o protocolo de avaliação.

Desde 1986, o serviço de Joechen Schleese da Selaria *Schleese*, tornou-se líder internacional em selaria inglesa, principalmente na criação de produtos para cavaleiros do sexo feminino. Jochen Schleese, fundador e diretor da escola de educação *Saddle Fitting 4life*, desenvolveu um sistema de avaliação baseado em nove pontos de avaliação do ajuste de selas conhecido como “The nine points of saddle fitting” (Schleese, 2014), descritos abaixo:

1. Equilíbrio: uma sela muito alta na frente (cepilho) e muito baixa atrás (patilha) causa pressão nas costas do cavalo, dificultando o engajamento dos posteriores, porque grande parte do peso estará nas duas últimas costelas. Se a sela for muito baixa na frente, ele se apoiará na cernelha do cavalo, o que é limitante para o movimento. Ambas as situações de desequilíbrio da sela deslocam o peso do cavaleiro, impossibilitando a montaria correta no centro da sela e com o assento paralelo à horizontal.

2. Espaço do cepilho: a sela deve ter uma folga de 2 a 3 dedos entre a cernelha e a região da cabeça da sela e ao redor da lateral da cernelha. Esta abertura (folga) nas laterais da cernelha servem para acomodar a rotação da escápula para cima e para trás durante o movimento. Um cavalo pode relutar em se movimentar se a sela apertar a região da cernelha. Outros sinais mais extremos são manchas de pelos brancos ou feridas na região.

3. Largura do túnel: a sela com um túnel muito estreito ou largo demais pode causar danos permanentes no dorso dos cavalos. Se o túnel for muito largo, a sela fará pressão indevida na região medial dorsal. Entretanto, um espaço estreito, ou a ausência dele, gera compressão nos ligamentos e espondilose (enfermidade na coluna vertebral causado pelo desgaste dos discos, provocando a diminuição do espaço entre as vértebras). Essa distância deve existir ao longo de todo o comprimento no suadouro da sela para deixar a coluna vertebral livre de pressão.

4. Contato total do suadouro: os suadouros da sela devem estar em contato total com o dorso dos animais para distribuir o peso do cavaleiro de maneira uniforme, terminando no máximo até a última costela do animal. É importante que o suadouro não fique em forma de “ponte” quando está sobre o dorso do cavalo, formando pontos de apoio específicos nas extremidades e sem apoio no meio. O contrário acontece no efeito “balança” quando o apoio se concentra parte central, deixando as extremidades fora de contato. Outra falha acontece no efeito “twist” (torcido) fazendo com que o contato esteja distribuído em apoio diagonal, ou seja, irregular dos dois lados.

5. Alinhamento dos látegos: quando a sela estiver sobre o dorso, os látegos devem ficar perpendiculares ao solo permitindo um aperto acomodado à circunferência torácica. Se os látegos estiverem levando o aperto para próximo ao codilho, a dinâmica puxará a sela para frente, aproximando-a da cernelha. Desta forma, o aperto sempre estará no ponto mais estreito da circunferência torácica, puxando a sela para a frente pressionando a região da escápula. Se a sela estiver apertada muito para frente, causará feridas na região do codilho.

6. Alinhamento sobre o dorso: significa que o centro da sela tem que estar alinhado com o centro da coluna quando visto de trás. Portanto, é importante manter o alinhamento do conjunto “cavalo e cavaleiro” considerando as possíveis causas de assimetria dos mesmos.

7. Comprimento: o comprimento da armação da sela determinará o tamanho dos suadouros. A sela deve se acomodar atrás das espáduas e ir no máximo até a última costela flutuante na 18ª vértebra torácica (T18), o seu comprimento não pode atingir a região lombar. Se a sela for muito longa, durante o movimento, ela será empurrada para frente em direção à cernelha.

8. Ângulo da armação: deve ser determinado levando em conta os pontos referentes ao túnel. O ângulo da estrutura da sela deve ser ajustado para corresponder ao ângulo da cernelha do animal. Se for menor, a região torácica próxima à escápula ficará sob pressão, e uma sela que constantemente pressiona um ponto de reflexo do cavalo, o nervo craniano 11 conhecido como CN11 (localizado nas laterais da cernelha), além de ser muito desconfortável para o cavalo, podendo causar feridas (pisaduras), encurtamento da amplitude de movimento das escápulas e como consequência, todos esses efeitos podem provocar irritabilidade do animal durante o trabalho.

9. Largura da armação: a porção de apoio determinada pelo ângulo da cernelha deve ser larga o suficiente para que as escápulas se movimentem corretamente. Se a largura da armação for maior do que o necessário, a sela

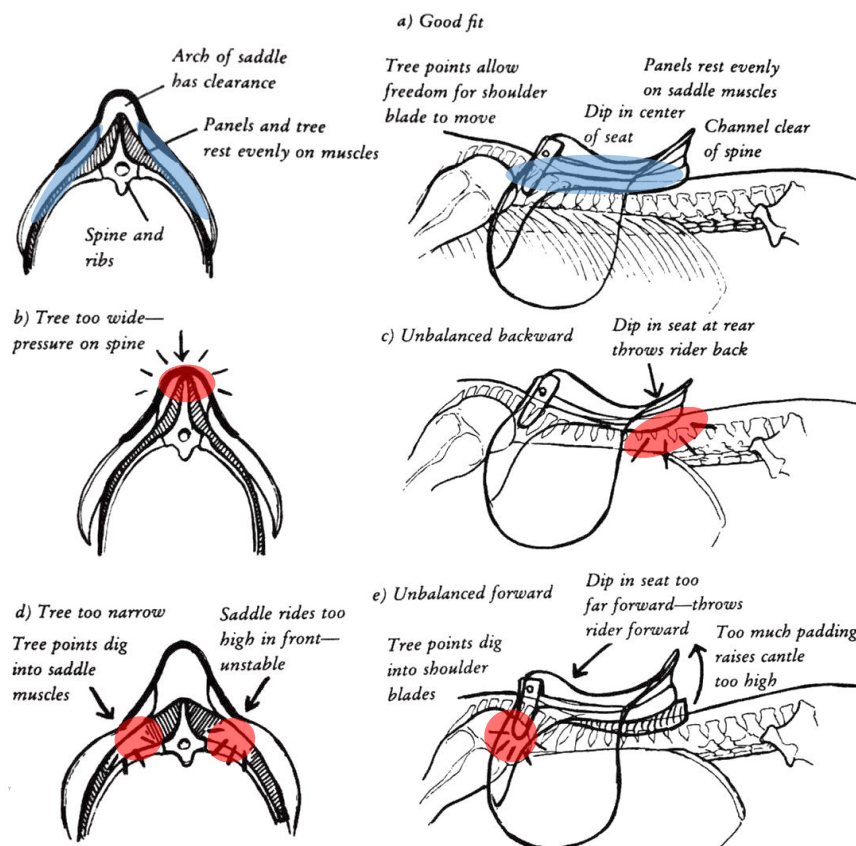
ficará instável, balançando para frente e para trás sem encontrar o equilíbrio sobre o dorso o que pode provocar pisaduras. A largura e o ângulo da armação precisam ser ajustados juntos.

### **2.9. Posicionamento correto**

Em todas as modalidades da equitação, uma sela bem posicionada permite a liberdade de movimento natural do cavalo e ajuda o cavaleiro a encontrar uma posição de equitação correta e mais eficaz. A sela deve estar equilibrada no dorso do cavalo para não deslocar o peso do cavaleiro e/ou deslocar-se para frente sobre as espáduas ou para trás sobre a região lombar. Muitos cavalos ficam doloridos na região dorso lombar devido ao posicionamento incorreto da sela. Uma sela mal posicionada deixa o cavaleiro desequilibrado, provocando dificuldades para o cavalo em transportar o seu peso (Harris, 1993). É comum observarmos o hábito de colocar selas muito à frente na cernelha em várias modalidades. Quando o peso de um cavaleiro é adicionado à sela, os pontos da armação, localizados em cada lado do suadouro, pressionam as espáduas do cavalo e podem limitar o movimento ou causar dor (Doversaddlery, 2019).

Uma sela deve se encaixar ao dorso do cavalo sem beliscar, balançar, criar pontos de pressão ou apertar a coluna do cavalo. Se isso acontecer, significa que a armação provavelmente não tem as medidas adequadas ao dorso daquele cavalo. Sela grande demais pode pressionar a região central da coluna e deslocar-se muito durante o trabalho, se estiver pequena, pode apertar a cernelha e não se encaixar no final do dorso, as duas situações prejudicam o movimento do cavalo e interferem no equilíbrio do cavaleiro, conforme visto na Figura 6 (Harris, 1993).





**Figura 6.** A) ajuste adequado, os pontos da armação dão liberdade para as espáduas se moverem e os suadouros apoiam uniformemente sobre o dorso. B) armação muito larga pressionando o centro da coluna. C) desequilibrado para trás, afundando o assento lançando o cavaleiro contra a coluna vertebral do cavalo. D) armação muito estreita pressionando o músculo, elevando o cepilho da sela sobre a cernelha. E) desequilibrado para frente, o assento lança o cavaleiro contra o cepilho da sela. Imagem de Susan Harris (1993).

## 2.10. Morfometria dos cavalos da raça Mangalarga Marchador

O estudo do ajuste de selas tem por base o conhecimento da anatomia toracolombar dos equinos, buscando formatos e medidas que estejam dentro de seus limites físicos. A maioria dos cavalos tem uma área de suporte de sela de 10" (polegadas) de largura por 16" de comprimento em cada lado da coluna vertebral, o que representa em média 25,4cm de largura e 40,6 cm de comprimento. Uma sela bem ajustada favorece a distribuição homogênea do peso ao dorso e não compromete o funcionamento das estruturas importantes para o equilíbrio e biomecânica. As principais estruturas musculoesqueléticas que possibilitam o apoio de sela podem ser

palpadas, fornecendo mensurações para a confecção de suadouros anatômicos ao dorso (Schleese, 2018).

Os limites anatômicos *crânio – caudal* e *dorso – ventral*, são marcados pelas estruturas que, por sua função, não permitem apoio e distribuição de peso do suadouro: espáduas, região lombar, ligamento supraespinhoso e cernelha. O comprimento *crânio – caudal* tem início após as espáduas na região do músculo trapézio torácico e término na 18ª vértebra torácica ou última costela flutuante na região do músculo longíssimo dorsal. A altura *dorso – ventral* tem início após o ligamento supraespinhoso e término no limite ventral do músculo longíssimo dorsal com exceção da região da cernelha. A região da cernelha tem comprimento *crânio – caudal* a partir da linha vertical após as espáduas e altura *dorso – ventral* de 10 cm a partir do seu ponto mais dorsal (Schleese, 2014).

O ligamento supraespinhoso tem inserção na nuca e compreende-se na região ventral acima dos processos espinhosos das vértebras torácicas, e vai até a última vértebra sacral. Este ligamento pode ser palpado na linha média do dorso após o término da cernelha, tem função na estabilidade da coluna, sobrepõe os processos espinhosos e deve estar livre do suadouro da sela, por isso, o ajuste do túnel deve fornecer largura e profundidade seguras entre o suadouro e a região da coluna (Schleese, 2014). Os ângulos do suadouro devem corresponder aos ângulos torácicos para garantir que o seu apoio seja feito em maior parte na região do dorso no músculo longíssimo dorsal. A distância entre os lados, principalmente na região da cernelha, sofre alteração com a idade devido à expansão do perímetro torácico, porém, os ângulos não se modificam com a idade, mas podem alterar conforme preparo físico muscular da região torácica (Schleese, 2014).

### **2.11. Interação suadouro das selas e dorso dos cavalos**

O principal objetivo de ajustar o suadouro das selas para o dorso dos cavalos é de fornecer ao conjunto sela-cavalo um apoio onde as medidas correspondentes distribuam corretamente o peso do cavaleiro (Harman, 1999; Schleese, 2014). Se o formato do suadouro estiver adequado à região torácica que suporta o peso do

cavaleiro, as ocorrências de lesões toracolombares diminuem, favorecendo o bom desempenho do conjunto (Dyson *et al.*, 2015).

Estudos que relacionam o tamanho do suadouro e o material utilizado na confecção à distribuição de pressão no dorso dos cavalos, mostram influências destas características sobre a qualidade do ajuste de sela. A pressão exercida pelos suadouros mais longos é melhor do que os mais curtos (Martin *et al.*, 2017) e selas inglesas com preenchimento de lã possuem melhor distribuição de pressão do que a espuma sintética (Bystrom *et al.*, 2010). Harman (1997), investigou efeitos de selas tipo inglesas por análises com manta de pressão, e o problema mais encontrado foi um efeito “ponte”, que incluía acúmulo de pressão à frente e atrás dos suadouros das selas, com menos apoio no meio. De acordo com Dyson, Carsol e Fisher (2015), não deve haver pontos focais de apoio da sela ao dorso, e sim um contato uniforme.

O suadouro das STA difere dos demais tipos de selas já estudados e possui características que questionam a sua capacidade em distribuir corretamente o peso no dorso dos cavalos. Essas características incluem: armação rígida de fibra de vidro, pouca espessura de suadouro com tamanho semelhante às selas inglesas, materiais sintéticos e pouco espaço entre os dois lados do suadouro. As STA são utilizadas nos concursos de marcha e cavalgadas, atividades que variam de médio a longo tempo de duração, incluindo dias subsequentes de trabalho e uma equitação de assento permanente do cavaleiro na sela.

No momento da escolha da sela, fatores como o tipo de confecção (artesanal ou industrial), funcionalidade das características externas e a relação das suas medidas com os limites anatômicos dos animais devem ser levados em conta. Portanto, é importante conhecer as diferenças entre os modelos para que a escolha seja fundamentada.

## **2.12. Termografia e o padrão de suor na avaliação das selas**

Encontrar métodos eficientes de avaliação para identificar possíveis falhas no ajuste de selas é um dos primeiros passos para um bom diagnóstico. A termografia é uma análise frequentemente utilizada para a observação dos efeitos

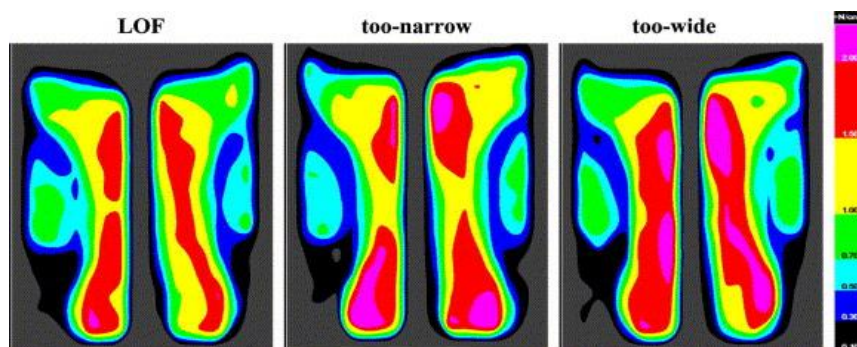
do suadouro das selas no dorso dos cavalos, possibilitando um mapeamento das temperaturas de uma determinada região (Schleese, 2014). Quando não há uma boa distribuição do peso, os pontos focais de pressão são representados por um aumento de temperatura.

As observações das regiões torácicas que estão sujeitas a trabalhar sobre a pressão irregular do suadouro da sela, podem fornecer informações sobre os possíveis sinais de dor durante os exercícios. As análises termográficas possibilitam conhecer se o ajuste de sela está comprometendo a região da cernelha, o movimento das escápulas (região cranial), a região vertebral da coluna sobre o ligamento supraespinhoso (região central) ou a região lombar onde não deve ter apoio do suadouro (região caudal). Além disso, o uso da termografia serve também para a identificação das assimetrias entre os lados do suadouro.

A termografia mede o calor da superfície da pele formando um mapa térmico de acordo com o maior ou menor fluxo sanguíneo do músculo, mostrando as alterações metabólicas resultantes do apoio da sela (Tunley, Henson, 2004). É uma técnica útil para a identificação de injúrias subclínicas em tecidos moles, sendo assim, capaz de qualificar a interação do ajuste da sela ao dorso do cavalo, mostrando o calor gerado nas áreas de maior contato. A temperatura da pele é normalmente 5°C mais baixa que a temperatura corpórea devido à dissipação do calor (Turner, 2007). As análises termográficas visam identificar e localizar a região anatômica acometida por lesões, na qual a diferença de temperatura de 1° C pode indicar uma possível alteração. Dentre os sinais da inflamação, o calor e o edema irão alterar o padrão circulatório da área, aumentando ou diminuindo a circulação, respectivamente. Alterações subclínicas, podem ser identificadas duas semanas antes do aparecimento dos sinais clínicos (Purohit; MC Coy, 1980; Palmer, 1981; Turner, 2001).

Os termovisores captam as radiações infravermelhas e as transformam em um mapa térmico da superfície, permitindo o mapeamento da área de contato do suadouro da sela (Pavelskil *et al.*, 2015). A pressão das selas mal ajustadas é distribuída por uma área menor do que quando as selas são adequadamente ajustadas, levando a picos de pressões potencialmente prejudiciais (Meschan *et al.*, 2007) como exemplificado na Figura 7.

A tecnologia infravermelha permite detectar as possíveis alterações negativas, por isso é útil na avaliação da regularidade do contato entre a sela e o dorso após o aquecimento provocado pelo exercício físico. Estudos sobre o ajuste de sela reforçam que não deve haver pontos focais de contato do suadouro, e sim um contato uniforme com todo o dorso do cavalo. Portanto, a termografia se tornou uma técnica de diagnóstico por imagem fundamental para avaliação do ajuste da sela, pois além de não ser invasiva, pode detectar a emissão de calor da superfície do corpo por meio de radiação infravermelha (TURNER, 2001).



**Figura 7.** Comparação da imagem de pressão máxima de uma sela ideal (LOF), uma sela muito estreita (“too-narrow”) e uma sela muito larga (“too-wide”), visualizando as diferenças com um esquema de cores. Preto e azul são áreas de baixa pressão (<0,70 N / cm<sup>2</sup>), áreas verdes e amarelas de média pressão, e vermelho e rosa são áreas de alta pressão (> 1,50 N / cm<sup>2</sup>). Figura adaptada de Meschan *et al.* (2007).

De La Corte e Mikail (2003) observaram que 38% de um grupo de 51 cavalos de salto apresentaram distribuição assimétrica de calor na região toracolombar, sugerindo a presença de problemas físicos possivelmente relacionados às selas. Esses autores concluíram que essas assimetrias poderiam indicar problemas como bursite do ligamento supraespinhal, lesões musculares ou atrofia, e recomendaram avaliação clínica adicional de equinos com padrões termográficos assimétricos. O uso da termografia pode, portanto, verificar problemas a serem corrigidos preventivamente antes que os sintomas clínicos se manifestem.

Segundo Turner *et al.* (2001), a simetria de elevação da temperatura é o aspecto mais importante da avaliação termográfica de uma sela. A termografia fornece imagens que possibilitam uma visão objetiva do ajuste, mas o ideal, é associá-la com

outras avaliações veterinárias. Ao avaliar a interação dinâmica entre a sela e o dorso do cavalo, a termografia mostrará não apenas o calor gerado nas áreas de contato da sela, mas também os seus efeitos fisiológicos no dorso dos cavalos. De acordo com um protocolo de avaliação do ajuste de selas inglesas, a termografia demonstrou ser o método mais prático para criar imagens e um dos melhores métodos para identificar problemas no dorso dos cavalos (Turner 2004).

Arruda *et al.* (2010) avaliaram 62 selas usadas em 129 cavalos de salto por meio de imagens termográficas. Antes e após o exercício, os cavalos foram submetidos à termografia da região toracolombar, e a sela usada foi avaliada logo após sua retirada do animal. Foram identificadas assimetria entre os lados do suadouro em 62,8% e houve contato com a coluna toracolombar na sua linha média dorsal em 37,2% das selas avaliadas. Também foram encontrados, após o trabalho, pontos assimétricos de calor na coluna em 28,7% e na cernelha em 33,3% dos cavalos. A imagem termográfica da coluna toracolombar após o exercício foi assimétrica em 55,8% dos animais. Em repouso, 39,5% dos animais apresentaram um ponto de calor compatível com uma área de pressão da sela. O autor concluiu que a termografia mostrou ser uma ferramenta útil na avaliação do ajuste e posicionamento da sela usada em cavalos de salto.

Devido ao aumento da disponibilidade de câmeras de termografia e pesquisas que utilizam essa ferramenta para avaliar o ajuste de selas, Guerini (2019) criou uma escala objetiva para que haja uma linguagem comum na descrição de uma imagem termográfica de suadouro. Um estudo foi realizado para desenvolver e testar a viabilidade dessa escala numérica de avaliação do ajuste de selas por meio de termografias. Foram avaliadas 95 amostras de termografias do suadouro após aquecimento de 5 minutos em um padrão estabelecido dentro de um círculo de 20 metros. As termografias foram coletados em uma baia livre de fatores externos que pudessem interferir nas imagens. A escala foi desenvolvida com base nos padrões encontrados nos termogramas da sela ou na manta. A escala consiste em uma pontuação numérica de 1 a 5, na qual 1 = Péssimo, 2 = Ruim, 3 = Aceitável, 4 = Bom e 5 = Excelente, de acordo com a distribuição da temperatura das imagens. 12,6% se enquadraram na categoria mais baixa de 1 (Péssimo), 18,9% pontuaram como 2,

30,5% pontuaram como 3, 21,2% pontuaram como 4 e 16,8% pontuaram como 5 (Excelente). Essa escala foi desenvolvida por profissionais treinados em termografia e a variabilidade intra observador foi mínima ( $p > 0,05$ ).

Dantas *et al.* (2019), avaliaram termografias do suadouro de 18 selas tipo australianas utilizadas em cavalos da raça Mangalarga Marchador. A avaliação baseou-se em três parâmetros: simetria da área de contato, interação com a linha medial dorsal e área total de contato 25%, 50%, 75% ou 100%. Foram observadas assimetrias da área de contato em 83,3% das selas avaliadas, e a interação com a linha média dorsal foi observada com a mesma frequência. Apenas 22,2% das selas avaliadas no estudo tinham suadouros com área de contato maior que 50%. Os autores concluíram que a termografia é uma ferramenta útil na avaliação do contato das selas com o dorso dos cavalos, e que existe alta frequência de inconformidades no ajuste das selas utilizadas na raça Mangalarga Marchador.

Siqueira *et al.* (2020), avaliaram, por meio de termografia do suadouro, a pressão do ajuste de dois modelos de sela mais comumente utilizadas em cavalos Árabes. Com uma sela Inglesa e uma sela Western, os cavalos foram submetidos ao trabalho montado em pista de areia pelo mesmo cavaleiro. Não houve diferença ( $p > 0,05$ ) entre as temperaturas da região toracolombar dos cavalos comparando os dois modelos de selas. Porém, ao analisar as temperaturas dos suadouros, observou-se uma diferença de mais de 6°C entre as duas selas. Com as informações das marcas na manta e do padrão de suor dos animais, os autores concluíram que a sela western apresentou melhor distribuição de pressão comparada a sela inglesa e proporcionou maior capacidade de dissipar calor por ter apresentado temperaturas mais baixas.

Semelhante às úlceras de decúbito humano, os pontos de alta pressão locais de selas inadequadas induzem distúrbios de perfusão de diferentes graus, resultando em hipóxia tecidual e alteração na produção de suor. Com o objetivo de relatar as diferentes manifestações clínicas das feridas provocadas por selas à magnitude das pressões do suadouro no local da cernelha, Peinen *et al.* (2010) estudaram esses efeitos nos animais que possuíam dor na área da cernelha correspondente à região

de apoio de sela. A desnutrição persistente do tecido leva à atrofia muscular e necrose, além de inflamação e inchaço locais, sendo a pele geralmente o último tecido a mostrar danos macroscópicos (Nola; Vistnes, 1980), quando isso ocorre, os músculos subjacentes já estão traumatizados. Nos cavalos, a dor muscular focal no dorso geralmente é acompanhada por manchas secas na área de apoio do suadouro, devido à alta pressão focal, a isquemia resulta na diminuição da produção de suor (Ferguson, Pell *et al.*, 1988). As pressões prolongadas que causam lesões em pacientes humanos são de 4,26 kPa (Quilopascal), as pressões encontradas relacionadas às lesões de apoio de sela em cavalos são de 15,3 kPa. Os autores observaram uma diferença três vezes superior nos cavalos, e concluíram que os equinos toleram pressão muito maior que os pacientes humanos, o que provavelmente ocorre porque a carga de pressão nos cavalos é transitória (Peinen *et al.*, 2010).

Cavalos que apresentam pontos secos no suadouro das selas são muitas vezes negligenciados, embora sejam acompanhados regularmente por dor focal e atrofia muscular. Supõe-se que a área principal de apoio de sela seja a área que aplica maior pressão no dorso no momento do aperto à circunferência, pois há um movimento muscular significativo nesta região (Peinen *et al.*, 2009). Além disso, a região onde saem os loros do estribo na maioria das selas transmitem diretamente o peso do cavaleiro para a área da cernelha, principalmente nas selas inglesas, onde o cavaleiro fica um período totalmente sobre os estribos. Se a construção da sela tiver falhas na distribuição e/ ou absorção dessa pressão, ocorre um ponto de pico de pressão local. Portanto, deve-se enfatizar que, devido à exposição às forças de pressão, força de encilhamento e à anatomia do cavalo, a região do cepilho provavelmente é a área-chave a ser considerada ao fabricar o suadouro de uma sela (Synergistsaddles, 2019).

Os cavalos transpiram debaixo da sela quando há apoio correto e circulação de ar. Portanto, não haverá formação de suor nas áreas de contato alto, constante e sem movimento com o dorso do cavalo. Grandes áreas secas no formato horizontal de 15,2 a 20,3 cm de comprimento na região do loro do estribo são aceitáveis, porém, pontos secos na área do cepilho ou da patilha de menor circunferência podem indicar



pontos de pressão prejudiciais (Schleese, 2016). As marcas de suor produzidas pela transpiração do cavalo podem auxiliar na análise das pressões exercidas pela sela. Siqueira *et al.* (2020), observaram após um exercício físico que uma área na cernelha não suou, demonstrando excesso de pressão sobre essa área, impedindo que ocorresse a sudorese. Quando a sela é retirada no final de um treino, as marcas de suor que aparecem nos dois lados da coluna se assemelham ao suadouro da sela. Se for possível observar áreas secas, significa que a pressão foi tão alta nesta região que impossibilitou o funcionamento correto das glândulas sudoríparas.

### **2.13. Biomecânica**

O ajuste de sela tem relação direta com a biomecânica do movimento e funcionamento da região toracolombar. Uma sela mal ajustada impede a função biomecânica e o desenvolvimento correto da musculatura, causando dor e atrofia muscular (Greve *et al.*, 2015). O ajuste correto da sela é fundamental para o funcionamento ideal da região dorso lombar equina, uma sela que não se encaixa à moldura do dorso do cavalo pode afetar o desempenho (Peinen *et al.*, 2010). É reconhecido que uma sela precisa se encaixar ao dorso do cavalo em estática e em movimento (Harman, 1999; Schleese, 2014). Uma sela de encaixe correto aumenta a capacidade do cavaleiro para conduzir o animal com precisão, leveza e liberdade de movimentos (De Cocq *et al.*, 2011).

A avaliação dos fatores que interferem no desempenho do cavalo é difícil e os cavaleiros devem saber lidar com sutis alterações musculoesqueléticas, o que depende da interação da aderência e contato entre cavaleiro, sela e dorso. O papel da região toracolombar na locomoção é de grande importância para a biomecânica. Portanto, é preciso estar ciente de que qualquer dor ou desconforto nesta região afetará a locomoção do cavalo (Turner, 2004). Estudos mostraram que alterações biomecânicas relacionadas às patologias de dorso dos cavalos comumente apresentam também problemas sacrílicos, lesões nos processos espinhosos vertebrais ou nos ligamentos e afecções musculares. As fontes específicas desses problemas não são fáceis de identificar, contudo, vários pesquisadores admitiram que o ajuste da sela é um fator importante e deve ser considerado como causa.

Grave e Dyson (2015), quantificaram as alterações nas regiões do dorso induzidas pelo exercício para descrever a associação com a qualidade do trabalho, ajuste da sela e habilidade do cavaleiro. Foram avaliados 63 cavalos de esporte em trabalho regular. As análises toracolombares foram medidas em regiões pré determinadas antes e imediatamente após um período de exercício de 30 minutos. As dimensões toracolombares dos cavalos que trabalharam corretamente, mudaram de maneira transitória durante o trabalho. Também foram encontradas alterações nas dimensões do dorso significativamente associadas ao ajuste da sela.

Cheze e Martin (2017), estudaram os efeitos dos suadouros das selas no dorso dos cavalos, avaliando um protótipo de sela com suadouros de conforto em comparação a uma sela padrão. Foram medidos movimentos das costas do cavalo usando unidade de medida inercial (IMU) fixadas nos níveis das vértebras torácicas T6, T12, T16 (sob a sela) e vértebras lombares L2 e L5. Além disso, os centros de massa (COMs) do cavalo, os ângulos de tração e retração dos membros do cavaleiro, a pressão entre a sela e o dorso dos cavalos e a força do cavaleiro sobre os estribos foram medidos usando captura de movimento 2D, tapete de pressão e sensores de força no couro do estribo respectivamente. Os resultados mostraram que as diferentes formas do suadouro afetam a distribuição da pressão do peso e a cinemática das regiões torácicas e lombares do dorso dos equinos.

#### **2.14. Anatomia para o ajuste de selas**

A coluna vertebral é responsável por algumas funções vitais como proteger a medula espinhal e raízes dos nervos, suportar o peso do corpo, prover ligações para os tecidos moles e permitir movimentos para a flexibilidade e locomoção (Hausler, 1999). A visão holística sobre o funcionamento da região da cernelha, sistema neuromuscular e estruturas musculoesqueléticas torácicas de apoio da sela, possibilita encontrar os melhores ajustes de selas para não prejudicar os movimentos ideais e desejáveis durante o trabalho.

A musculatura da região toracolombar dos equinos pode ser facilmente classificada em dois grupos, de acordo com a sua posição em relação aos processos transversos das vértebras torácicas e lombares. Aqueles situados dorsalmente aos

processos transversos são denominados músculos epaxiais, enquanto os músculos localizados ventralmente aos processos transversos são nomeados hipaxiais (Henson, 2009). Desta forma, sabe-se que as estruturas musculares relacionadas diretamente ao apoio das selas são as epaxiais torácicas.

Para realizar o diagnóstico de saúde do dorso, deve-se palpá-lo firmemente no intuito de averiguar sensibilidade dolorosa e assimetria (Speirs, 1999; Haussler, 2007). Ao longo da linha média, avalia-se a ponta de cada processo espinhoso e o ligamento supraespinhoso, enquanto lateralmente analisa-se toda a musculatura (Speirs, 1999). De acordo com Haussler (2007), com o auxílio de um instrumento de ponta romba (tampa de agulha ou pressão digital), pressiona-se pontualmente a musculatura epaxial, para determinar reações anormais. Fasciculações musculares superiores a dois segundos ou distantes do ponto de estimulação são indícios de anormalidades. Pressão unilateral ao longo do músculo longíssimo dorsal poderá induzir contração da musculatura das costas ou da garupa. O ligamento supraespinhoso também deve ser sistematicamente palpado, a fim de identificar áreas fibrosadas, rupturas de fibras e sinais de desmíte (aumento de volume e dor) (Haussler, 2007).

#### **2.14.1. Cernelha**

A altura dos processos espinhosos das primeiras vértebras torácicas aumenta gradativamente até a quarta (T4) ou quinta (T5) vértebra, formando, com a escapula, a base da cernelha. No entanto, a partir da T4 ou T5, há um decréscimo constante nesta medida até que os processos espinhosos das vértebras atinjam 10 cm, valor que se mantém nos processos espinhosos das vértebras torácicas e lombares subsequentes (Budras *et al.*, 2009). Correspondendo externamente ao ponto mais alto da coluna, a cernelha se estende aproximadamente da terceira vértebra torácica até a sétima (Henson *et al.*, 2009), apresentando-se, pela altura dos processos espinhosos, como a região proeminente após o pescoço. Os principais músculos que recobrem esse local são o Trapézio Torácico e o Romboide Torácico, camadas superficial e profunda respectivamente.

### **2.14.2. Músculo Trapézio Torácico**

O trapézio corresponde a um dos menores músculos extrínsecos do membro torácico, possuindo formato triangular e podendo ser dividido em duas partes, a cervical e a torácica. Suas fibras musculares se orientam desde verticalmente no meio do músculo até quase longitudinalmente nas áreas próximas às extremidades. A orientação vertical das fibras indica que sua função é segurar a escapula proximal ao tronco, impedindo a oscilação dessa estrutura ao atuar de forma oposta à ação do músculo peitoral, que realiza a adução da escapula distal e do úmero. As fibras longitudinais possivelmente contribuem para a protração, retração e estabilização do membro anterior (Back e Clayton, 2013; Sisson *et al.*, 2005). A parte torácica do trapézio, também denominado trapézio torácico, origina-se do ligamento supraespinhoso desde a vertebra T3 até a T10 e insere-se na tuberosidade da espinha da escapula (Sisson *et al.*, 2005). Relacionando-se superficialmente com a fáscia e a pele do animal, o trapézio torácico atua elevando o ombro dos equinos, direcionando a escapula caudal e dorsalmente (Henson *et al.*, 2009; Sisson *et al.*, 2005). Levando em consideração as regiões ideais de encaixe das selas, sabe-se, então, que um bom ajuste de sela é capaz de atuar na preservação da integridade do músculo trapézio torácico, uma vez que pressões indevidas na cernelha podem ocasionar lesões nessa musculatura.

### **2.14.3. Nervo Craniano Acessório (XI)**

O nervo acessório é o décimo primeiro dos doze nervos cranianos. Sua raiz externa, originada da porção cervical da medula espinhal, deixa a cavidade cranial pelo forame jugular e divide-se, opostamente ao atlas, nos ramos dorsal e ventral. O ramo dorsal da raiz externa do nervo acessório é responsável pela inervação motora do músculo trapézio (Furr *et al.*, 2008; Budras *et al.*, 2009). Desse modo, o mau ajuste de selas também pode ser responsável por danos neuromotores no músculo trapézio torácico, pois, dependendo da intensidade e período de exposição da cernelha à pressão, pode-se lesionar o nervo acessório, trazendo consequências, muitas vezes irreversíveis para o desempenho do animal. Esse conhecimento mostra, mais uma vez, a importância do posicionamento correto da sela e do cavaleiro durante a equitação.

#### **2.14.4. Músculo Romboide Torácico**

Assim como o músculo trapézio, o romboide é um dos menores músculos extrínsecos do membro torácico e pode ser dividido em duas porções, uma cervical e uma torácica, sendo, no entanto, pertencente a uma camada muscular mais profunda e posicionando-se logo abaixo do trapézio (Back e Clayton, 2013; Sisson *et al.*, 2005; Henson *et al.*, 2009). O romboide torácico é um músculo de forma quadrilátera que origina-se dos processos espinhosos desde a vértebra T2 até a T7, por meio do ligamento dorsoescapular. Suas fibras são quase verticais e atuam no direcionamento dorsocranial da escapula (Sisson *et al.*, 2005; Henson *et al.*, 2009).

#### **2.14.5. Região Dorsal**

Os músculos epaxiais toracolombares são inervados pelos ramos dorsais dos nervos espinhais, produzindo dorso flexão da coluna quando contraídos bilateralmente e flexão lateral com contribuição para rotação da coluna quando contraídos unilateralmente (Fonseca *et al.*, 2006). Na região torácica dos equinos, o conjunto de músculos epaxiais incluem os músculos espinhosos, longíssimo dorsal, iliocostal e multífidus (Budras *et al.*, 2008; Fonseca *et al.*, 2006), sendo algumas das principais estruturas relacionadas com a dinâmica entre a sela e o cavalo.

#### **2.14.6. Músculo Longíssimo Dorsal**

Considerado o principal músculo da região toracolombar dos equinos, o longíssimo dorsal é também o músculo mais largo e comprido, abrangendo desde o sacro e ílio até a sétima vértebra cervical (C7). Essa musculatura preenche o espaço entre os processos transversos e os processos espinhosos das vértebras, apresentando-se mais espesso na região lombar, onde é recoberto pela fáscia toracolombar, e mais estreito na região torácica. Origina-se nos processos espinhosos das vértebras torácicas, lombares e das três primeiras vértebras sacrais, da asa do ílio, dos processos transversos das vértebras cervicais e torácicas, e do ligamento supraespinhoso, inserindo-se nos processos transversos e articulares das vértebras lombares, processos transversos das vértebras torácicas, processos transversos e espinhosos das vértebras C4 a C7 e na superfície lateral das costelas, com exceção do primeiro par (Henson *et al.*, 2009; Budras *et al.*, 2008).

O longíssimo dorsal atua na proteção e estabilização da coluna vertebral, sendo o principal extensor do dorsolombo nos equinos. Auxilia, também, no movimento de expiração por meio das suas ligações costais, e na elevação de ambos membros pélvicos no coice e dos membros torácicos ao empinar. Essa musculatura apresenta sua maior extensão durante a fase de protração do membro posterior no andamento, sendo utilizada na transmissão de energia dos membros posteriores para o dorsolombo do animal (Henson *et al.*, 2009; Budras *et al.*, 2008). No entanto, de acordo com Wakeling *et al.* (2007) não é recomendável considerar a função do longíssimo dorsal como algo generalizado ao músculo como um todo, mas sim separá-las em variadas funções entre os segmentos musculares que o compõe.

Em animais bem musculados o longíssimo dorsal pode estender-se acima dos ápices dos processos espinhosos, resultando em um sulco descendo a linha média das costas (Henson *et al.*, 2009). De acordo com Licka *et al.* (2004), o longíssimo dorsal contribui no suporte do peso do cavaleiro e da sela contra as forças dinâmicas. Sua delimitação, portanto, é essencial para que haja um bom ajuste de selas, preconizando-se uma distribuição homogênea de pressão na região demarcada.

#### **2.14.7. Músculo Espinhoso**

O músculo espinhoso pode ser dividido em duas porções, uma cervical e outra torácica, ambas passando entre os processos espinhosos das vértebras adjacentes e formando uma porção de músculo comum, que interliga diversos segmentos. Esta musculatura está presente entre a última vértebra lombar e a terceira vértebra cervical, originando-se dos processos espinhosos das vértebras lombares e das seis últimas torácicas, e inserindo-se nos processos espinhosos das vértebras T1 a T6/T7 e C3 a C7 (Henson *et al.*, 2009; Back e Clayton, 2013).

Apresentando-se dorsomedialmente ao músculo longíssimo dorsal, o músculo espinhoso posiciona-se adjacente ao aspecto dorsal dos processos espinhosos, contendo fibras que se orientam no sentido craniodorsal (Henson *et al.*, 2009; Back e Clayton, 2013). O músculo espinhoso é considerado como sendo uma parte do longíssimo dorsal, uma vez que apresenta proximidade anatômica e funcional com essa musculatura (Henson *et al.*, 2009). Sua ação envolve a estabilização da coluna

e pescoço, elevação do pescoço ou seu encurvamento lateral, e estender e fixar a coluna espinhal. Deste modo, ao ser lesionado pode acarretar na redução da estabilidade das áreas cranial, torácica e caudal (Budras *et al.*, 2008; Henson *et al.*, 2009). A porção torácica, ou o músculo espinhoso torácico, é superficial na região da cernelha, sendo susceptível a agravos quando há um mau ajuste ou posicionamento de selas, e frequentemente apresenta-se com sensibilidade dolorosa (Hausler, 2012).

#### **2.14.8. Músculo Iliocostal**

O músculo iliocostal é uma estrutura longa e estreita, consistindo-se de uma série de segmentos sobrepostos que cruzam as costelas em contato com a borda lateral do longíssimo dorsal (Henson *et al.*, 2009; Sisson & Grossman, 2005). Originando-se da camada profunda da fáscia toracolombar até os processos transversos das vértebras L3 e L4, e das bordas anteriores das últimas quinze costelas, o iliocostal é o músculo mais lateral do grupo dos músculos epaxiais. Contendo fibras que se orientam cranioventralmente e inserindo-se na borda posterior das costelas e nos processos transversos da vértebra C7, este músculo possui função de auxiliar no movimento de expiração quando contraído bilateralmente, no entanto, também desempenha ações como estabilizar as vértebras torácicas, estender a coluna espinhal e, quando contraído unilateralmente, flexioná-la para a lateral (Henson *et al.*, 2009; Back e Clayton, 2013; Sisson e Groisman, 2005; Budras *et al.*, 2008).

#### **2.14.9. Músculo Multifídus**

O músculo multifídus é composto por múltiplos segmentos que se estendem desde a região lombar até a cervical (Henson *et al.*, 2009), havendo, no entanto, divergências na literatura quanto ao número de fragmentos que o compõe. Um estudo recente de Garcia Liñero *et al.* (2017) sugeriu que esta musculatura possui de dois a oito segmentos, com o maior localizado na região interescapular. Sendo o mais medial dos músculos epaxiais, o multifídus localiza-se adjacente aos processos espinhosos, originando-se da parte lateral do sacro, dos processos articulares e mamilares das vértebras lombares e dos processos transversos das vértebras torácicas. Insere-se

nos processos espinhosos desde a vértebra C7 até a S2 (Budras *et al.*, 2008; Henson *et al.*, 2009). A ação dessa musculatura envolve estender a coluna vertebral e, quando atuar unilateralmente, flexioná-la (Henson *et al.*, 2009). Há ainda grande participação desse músculo na estabilização da coluna, evitando sua rotação anormal durante a contração de músculos antagonistas, como o músculo abdominal oblíquo. Porém, estudos indicaram que há uma heterogeneidade estrutural e funcional do conjunto que compõe o músculo multífido, dependendo do seu segmento em análise (Garcia Liñero *et al.*, 2017; Garcia Liñero *et al.*, 2018).

Atuando como uma das principais estruturas na estabilização da coluna vertebral, o músculo multífido, assim como o longíssimo dorsal, localiza-se na região de apoio das selas, apresentando-se como uma camada muscular mais profunda do dorso. Uma vez que patologias nesta musculatura ocasionam redução na estabilidade da coluna (Henson *et al.*, 2009) e que lesões osteoarticulares da coluna vertebral têm sido relacionadas com a assimetria do músculo multífido (Garcia Liñero *et al.*, 2018), é essencial que a pressão realizada pelo conjunto sela-cavaleiro seja distribuída homogênea no dorso do animal, evitando possíveis lesões na musculatura dessa região.

#### **2.14.10. Músculo Latíssimo Dorsal**

O latíssimo dorsal é o músculo mais largo das costas do equino, originando-se amplamente da fáscia toracolombar e das costelas. Estende-se pelo dorsolombo do animal, uma vez que também se liga aos processos espinhosos das vértebras torácicas e lombares. No entanto, em sua parte caudal, apresenta um afunilamento em direção à região lombar. Essa musculatura, inervada pelo nervo toracodorsal, possui fibras de orientação cranioventral a princípio, mas que se convergem ventralmente na região próxima à escapula, tornando-se um tendão relativamente estreito. Insere-se no tendão do músculo teres maior (redondo maior), finalizando-se na superfície medial do úmero (Budras *et al.*, 2009; Henson *et al.*, 2009).

As funções do músculo latíssimo dorsal envolvem suspender os membros torácicos do pescoço e tronco do animal, retraindo o membro, flexionar a articulação do ombro, direcionar o tronco cranialmente quando o membro está fixo e auxiliar na



extensão do pescoço por meio das suas ligações cervicais (Henson *et al.*, 2009; Budras *et al.*, 2009). No entanto, Payne *et al.* (2005) afirmaram que a função primária do latíssimo dorsal é a retração do membro anterior, sendo o principal musculo neste movimento.

Abrangendo parte da cernelha e, superficialmente, a região dorsal dos equinos, o músculo latíssimo dorsal apresenta grande importância para o estudo do ajuste de selas, uma vez que pode apresentar lesões quando sujeito a pressões indevidas por períodos prolongados.

#### **2.14.11. Músculo Serrato Ventral Torácico**

O músculo serrato ventral torácico é o mais largo dos músculos extrínsecos do membro torácico, tanto em massa quanto em volume, apresentando-se com fibras encurtadas e fortemente envolto por uma bainha aponeurótica nas faces medial e lateral (Back e Clayton, 2013). Origina-se das primeiras oito ou nove costelas e insere-se na cartilagem escapular e na zona triangular caudal da superfície medial da escápula (Sisson *et al.*, 2005; Budras *et al.*, 2009). O encurtamento das fibras musculares no serrato ventral torácico é capaz de realizar uma contração muscular limitada, compensando o alongamento da aponeurose, o que sugere que esse músculo não seria eficiente na movimentação e posicionamento do membro torácico (Back e Clayton, 2013). Essa musculatura, pelo tipo de fibra que a compõe, é capaz de gerar força suficiente para suportar cargas gravitacionais do membro durante o galope, sugerindo que o serrato ventral torácico é o principal responsável pelo suporte antigravitacional do tronco (Back e Clayton, 2013). O músculo serrato ventral torácico é considerado o componente primário do suporte elástico torácico, que é responsável por suspender o tronco entre os membros torácicos e controlar a posição do tórax e da cernelha relativo à escapula, quando os membros anteriores estão suportando peso. Quando os membros estão fixos, o tronco é suportado passivamente por prolongações das fibras musculares e pelos variados elementos elásticos adjacentes.

Localizando-se na região de aperto da cilha das selas australianas, o músculo serrato ventral torácico pode ser afetado pelo mau ajuste de selas, uma vez que o

posicionamento incorreto ou uma pressão excessiva nesta área podem acarretar em lesões musculares.

#### **2.14.12. Ligamentos Espinhosos**

Os ligamentos supraespinhoso e interespinhoso conferem estabilidade para as vértebras da coluna toracolombar, em conjunto com as articulações intervertebrais e ligamentos longitudinal ventral e dorsal (Sisson, 1986A). Devido à diferença em sua estrutura (altamente elástico na porção torácica cranial e progressivamente mais fibroso em direção caudal) o ligamento supraespinhoso confere maior movimento na região torácica cranial e média, em relação à região torácica caudal e lombar (Denoix, 1999B). Potentes grupos musculares participam da movimentação da coluna. Aqueles que se ligam exclusivamente no esqueleto axial são denominados músculos intrínsecos e são divididos em epaxiais e hipaxiais, de acordo com a localização em relação aos processos transversos da coluna vertebral. Lesões do ligamento supraespinhoso ocorrem geralmente entre T15 e L3 e podem ser associadas com aumento de volume local e dor à palpação (Denoix, 1999B). Essas lesões ocorrem geralmente sobre os processos espinhosos, podendo se estender entre dois processos adjacentes, e são facilmente diagnosticadas pela ultrassonografia (Denoix e Dyson, 2003).

O ligamento supraespinhoso é a continuação do ligamento nugal do pescoço, sendo, no entanto, mais largo na porção cardiorácica e estreitando-se na região toracolombar. Essa redução na espessura do ligamento é supostamente justificada pela alteração na função do mesmo, uma vez que o ligamento supraespinhoso não atua no suporte da cabeça e, portanto, não necessita de ser tão forte quanto o ligamento nugal. Sua função é estabilizar as vértebras toracolombares e seus processos espinhosos (Henson *et al.*, 2009). O ligamento supraespinhoso apresenta-se mais forte na porção torácica cranial, fundindo-se à fáscia toracolombar e à inserção tendinosa do músculo latíssimo dorsal na região torácica caudal. Na região sacral ha sua junção á fáscia glútea e ao ligamento sacroilíaco (Henson *et al.*, 2009; Back e Clayton, 2013).

Compondo-se de duas partes paralelas, o ligamento supraespinhoso tem um papel importante na biomecânica da coluna, alongando-se com a flexão da coluna vertebral e relaxando-se ao estendê-la, realizando, portanto, movimentos que mantêm a estabilidade dos processos espinhosos (Back e Clayton, 2013). Sabe-se, de acordo com Wennerstrand *et al.* (2004), que a coluna espinhal na região toracolombar é predisposta a agravos ou dor. Em um estudo retrospectivo constatou-se que as lesões vertebrais são predominantes nos processos espinhosos dorsais, sendo comumente localizados na região de apoio da sela, nas vértebras T12 a T17. As lesões de tecido mole foram majoritariamente no musculo longíssimo dorsal e no ligamento supraespinhoso, em sua porção caudal à cernelha e cranial à região lombar (Jeffcott, 1980).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

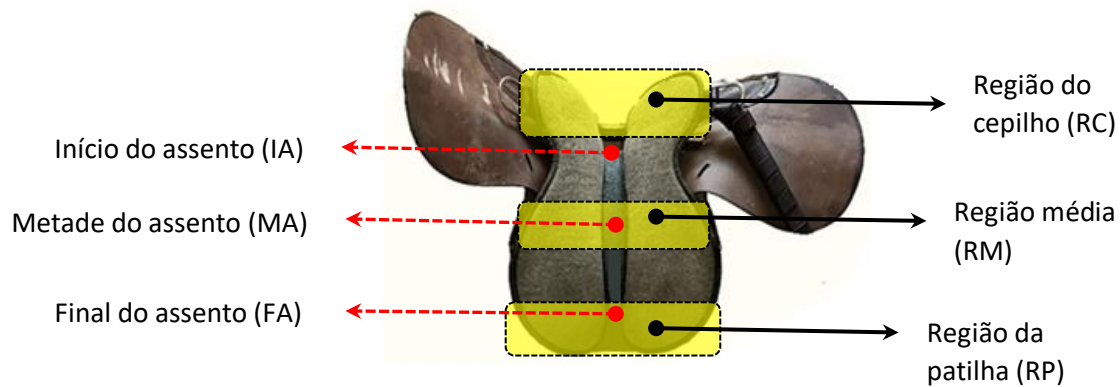
O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA/UFMG (Protocolo nº 269/2019). Os proprietários dos animais deram consentimento informando a inclusão de seus cavalos no estudo.

#### 3.1. Mensuração das selas utilizadas na raça Mangalarga Marchador

Durante a 36ª Exposição Nacional da Raça MM, em 2018, foram realizadas mensurações de 117 selas utilizadas nos animais montados por treinadores participantes da Exposição. As medidas quantitativas na escala métrica foram coletadas utilizando um hipômetro e uma fita métrica com a sela apoiada em um cavalete metálico, enquanto o peso de cada sela foi aferido com uma balança digital. Já as medidas qualitativas referentes ao fabricante, tempo de uso, materiais utilizados para confecção das selas (armação e suadouro) foram anotadas em uma planilha própria, sendo que uma amostra de cada modelo de sela foi fotografada. O modelo da planilha utilizada para registrar as mensurações das selas encontra-se no Anexo 1.

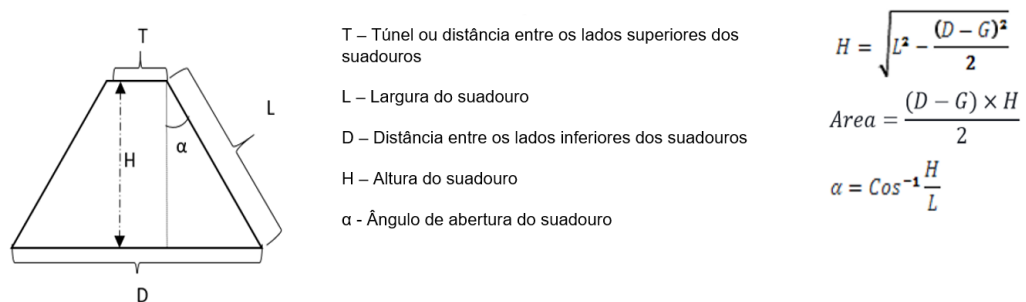
As medidas de comprimento e largura do suadouro foram mensuradas no suadouro esquerdo. As mensurações quantitativas foram divididas em 5 avaliações conforme descrito a seguir:

- 1 – Abertura do cepilho (AC): distância entre os lados superiores e inferiores dos suadouros (Figura 8)
- 2 – Comprimento do suadouro: comprimento total incluindo costuras e partes extras, comprimento da armação e ponto de inserção do loro do estribo (PIL).
- 3 – Largura do suadouro (LS): largura do suadouro nas regiões do cepilho (RC), média (RM) e da patilha (RP) descritas na Figura 8.
- 4 – Ângulos do suadouro (ANGR): ângulos calculados, conforme figura 9 e 10, nas regiões do cepilho, média e da patilha;
- 5 – Largura e profundidade do túnel: largura e profundidade do túnel no início do assento (IA), na metade do assento (MA) e no final do assento (FA).

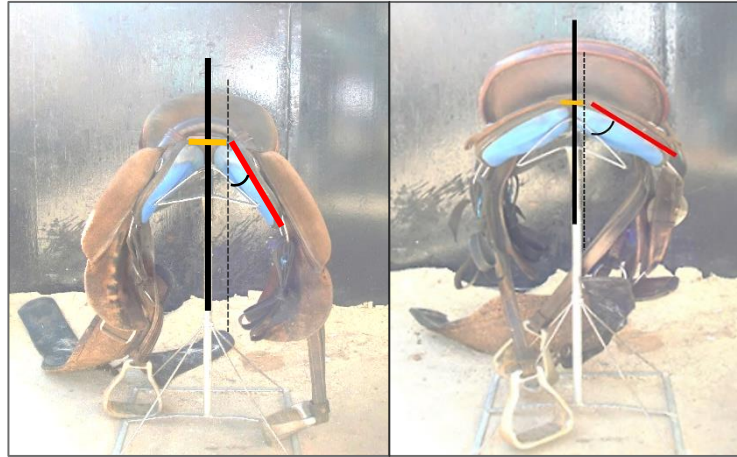


**Figura 8.** Esquema das regiões mensuradas no suadouro das selas: Região do cepilho (RC) correspondente ao terço inicial da sela; região média (RM) correspondente ao terço médio ou à metade do comprimento total da sela; região da patilha (RP) correspondente ao terço final da sela. Início do assento (IA) correspondente ao terço inicial da região do assento; metade do assento (MA) correspondente ao terço médio da região do assento e final do assento (FA) correspondente ao terço final da região do assento. Imagem: arquivo pessoal.

Para análise dos ângulos de abertura dos suadouros ( $\alpha$ ), foi feito o cálculo da altura ( $H$ ) a partir de uma linha perpendicular entre  $D$  (distância entre os lados inferiores suadouro) e  $T$  (Túnel ou meio da sela) nas três regiões (RC, RM e RP), determinando também a área formada entre eles, essas medidas foram obtidas por meio da equação trigonométrica conforme descrito na figura 9 e ilustrado na figura 10.



**Figura 9.** Cálculos para análise dos ângulos de abertura dos suadouros das selas por meio de equação trigonométrica.



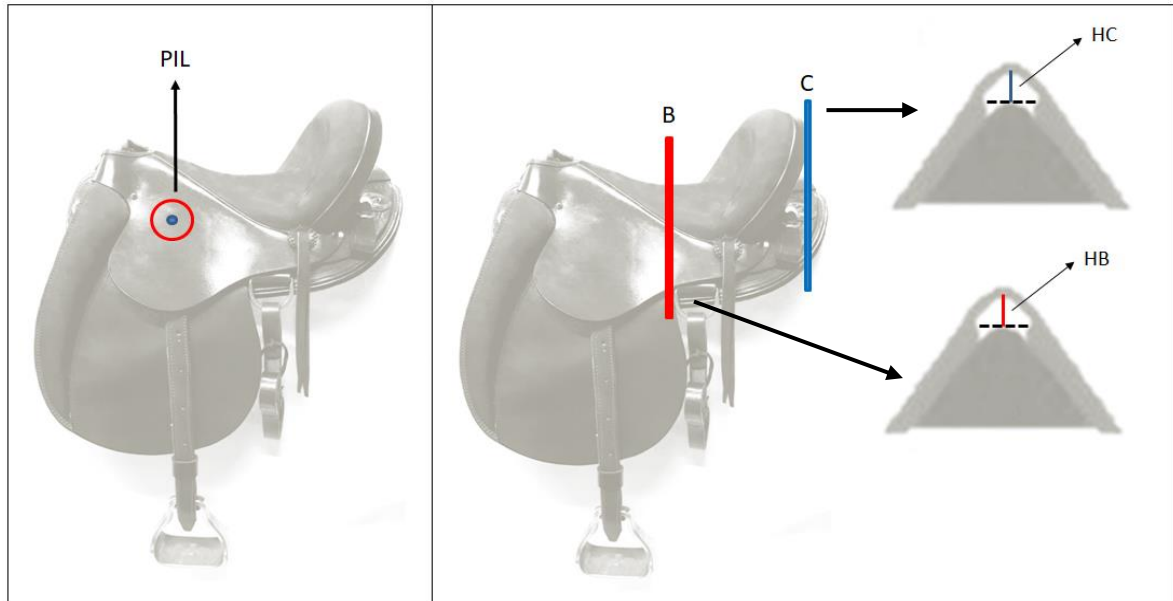
**Figura 10.** Análises dos ângulos de abertura dos suadouros na região do cepilho (RC) e região da patilha (RP) das selas. Imagem: arquivo pessoal.

Com o intuito de garantir a moda estatística para caracterizar as STA mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador, foi realizado um questionário durante o 32º Campeonato Brasileiro de Marcha (CBM) em 2018. Foram realizadas perguntas aos treinadores sobre a preferência dos modelos (fabricantes) e características de uso das selas nos Haras e Fazendas participantes do CBM. O questionário utilizado encontra-se anexo (Anexo 2).

As mensurações dos 4 modelos de STA mais utilizados na raça Mangalarga Marchador foram divididas em análises qualitativas e quantitativas. Os dados foram inicialmente organizados segundo a moda estatística retirando os 4 modelos que mais se repetiram dentro das 117 amostras de selas mensuradas e com as respostas ao questionário realizado.

As análises quantitativas foram divididas em 2 grupos: 1 – Informações adicionais e 2 – Mensurações funcionais. As informações adicionais são os parâmetros importantes para a discussão dos dados, e que não foram submetidos às comparações com as mensurações dos cavalos, são elas: peso, comprimento da armação (CA), ponto de inserção do loro do estribo (PIL) representado na figura 11, largura do túnel no início do assento (TIA), profundidade do túnel no início do assento (PTIA) e largura do suadouro na região do cepilho (LSRC). As mensurações funcionais são as variáveis que foram comparadas nas áreas de ajuste com os dados dos cavalos, são elas: comprimento total do suadouro (CTS); largura do suadouro na

região média (LSRM); largura do suadouro na região da patilha (LSRP); abertura do cepilho (AC); ângulo da região do cepilho (ANGRC); largura do túnel no meio do assento (TMA); ângulo da região média (ANGRM); largura do túnel no final do assento (TFA); ângulo da região da patilha (ANGRP); altura de B (HB) e altura de C (HC) representadas na figura 11.



**Figura 11.** Imagem à esquerda: Localização do Ponto de Inserção do Loro do Estribo (PIL). Imagem à direita: Linha vermelha B representa região central (RC) e linha azul C representa região da patilha (RP) e seus respectivos cortes coronais ilustrando, a partir da linha tracejada, a altura de B (HB) e C (HC).

Os dados quantitativos das mensurações das selas foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk ( $p \leq 0,05$ ). As variáveis com distribuição normal tiveram as médias comparadas entre os modelos de sela da moda identificados como A, B, C e D, pela análise de variância seguida pelo teste de Holm-Sidak ( $p \leq 0,05$ ). Já as variáveis com distribuição não-normal tiveram as medianas comparadas entre os modelos de sela pela análise de variância de Kruskal-Wallis seguida pelo teste de Dunn ( $p \leq 0,05$ ). Essas análises foram realizadas no programa Sigma Plot 12.0.

### **3.2. Morfometria da região torácica dos equinos da raça Mangalarga Marchador**

Foi realizada a mensuração da região torácica de 377 animais participantes de duas das principais exposições da raça no ano de 2018 e 2019. Durante o 32º Campeonato Brasileiro de Marcha (2018) em Brasília, DF, foram mensurados 116 animais incluindo machos e fêmeas de marcha batida e picada acima de 36 meses, e durante a 37ª Exposição Nacional da raça MM (2019) em Belo Horizonte, MG, foram mensurados 261 animais incluindo machos e fêmeas de marcha batida e picada acima de 36 meses.

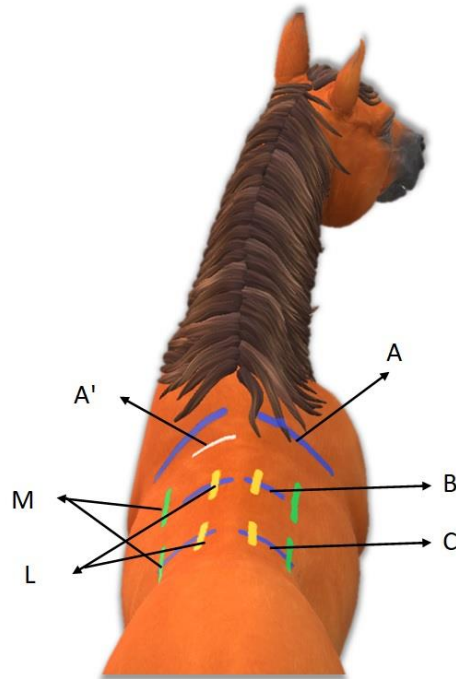
Os animais foram mensurados com uma metodologia adaptada de Schleese (2014) que utiliza o estudo dos “9 pontos para ajuste de selas” (“*9 Points for Saddle Fitting*”) para identificar os limites anatômicos na região torácica por meio da palpação. Foram coletadas ao todo 25 informações de cada indivíduo, sendo 5 gerais e 2 métricas para identificar os animais, 8 informações métricas mensuradas diretamente no dorso e 11 (métricas e angulares) mensuradas por meio de moldes da região torácica desenhados em folha milimetrada. As mensurações foram divididas em 3 fases: 1 – Identificação (informações gerais e métricas), 2 – Mensuração de dorso e 3 – Mensuração dos moldes.

Composição da identificação geral: 1 – Nome, 2 – Idade, 3 – Sexo, 4 – Tipo de Marcha e 5 – Escore corporal, que foram anotadas em folhas individuais para cada animal. Mensurações métricas de identificação: 1 – altura de cernelha e 2 – perímetro torácico, que foram mensuradas com a utilização de um hipômetro e uma fita métrica. O escore corporal foi avaliado pela médica veterinária Mayara Gonçalves Fonseca, seguindo a escala de 1 a 9 de Henneke *et al.* (1989).

Para a mensuração de dorso, foi feita a marcação dos limites anatômicos definidos por meio da palpação, traçadas no pelo do animal com uso de giz para quadro negro e aferidas com uma fita métrica. Os limites *crânios – caudais* foram representados pelas marcas A e C respectivamente, e a metade da distância entre elas foi representada por B, todas feitas nos dois lados do dorso. O limite *dorso –*



*ventral* foi representado por L e M nas marcas de B e C nos dois lados do dorso e o comprimento da cernelha representado por A e A' feito no lado esquerdo do dorso. As marcações estão descritas na Figura 12 e 13.

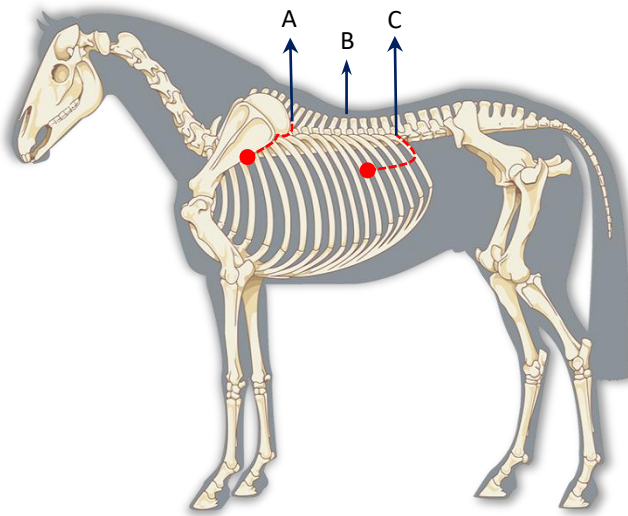


**Figura 12.** Marcações no dorso visto de cima, onde as marcas A, B e C estão na horizontal, na cor azul e na ordem crânio-caudal; marca L está na vertical, na cor amarela; marca M está na vertical, na cor verde e na ordem dorso-ventral; e a marca A' está na horizontal, após A e na cor branca. Imagem: arquivo pessoal.



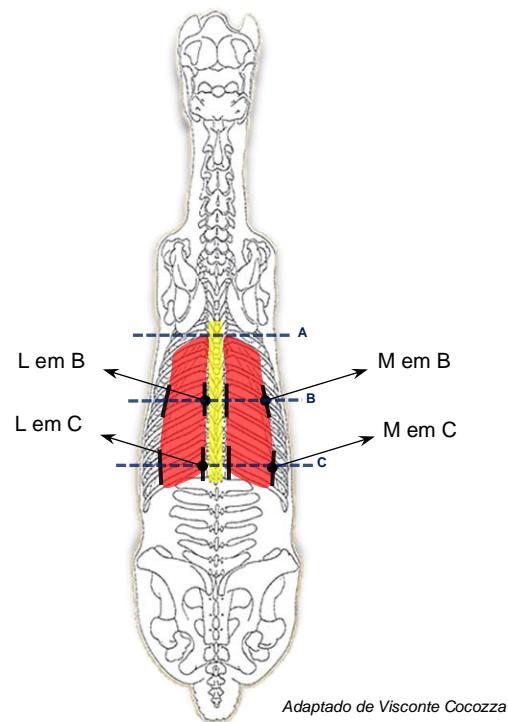
**Figura 13.** Marcação no dorso do lado esquerdo, onde as marcas A, B e C estão na vertical, na cor azul e na ordem crânio-caudal; marca L está na horizontal, na cor amarela; marca M está na horizontal, na cor verde e na ordem dorso-ventral; e a marca A' está na vertical, após A e na cor branca. Imagem: arquivo pessoal.

Para a definição das marcações A, B, C, L, M e A', foram palpadas as estruturas de interesse: para A, o membro torácico foi palpado até a identificação do limite caudal das escápulas; para C, as costelas foram palpadas até a identificação do limite caudal da 18ª costela; para B, o comprimento de A até C foi dividido pela metade (Figura 14); para L, o ligamento supraespinhoso foi palpado até o seu limite ventral; para M, o músculo longíssimo foi palpado até o seu limite ventral (Figura 14); e para A', o limite caudal da cernelha. Sendo: A – Limite dorso caudal da escápula; B – Ponto central (50% da distância) entre a linha A e C; C – Limite dorso caudal da 18ª costela; L – Borda ventral do ligamento supraespinhoso; M – Borda ventral do músculo longíssimo dorsal; A' – Limite caudal da cernelha. A ficha utilizada para anotações das informações gerais e mensurações dos animais encontra-se no Anexo 3.



*Adaptado de New York Equine*

**Figura 14.** Palpação do membro torácico ilustrado em vermelho (região da escápula) para identificação da marca A palpação das costelas ilustrado em vermelho para identificação da marca C e identificação da marca B (metade da distância entre as linhas A – C). Imagem adaptada de New York Equine (2019).

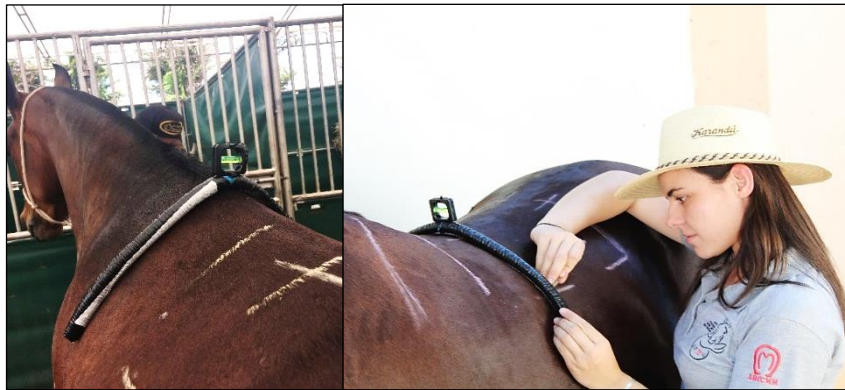


**Figura 15.** Ligamento supraespinhoso no centro da coluna torácica na cor amarela e músculo longíssimo dorsal na cor vermelha. Marcação do ligamento supraespinhoso (L) nas marcas B e C do comprimento crânio-caudal e marcação do músculo longíssimo dorsal (M) nas marcas B e C do comprimento crânio-caudal. Imagem adaptada de Visconte Cocozza (2019).

Composição total das 8 mensurações de dorso:

- 1 – Comprimento de dorso (CD): distância de A até C
- 2 – Comprimento parcial da cernelha (CPC): distância A até A'
- 3 – Largura do músculo longíssimo dorsal em B: Distância de L até M no lado esquerdo (LMBE)
- 4 – Largura do músculo longíssimo dorsal em C: Distância de L até M no lado esquerdo (LMCE)
- 5 – Largura do músculo longíssimo dorsal em B: Distância de L até M no lado direito (LMBD)
- 6 – Largura do músculo longíssimo dorsal em C: Distância de L até M no lado direito (LMCD)
- 7 – Largura do ligamento supraespinhoso em B (LLB)
- 8 – Largura do ligamento supraespinhoso em C (LLC)

Para a mensuração dos ângulos torácicos do dorso acima dos traços A, B e C, foi utilizado um moldador criado pelo Grupo de Estudos em Produção de Equinos da Escola de Veterinária da UFMG (GEPE) conforme o modelo utilizado pelo Saddle Fitter Jochen Schleese (SCHLEESE, 2016). O moldador utilizado possui um nível para garantir o equilíbrio do centro do molde com o nível da coluna do cavalo (Figura 16). Todos os moldes foram feitos pela mesma pessoa, alternando os lados no momento da mensuração com os cavalos em estação e em piso regular. Logo após, cada molde teve o seu formato representado em desenhos nos papéis milimetrados, os moldes B e C receberam marcações dos limites L e M do lado esquerdo que foram também marcados nos seus respectivos desenhos (Figura 16).

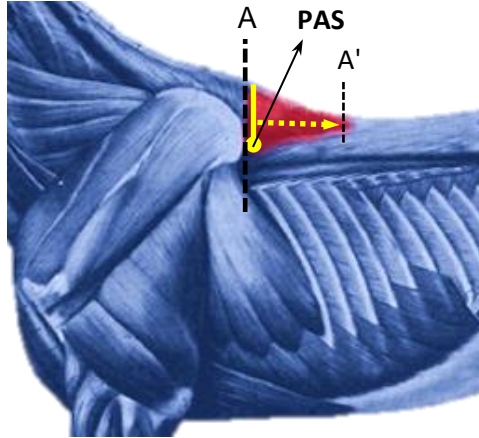


**Figura 16.** Momento da realização do molde do dorso dos cavalos. Imagem: arquivo pessoal.

Os moldes foram desenhados na folha com o alinhamento do centro do molde em uma linha horizontal, quando o nível do molde confirmasse o equilíbrio do formato do dorso com a posição na folha, o desenho era realizado.

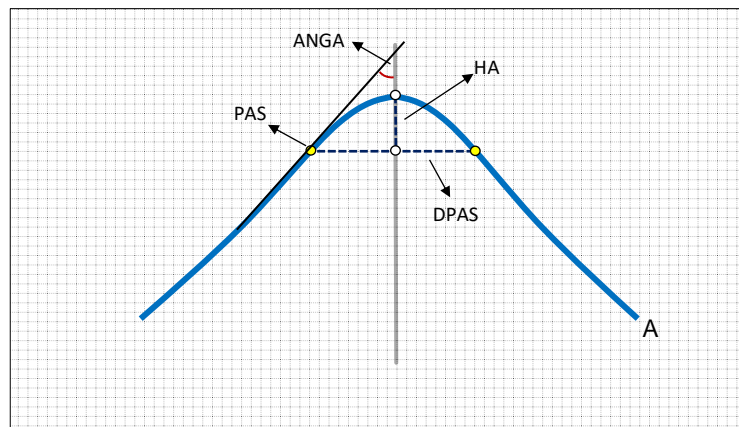
A marca A está localizada na região da cernelha que possui particularidades anatômicas diferentes das regiões de B e de C, por isso as mensurações nesta marca foram analisadas separadamente. O músculo trapézio torácico que cobre a região, permite contato do suadouro da sela, mas o apoio e distribuição de peso não podem acontecer na região da cernelha. Portanto, a referência do Ponto de Apoio de Sela (PAS) foi obtido por meio da marcação de 10 cm a partir do ponto central do molde como forma de mensurar a distância entre os lados e a altura de A. O PAS e a

distância de A até A' delimitam a região ao redor da cernelha que não pode ter apoio do cepelho da sela (Figura 17).



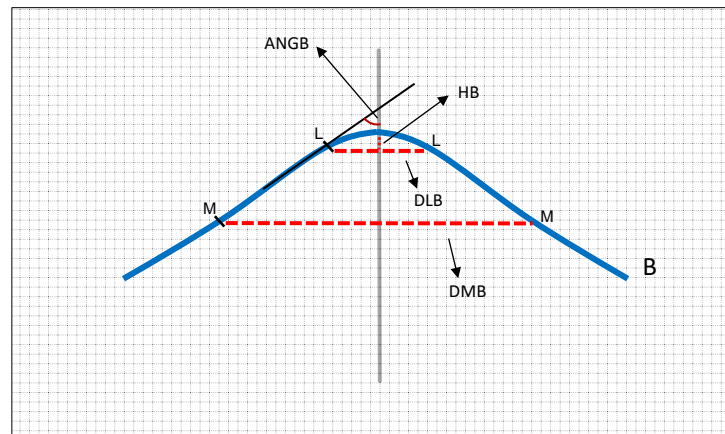
**Figura 17.** Ponto de apoio de sela (PAS) representado ao final da linha vertical na cor amarela e distância entre as marcas A (limite caudal da escápula) e A' (limite caudal da cernelha) representada pela linha pontilhada horizontal em amarelo. Imagem: arquivo pessoal.

O molde A forneceu 3 informações: 1 – Ângulo de A (ANGA), 2 – Distância linear entre os lados do PAS (DPASA) e 3 – Altura de A (HA) representadas na figura 18.



**Figura 18.** Representação de um molde de A no papel milimetrado: marcação dos pontos de apoios de sela (PAS) nos dois lados, representado pelos pontos amarelos determinados após medição de 10 cm na horizontal a partir do centro da curva do molde; distância entre os lados do PAS (DPASA) representada pela linha pontilhada na horizontal; ângulo de A (ANGA) formado pelo prolongamento da linha a partir do PAS no lado esquerdo e a linha central do molde em cinza; altura de A (HA) representada pela linha pontilhada na vertical entre os pontos de cor branca. Imagem: arquivo pessoal.

O molde de B forneceu 4 informações: distância linear entre os lados no limite L (DLB), distância linear entre os lados no limite M (DMB), ângulo de B (ANGB) e altura de B na linha de L (HB) representadas na Figura 19. O molde de C forneceu as 4 demais informações: distância linear entre os lados no limite L (DLC), distância linear entre os lados no limite M (DMC), ângulo de C (ANGC) e altura de C na linha de L (HC), em equivalência com as representações de B na Figura 19.



**Figura 19.** Representação de um molde de B no papel milimetrado: marcação dos pontos L e M no lado esquerdo representado pelos traços diagonais na cor preta; distância entre os pontos L e M dos dois lados, representadas pelas linhas horizontais pontilhadas em vermelho; altura de B na linha pontilhada vertical em vermelho; ângulo de B (ANGB) formado pelo prolongamento da linha a partir do ponto L no lado esquerdo e a linha central do molde em cinza. Imagem: arquivo pessoal.

Composição total das 11 mensurações realizadas no molde:

- 1 – Ângulo de A (ANGA)
- 2 – Ângulo de B (ANGB)
- 3 – Ângulo de C (ANGC)
- 4 – Distância linear entre os PAS em A (DPASA)
- 5 – Distância linear entre as marcas M de B (DMB)
- 6 – Distância linear entre as marcas M de C (DMC)
- 7 – Distância linear entre as marcas L de B (DLB)
- 8 – Distância linear entre as marcas L de C (DLC)
- 9 – Altura de A (HA)

- 10 – Altura de B (HB)
- 11 – Altura de C (HC)

Os dados das fases de mensuração dos animais foram analisados separadamente em dois grupos: 1 – Informações adicionais e 2 – Mensurações funcionais. As informações adicionais são os parâmetros importantes para a discussão dos resultados, e que não foram submetidos à comparações com as mensurações das selas, são elas: escore corporal (ESC) circunferência torácica (CTORAC), altura, comprimento de cernelha (CC), distância de L até M na região B do lado direito (LMBD), distância de L até M na região C do lado direito (LMCD), altura de A (HA), distância entre os lados no ponto L em B (DLSB), distância entre os lados no ponto L em C (DLSC), distância entre os lados no ponto M em B (DMSB) e distância entre os pontos M em C (DMSC). As mensurações funcionais são as variáveis que foram comparadas nas áreas de ajuste entre os dados das selas e os dados dos cavalos, são elas: comprimento de dorso (CD); distância L até M em B (LMB); distância L até M em C (LMC); distância entre os pontos de apoio de sela em A (DPASA); ângulo A (ANGA); largura do ligamento em B (LLB); ângulo B (ANGB); largura do ligamento em C (LLC); ângulo C (ANGC); altura de B (HB) e altura de C (HC).

Utilizando estatística comparativa em forma de arranjo fatorial foi realizada identificação das diferenças das variáveis entre os grupos de interesse: machos e fêmeas, marcha batida e marcha picada e três categorias de idade (Idade 1, idade 2 e idade 3).

### **3.3. Comparação das mensurações das selas mais utilizadas com a morfometria da região torácica da raça Mangalarga Marchador**

As áreas de ajuste foram determinadas para organizar as variáveis de acordo com as mensurações funcionais correspondentes entre as selas e os cavalos com o intuito de comparar os resultados. As 6 áreas de ajuste são:



- A1 – ajuste do comprimento total do suadouro (CTS) das selas ao comprimento de dorso (CD) dos cavalos.
- A2 – ajuste da largura do suadouro na região média (LSRM) das selas e da largura do suadouro na patilha (LSRP) às distâncias L – M em B (LMBE) e L – M em C (LMCE) nos cavalos.
- A3 – ajuste da abertura do cepilho (AC) e do ângulo da região do cepilho (ANGRC) das selas à distância entre os pontos de apoio de sela em A (DPASA) e ao ângulo A (ANGA) nos cavalos.
- A4 – ajuste da largura do túnel no meio do assento (TMA) e do ângulo da região média (ANGRM) nas selas à largura do ligamento em B (LLB) e ao ângulo B (ANG B) nos cavalos.
- A5 – ajuste da largura do túnel no final do assento (TFA) e do ângulo da região da patilha (ANGRP) nas selas à largura do ligamento em C (LLC) e ao ângulo C (ANGC) nos cavalos.
- A6 – ajuste das alturas mediais da profundidade do túnel no meio do assento (PTMA) e no final do assento (PTFA) nas selas às alturas de B (HB) e C (HC) nos cavalos.

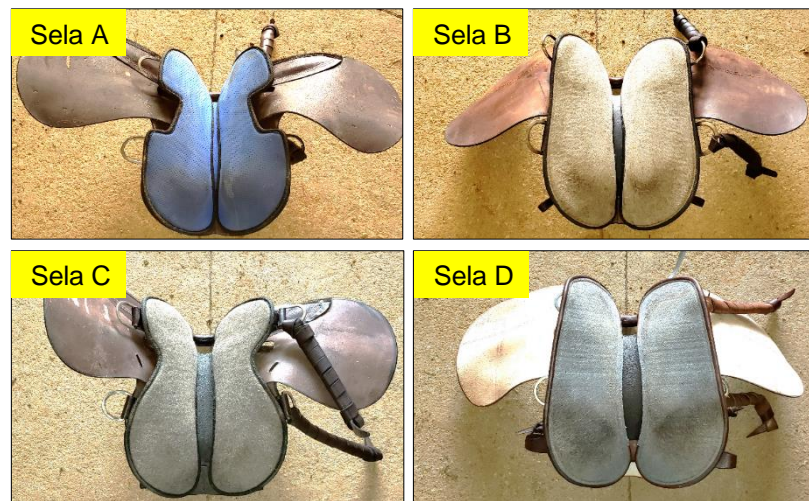
Foram estimadas as estatísticas descritivas das variáveis medidas no estudo. Foi realizada análise estatística comparativa considerando o modelo experimental em delineamento inteiramente ao acaso. Foram aplicados os testes de distribuição de probabilidade normal e homocedasticidade de variâncias utilizando as metodologias de Lilliefors e Bartlett, respectivamente. Realizou ANOVA com aplicação do teste de t para comparação de médias dos tratamentos, admitindo taxa de erro de até 5% de probabilidade. Para realização das análises estatísticas utilizou-se o programa Infostat.

As comparações entre os valores sela-cavalo foram representadas pelo índice sela/cavalo (S/C), considerando o valor 1,0 como ideal, ou seja, um parâmetro de avaliação da correspondência entre as médias comparadas. Os valores dos índices que são significantes, representam diferença entre  $t_{cal}$  (t calculado) e  $t_{tab}$  (t tabelado)

igual ou inferior a 0,05, tanto para os valores acima quanto os valores abaixo do índice 1 esperado.

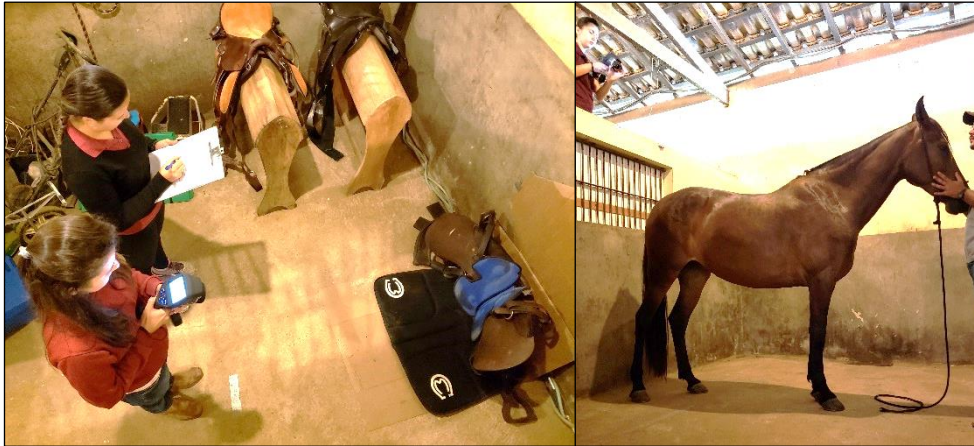
### **3.4. Avaliação termográfica das 4 selas mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador**

Foram realizadas análises termográficas no Haras Grande Sertão em Itu, SP, utilizando 4 selas tipo australianas (STA) dos modelos mais usados segundo a moda estatística descrita realizada no ensaio durante a 36<sup>a</sup> Exposição Nacional da raça Mangalarga Marchador de 2018. Foram utilizadas selas novas e nunca usadas anteriormente e testadas em 8 animais de marcha batida, sendo 4 machos e 4 fêmeas. As imagens foram feitas em ambiente fechado, com temperatura e umidade relativa do ar monitoradas, livre de correntes de ar e efeitos climáticos que pudessem interferir no momento da análise. Os 8 animais foram exercitados em 4 dias subsequentes, sendo 4 animais na parte da manhã e 4 animais na parte da tarde e, em cada um dos dias, um cavalo utilizou um modelo de sela. Foi feito sorteio das selas para os cavalos e do período de exercício com cada sela para que houvesse tempo suficiente de desaquecimento do material. Tanto as selas quanto os cavalos tiveram tempo suficiente de aclimação nos locais das análises e foram feitas termografias basais pré exercício. Cada cavalo foi exercitado com as 4 selas (Figura 20), gerando 8 amostras de cada modelo, totalizando 32 termografias de suadouro pós exercício e 32 termografias de dorso pós exercício. As imagens foram feitas com termógrafo FLIR E40.



**Figura 20.** Suadouro das quatro selas tipo australianas mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador A, B, C e D. Imagem: arquivo pessoal.

As termografias do suadouro foram feitas com a sela posicionada apoiando o cepilho na parede e a patilha no chão para que o suadouro ficasse perpendicular ao solo e a uma distância de 1,5 metros da câmera. As termografias do dorso foram realizadas dentro de duas baias, os cavalos foram posicionados em uma baia a uma distância de 1,5 metros da câmera que, com o auxílio de uma escada em uma outra baia, estava no ângulo ideal para imagem de dorso (Figura 21). Os 8 animais foram encilhados pelo cavaleiro que montou todos os cavalos durante 13 minutos de atividade, sendo 3,5min de aquecimento, 8 minutos de marcha e 3,5min de desaquecimento ambos períodos foram divididos entre os dois lados. No momento de montar e de apear, foi utilizado uma escada para que a sela não se deslocasse com o peso do cavaleiro e não foi utilizada a manta.



**Figura 21.** Momento da realização da imagem termográfica do suadouro da sela à esquerda mostrando a sela posicionada e a marca no chão da distância regular de 1,5 metros, e realização da imagem termográfica do dorso à direita mostrando o cavalo posicionado em relação à câmera acima da parede entre as duas baias. Imagem: arquivo pessoal.

No total, foram realizadas 128 termografias sendo: 32 termografias de dorso pré exercício (TDPRE), 32 termografias de suadouro pré exercício (TSPRE), 32 termografias de dorso pós exercício (TDPOS) e 32 termografias de suadouro pós exercício (TSPOS). As análises termográficas foram avaliadas e classificadas qualitativamente por uma mesma pessoa, com experiência na área, a *Saddlefitter* Luciana Kratschmer credenciada pela escola *Saddle Fitting 4Life* do *Saddlefitter* Joechen Schleese e com o auxílio do software Flir Tools (FLIR, 2019) para avaliar as temperaturas das áreas. As TDPRE e TSPRE foram avaliadas para observar possíveis alterações basais que antecedessem o momento do exercício.

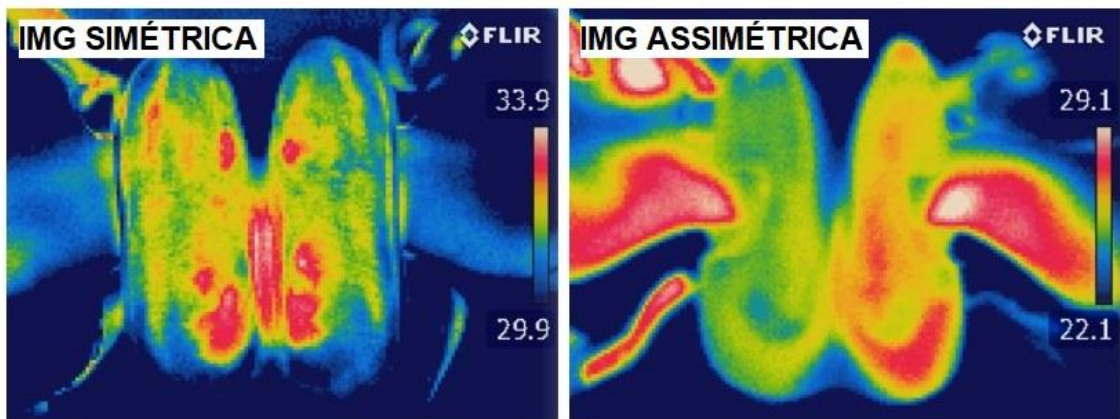
As termografias dos suadouros e do dorso pós exercício, foram submetidas à dois momentos de análise utilizando estatísticas descritivas. No primeiro momento, as 32 TSPOS foram classificadas em escores de 1 a 5 segundo a escala de classificação de Guerini (2019), como descrito no Quadro 1. No segundo momento, as 32 TSPOS foram analisadas com base em três parâmetros utilizados por Arruda et al (2010): 1 – simetria da área de contato, classificadas em: img simétrica (SIM) ou img assimétrica (ASS); 2 – interação com a linha média dorsal (LMD), classificadas em: contato LMD ou sem contato LMD; 3 – área total de apoio com o dorso, sendo classificadas em 4 grupos de porcentagem: até 25 ( $\leq 25\%$ ); entre 26% e 50% (26% ~ 50%); entre 51% e

75% (51% ~ 75%) e 76% ou mais ( $\geq 76\%$ ) (Figura 24). Nas análises do primeiro parâmetro, foi avaliado o comportamento da temperatura nos dois lados do suadouro, observando o desenho do mapa térmico e a elevação da temperatura (Figura 22). No segundo parâmetro foi observado, inicialmente, se houve aumento de temperatura na região do túnel, constatado um aumento significativo, a confirmação foi feita observando a termografia do dorso do cavalo para checar se também houve aumento de temperatura na região do ligamento supraespinhoso (Figura 24). Além disso, foram checadas as correspondências de efeito da termografia do suadouro da sela avaliada com seu respectivo par termográfico do dorso do cavalo. Para avaliação do terceiro parâmetro foi utilizado o software NIH ImageJ 1.48r (US National Institute of Health).

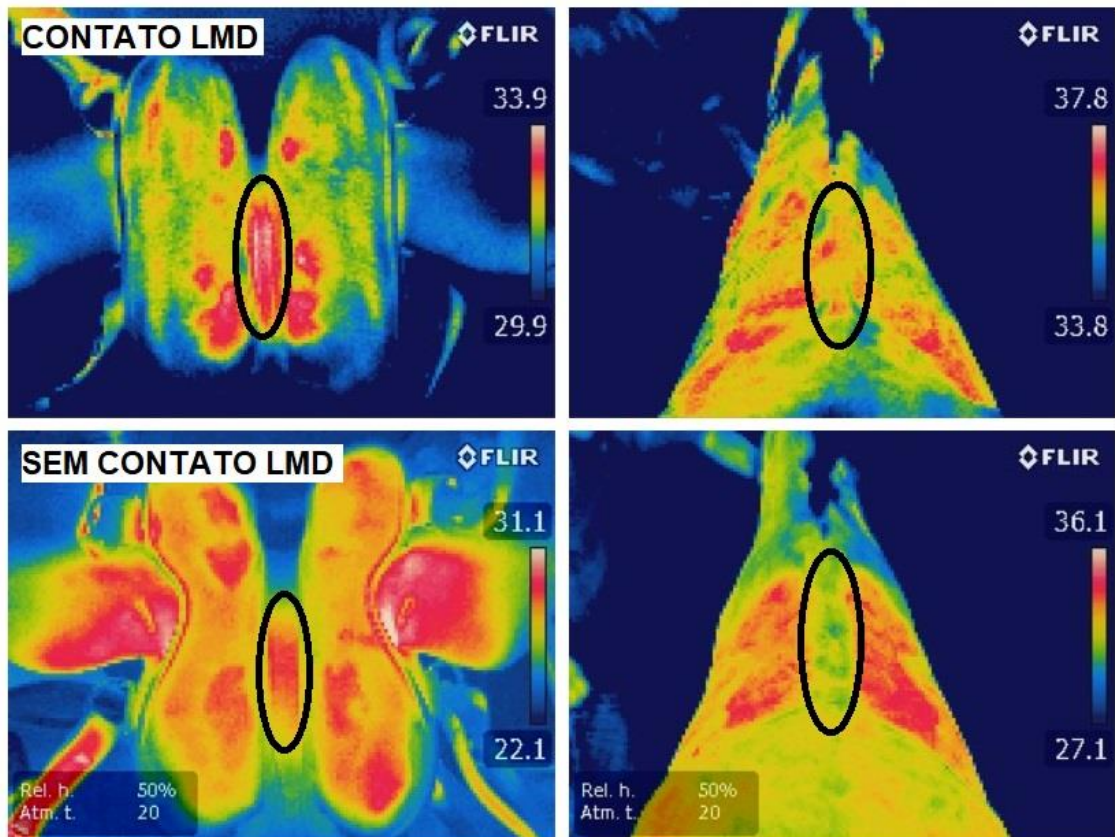
**Quadro 1.** Escore de classificação de imagens termográficas de suadouro segundo Michel Guerini 2019: Qualificações e exemplos de imagens de Escore 1 ou Péssimo; 2 ou Ruim; 3 ou Aceitável; 4 ou Bom e 5 ou Excelente.

Escore	Qualificações	Exemplos ou possíveis razões para o Escore
1 Péssimo	<p>Aquecimento não uniforme com pontos/zonas de calor multifocais</p> <p>Ajuste de selas desigual/desequilibrado. Possivelmente causando danos ao equino</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imagens termográficas desuniformes; Imagem termográfica apenas em um lado dos suadouros.</li> <li>• Flocagem irregular com mais de 3 localizações com coloração desuniforme. Flocagem irregular, flocagem aglomerada ou cavaleiro pesando mais em uma região.</li> <li>• Parte frontal da sela ou cernelha dos equinos com alta temperatura na imagem termográfica. Sela muito aberta.</li> <li>• Pequenos pontos de alta temperatura. Sela muito apertada nessas regiões.</li> </ul>
2 Ruim	<p>Pontos/zonas multifocais de alta temperatura na imagem termográfica.</p> <p>Ajuste de selas inapropriado. Possivelmente causando danos ao equino.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 ou 3 localizações regionais de cor desuniforme. Provavelmente originada por flocagem aglomerada, flocagem irregular ou desequilíbrio do cavaleiro.</li> <li>• Parte frontal da sela ou cernelha dos equinos com maior temperatura que o restante dos suadouros.</li> <li>• Pequenos pontos de temperatura moderada. Sela muito apertada ou apresentando flocagem aglomerada nessas áreas.</li> </ul>
3 Aceitável	<p>70% ou mais de igualdade no padrão de coloração da imagem termográfica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma localização regional de cor desuniforme. Provavelmente originada por flocagem aglomerada ou desequilíbrio do cavaleiro.</li> <li>• 3 a 4 localizações de temperaturas levemente elevadas na imagem termográfica. Possível compressão localizada de flocagem.</li> <li>• Distribuição irregular de cor ao longo da termografia.</li> </ul>
4 Bom	<p>90% ou mais de igualdade termográfica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizações isoladas de temperaturas levemente elevadas, reduzidas na termografia por contato desigual localizado ou cavaleiro levemente desequilibrado.</li> </ul>
5 Excelente	<p>Sela bem ajustada</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imagem termográfica com distribuição regular ao longo dos suadouros ou cavaleiro equilibrado</li> </ul>

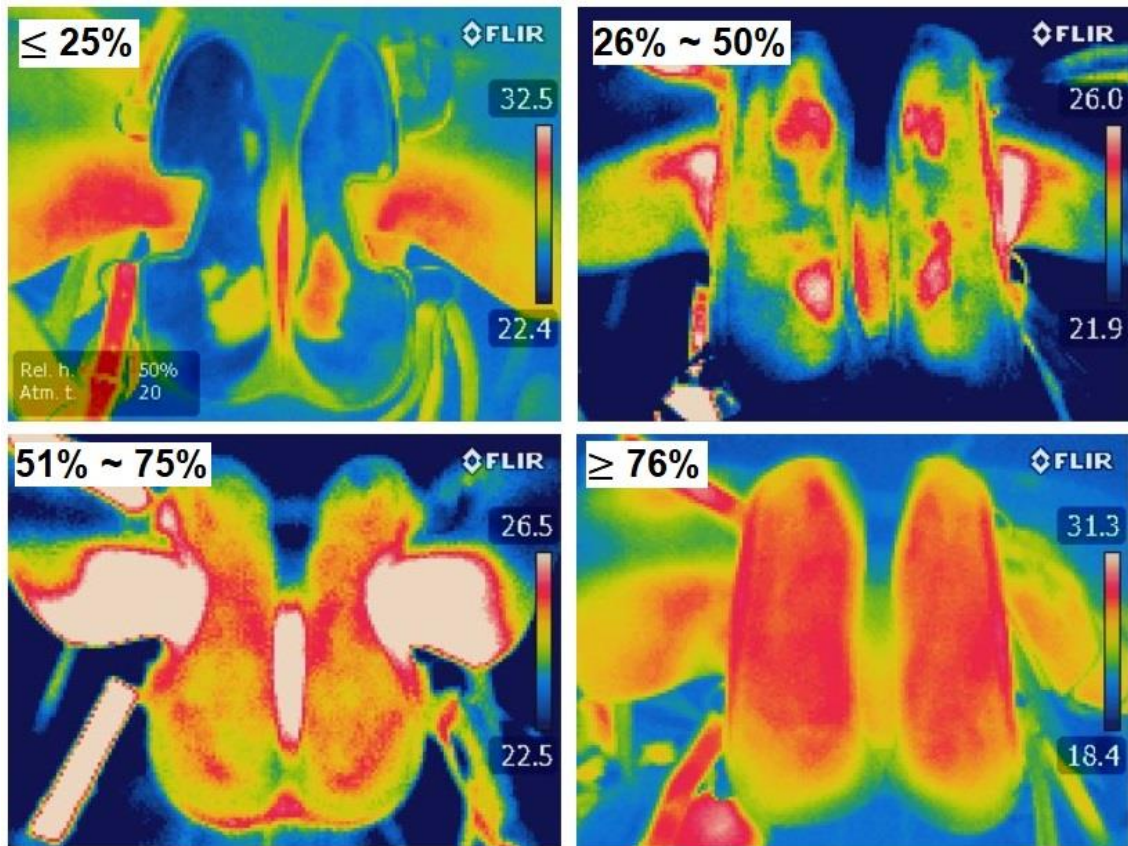




**Figura 22.** Parâmetro 1 de classificação das termografias de suadouro conforme simetria de contato dos dois lados do suadouro. Imagem a esquerda exemplo de termografia classificada em imagem (img) simétrica, e imagem à direita exemplo de termografica classificada em imagem (img) assimétrica.



**Figura 23.** Parâmetro 2 de classificação das termografias de suadouro. Imagem superior à esquerda representa as termografias classificadas em contato com a linha média dorsal (lmd) com sua respectiva termografia do dorso à direita para a confirmação da classificação. Imagem inferior à esquerda representa as termografias classificadas em sem contato com a linha média dorsal (lmd) com sua respectiva termografia do dorso à direita para a confirmação da classificação. Círculos em preto representam o local de aquecimento que indica apoio da sela com a coluna do cavalo.



**Figura 24.** Parâmetro 3 de classificação das termografias de suadouro conforme área de apoio com o dorso. Imagem superior à esquerda representa as termografias que tiveram até 25% de apoio com o dorso; imagem superior à direita representa as termografias que tiveram entre 26% e 50% de apoio com o dorso; imagem inferior à esquerda representa as termografias que tiveram entre 51% e 75% de apoio com o dorso e imagem inferior à direita representa as termografias que tiveram acima de 76% de apoio com o dorso.



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Mensuração das selas mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador

A partir dos questionários aplicados aos participantes das duas exposições mais importantes da raça Mangalarga Marchador realizadas em 2018 (36ª Exposição Nacional da raça Mangalarga Marchador e 32º Campeonato Brasileiro de Marcha), foram selecionados e analisados quantitativa e qualitativamente os 4 modelos das selas mais utilizados nessas exposições, e ficou claramente definido que os 4 modelos mais utilizados na raça pertencem à Sela tipo Australiana (STA) e foram classificados como Modelos A, B, C e D.

A STA A foi mais utilizada, tendo sido notificada 80 vezes, o modelo B obteve o 2º lugar com 45 notificações, já o modelo C ocupou a 3ª posição com 33 citações e a sela D teve a 4ª colocação com 24 notificações. Com relação ao tempo de uso, a sela A mais antiga foi fabricada em 2012, a sela B mais antiga era de 2008, e o ano de fabricação mais antigo da sela C foi 2016 enquanto a fabricação mais antiga da sela D foi 2013. A partir dessa constatação, pode-se inferir que a amostra de sela mais antiga foi do modelo B, com 12 anos de uso, tem maior durabilidade dos materiais utilizados em sua confecção e apresenta tradição na sua utilização. Porém, é preciso observar as possíveis deformidades que uma sela pode sofrer com o tempo, uso e forma de armazenamento. Na cultura equestre do hipismo clássico em alguns países, uma sela inglesa utilizada diariamente passa por inspeções de um *Saddlefitter* a cada 6 meses para averiguar a necessidade de uma reforma. No Brasil, em alguns lugares que utilizam selas inglesas sob orientação de um profissional da área, é conhecida a importância desta checagem pelo menos uma vez ao ano\*<sup>8</sup>.

Os resultados das análises qualitativas das selas A, B, C e D estão representados na Tabela 1.

---

\*<sup>8</sup> Comunicação pessoal com a Médica Veterinária e *Saddlefitter* Luciana Kratschmer, durante a XX Conferência anual ABRAVEQ 2019 em São Paulo, SP.

**Tabela 1. Informações qualitativas (material utilizado na confecção)<sup>1</sup> dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana (STA: A, B, C e D) mais utilizados na raça Mangalarga Marchador nas exposições mais importantes no ano de 2018<sup>2</sup>**

Material utilizado para confecção das selas	STA			
	A (n= 28)	B (n = 18)	C (n = 11)	D (n = 7)
Material da parte superior	C = 28	C = 18	C = 11	C = 7
Material do assento e da borraina	C = 16 CV = 12	C= 10 CV = 8	C = 9 CV = 2	C = 5 C = 2
Material da armação (parte interior)	FV = 28	FV = 18	FV = 11	FV = 7
Material dos suadouros (parte inferior)	EVA = 25 T= 3	FCD= 18	EVA = 1 F = 10	F = 7

<sup>1</sup> Couro (C), couro virado (CV), fibra de vidro (FV), etil vinil acetato de baixa densidade (EVA), feltro (F), tecido (T).

<sup>2</sup> 32º Campeonato Brasileiro de Marcha e 37ª Exposição Nacional da raça MM

A descrição dos materiais das partes superiores das STA avaliadas (tabela 1) mostra a preferência e a padronização do uso do couro na confecção dos modelos, variando poucas vezes no assento e na borraina entre couro e couro virado. Na parte interna das selas, a armação em fibra de vidro apareceu na totalidade das amostras. A fibra de vidro é um material produzido a partir da união de filamentos finos de vidro com uma resina, geralmente poliéster, e as principais vantagens são leveza e baixo custo. A fibra de vidro contribui para uma armação muito rígida, porém, devido à esta rigidez com pouca flexibilidade, estas armações podem sofrer quebras por estresse após 2 ou 3 anos de uso (Alston, 2020). Armações de fibra de vidro não possuem boa capacidade em se ajustar ao dorso dos animais, portanto, seu uso pode dificultar o bom ajuste da sela.

Na parte inferior, a confecção do suadouro apresentou variações nos materiais utilizados, na Sela A o material EVA de baixa densidade apareceu em 90% das amostras e na Sela C, em 10% das amostras. O EVA de baixa densidade é uma borracha sintética de etil, vinil e acetato, muito utilizado em artesanatos e possui custo acessível. A desvantagem dos materiais sintéticos está na sua baixa capacidade de transferência de calor, por isso esquentam mais do que o normal e prejudicam a

eliminação do calor formado durante o exercício pela transpiração, o que certamente vai contribuir para que o animal atinja a fadiga precocemente. Especialistas no ajuste de selas não indicam materiais sintéticos na confecção de suadouros, pois podem superaquecer a região de apoio de sela durante o trabalho retendo o calor produzido pelo animal <sup>\*9</sup>.

Nas Selas B e D, o feltro apareceu em 100% das amostras e na sela C, em 90% das amostras. O feltro é um tipo de tecido produzido por meio da técnica de calandragem, processo em que os fios são prensados e formam uma trama compacta e resistente, alguns são produzidos com fibras sintéticas em substituição à matéria prima animal. Para a confecção dos suadouros de selas o feltro é o material mais indicado do que o EVA de baixa densidade por ser um tecido menos sintético, sendo que, o ideal seria que os suadouros fossem confeccionados por material de lã ou couro.

Os resultados das análises quantitativas foram divididos em dois grupos: 1 – Informações adicionais e 2 – Mensurações funcionais, representados nas Tabelas 2 e 3 respectivamente.

As variáveis que apresentaram distribuição normal possuem valores médios acompanhados do desvio padrão, e os valores que apresentaram distribuição não normal possuem valores da mediana acompanhada dos intervalos (mínimo e máximo) (tabela 2).

As variáveis Peso e TIA (túnel no início do assento) apresentaram distribuição normal e CA (comprimento da armação), PIL (ponto de inserção do loro do estribo), PTIA (profundidade do túnel no início do assento) e LSRC (largura do suadouro na região do cepilho) apresentaram não normal. A variável LSRC (largura do suadouro na região do cepilho) não apresentou diferença entre os modelos de selas.

---

<sup>\*9</sup> Comunicação pessoal com a Médica Veterinária e *Saddliffitter* Luciana Kratschmer, durante a XX Conferência anual ABRAVEQ 2019 em São Paulo, SP.

**Tabela 2. Informações adicionais (Peso, CA, PIL, TIA, PTIA, LSRC) <sup>1</sup> dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana (STA) mais utilizados na raça Mangalarga Marchador nas exposições mais importantes no ano de 2018<sup>2</sup>**

Variáveis	Sela A (n = 28)	Sela B (n = 18)	Sela C (n = 11)	Sela D (n = 7)
PESO (KG)	8,8 <sup>b</sup> ± 0,6	9,9 <sup>a</sup> ± 0,5	8,7 <sup>b</sup> ± 0,9	8,8 <sup>ab</sup> ± 1,1
CA (CM)	42,6 <sup>b</sup> (39,3 - 48,1)	45,6 <sup>a</sup> (43,0 - 47,6)	46,9 <sup>a</sup> (44,2 - 48,2)	48,0 <sup>a</sup> (46,0 - 53,0)
PIL (CM)	14,8 <sup>bc</sup> (12,0 - 18,0)	14,0 <sup>c</sup> (11,0 - 15,0)	15,2 <sup>b</sup> (14,0 - 16,0)	17,0 <sup>a</sup> (15,0 - 22,0)
TIA (CM)	2,7 <sup>b</sup> ± 0,9	2,9 <sup>b</sup> ± 0,7	4,2 <sup>a</sup> ± 0,7	2,3 <sup>b</sup> ± 1,3
PTIA (CM)	0,0 <sup>b</sup> (0,0 - 1,6)	0,2 <sup>ab</sup> (0,0 - 0,6)	1,3 <sup>a</sup> (0,0 - 2,0)	1,5 <sup>ab</sup> (0,0 - 2,0)
LSRC <sup>†</sup> (CM)	20,0 <sup>a</sup> (18,0 - 23,0)	21,0 <sup>a</sup> (18,5 - 23,5)	20,5 <sup>a</sup> (19,0 - 23,0)	21,2 <sup>a</sup> (19,0 - 36,0)

<sup>1</sup> CA: comprimento da armação; LSRC: largura do suadouro na região do cepilho; PIL: ponto de inserção do loro do estribo; TIA: túnel no início do assento; PTIA: profundidade do túnel no início do assento; LSRC: largura do suadouro na região do cepilho

<sup>2</sup> 32º Campeonato Brasileiro de Marcha e 37ª Exposição Nacional da raça MM

Valores acompanhados de letras distintas diferem entre si pelo teste de T ( $p < 0,05$ ).

Variável (LSRC) acompanhada por † não apresentou diferença significativa ( $p > 0,05$ ).

O peso foi maior ( $p < 0,05$ ) na Sela B, diferindo dos demais modelos com média de 9,9kg. Possivelmente a variação de peso entre as selas foi influenciada pelos diferentes materiais utilizados para confecção dos estribos, cilhas e barrigueiras, além de acessórios como o peitoral, que diferem conforme preferência dos treinadores.

Na maioria das selas, além das STA, utilizadas na equitação mundial o peso varia muito e, pode ir de 4,6 kg a 27,3 kg. As selas inglesas são mais leves, geralmente vão até 12kg, e as selas americanas podem variar de 8,0kg a 27,3kg (Equinehelper, 2020).

O cavalo pode suportar cerca de 20% do seu peso vivo, ou seja, um animal de 500kg deve carregar aproximadamente 100kg incluindo o peso do cavaleiro mais a sela (Nequiufila, 2014). O peso da sela é um parâmetro que deve ser considerado juntamente ao equilíbrio do conjunto (sela – cavalo – cavaleiro), pois o peso mais o equilíbrio tem relação direta com o desempenho: “uma carga equilibrada representa

menos riscos de lesões, mesmo que mais pesada quando comparada à uma carga desequilibrada mais leve” \*<sup>10</sup>.

O comprimento da armação foi menor na Sela A, diferindo dos demais modelos de selas, mostrando que o suadouro deste modelo possui a maior sobra de material proveniente da diferença entre os seus valores de comprimento total e comprimento da armação. Esta característica pode prejudicar a distribuição de peso por possuir uma menor área de apoio entre a armação e o dorso, além disso, a sobra de material no suadouro pode prejudicar o apoio ideal pois facilita a falta de ajuste em determinados animais.

O ponto de inserção do loro do estribo (PIL) apresentou-se mais próximo do centro da sela na Sela D, diferindo-a das demais, mostrando que este modelo é o que mais favorece o equilíbrio sela-cavaleiro durante a equitação. Esta variável tem ligação direta com o alinhamento ideal do cavaleiro na sela pois quanto mais próximo ao centro do assento for a saída do loro, melhor é o alinhamento das pernas com o tronco durante a equitação. A sela D foi o modelo desenvolvido pela ABCCMM, segundo orientações técnicas para a melhoria do equilíbrio do cavaleiro no ano de 1993 na raça Mangalarga Marchador (ABCCMM, 2019).

O túnel no início do assento (TIA) obteve maior valor na Sela C, com 4,2cm de média, o que significa maior abertura entre os lados do suadouro no início do assento em relação aos demais modelos. Esta característica favorece a ausência de contato do suadouro com o ligamento supraespinhoso, evitando compressão indesejável, porém, é importante ressaltar que o ângulo do suadouro deve ser ajustado junto ao túnel (Schleese, 2014). Na confecção de selas inglesas por profissionais da área do ajuste de selas (*Saddlefitters*), a indicação é de um túnel médio de 10cm de largura\*<sup>11</sup>.

A profundidade do túnel (PTIA) no início do assento possui valores baixos na maioria dos modelos, principalmente na Sela A, que apresentou amostras com valores

---

\*<sup>10</sup> Explicação durante palestra da Professora Cláudia Leschonski no II Simpósio do Cavalo Atleta e o Bem Estar Animal na Escola de Veterinária da UFMG 2019 em Belo Horizonte, MG.

\*<sup>11</sup> Comunicação pessoal com a Médica Veterinária e *Saddlefitter* Luciana Kratschmer, durante a XX Conferência anual ABRAVEQ 2019 em São Paulo, SP.

nulos. A Sela D apresentou os maiores valores com mediana de 1,7cm. Esta profundidade evita que a região do assento da sela faça contato com o meio da coluna do cavalo, ou seja, evita a compressão do ligamento supraespinhoso.

A largura do suadouro na região do cepilho (LSRC) não apresentou diferença entre os modelos, mostrando padronização entre as 4 STA. A largura do suadouro nesta região não possui um limite de apoio anatômico pré determinado, isto porque, essa região de apoio é coberta pelo músculo trapézio torácico e o longíssimo dorsal em sua porção mais larga, permitindo até um contato maior da largura do suadouro nesta região do que na região média e final do dorso, onde o músculo longíssimo dorsal possui um limite ventral.

**Tabela 3. Mensurações funcionais (CTS, LSRM, LSRP, AC, ANGCR, TMA, ANGRM, TFA, ANGRP, PTMA, PTFA)<sup>1</sup> dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador durante as exposições mais importantes do ano de 2018<sup>2</sup>**

Variáveis	Sela A n = 28	Sela B n = 18	Sela C n = 11	Sela D n = 7
CTS	49,0 <sup>b</sup> (46,0 - 55,0)	49,0 <sup>b</sup> (47,0 - 51,0)	50,0 <sup>ab</sup> (48,0 - 52,0)	53,0 <sup>a</sup> ± (52,0 - 57,0)
LSRM	12,7 <sup>c</sup> (10,5 - 18,5)	18,0 <sup>b</sup> (16,2 - 19,5)	20,5 <sup>a</sup> (19,0 - 23,0)	20,2 <sup>ab</sup> (18,5 - 28,5)
LSRP	11,5 <sup>c</sup> (10,0 - 13,5)	13,5 <sup>ab</sup> (10,0 - 16,0)	12,0 <sup>b</sup> (10,0 - 15,5)	21,3 <sup>a</sup> (19,0 - 36,0)
AC	5,0 <sup>b</sup> (3,0 - 7,9)	5,0 <sup>b</sup> (3,5 - 5,5)	5,7 <sup>a</sup> (4,0 - 7,0)	4,0 <sup>b</sup> (2,0 - 5,2)
ANGRC <sup>†</sup>	37,0 <sup>0a</sup> (27,6 - 44,0)	38,0 <sup>0a</sup> (31,6 - 47,3)	37,0 <sup>0a</sup> (30,2 - 39,2)	37,0 <sup>0a</sup> (30,9 - 40,2)
TMA	1,6 <sup>c</sup> (0,4 - 2,5)	2,5 <sup>b</sup> (1,5 - 3,3)	3,8 <sup>a</sup> (3,4 - 4,8)	1,9 <sup>bc</sup> (0,0 - 4,0)
ANGRM <sup>†</sup>	58,6 <sup>0a</sup> (37,9 - 76,1)	55,8 <sup>0a</sup> (43,8 - 63,8)	57,0 <sup>0a</sup> (47,0 - 74,8)	56,0 <sup>0a</sup> (44,6 - 62,9)
TFA	0,0 <sup>b</sup> (0,0 - 0,0)	1,5 <sup>a</sup> (1,0 - 2,5)	1,5 <sup>a</sup> (1,0 - 2,0)	1,0 <sup>a</sup> (0,5 - 2,0)
ANGRP <sup>†</sup>	55,0 <sup>0a</sup> (39,8 - 69,8)	57,0 <sup>0a</sup> (39,8 - 77,9)	54,0 <sup>0a</sup> (36,6 - 82,7)	54,0 <sup>0a</sup> (33,7 - 59,0)
PTMA	0,0 <sup>b</sup> (0,0 - 1,0)	0,0 <sup>b</sup> (0,0 - 0,7)	1,0 <sup>a</sup> (0,0 - 1,8)	0,4 <sup>ab</sup> (0,0 - 1,0)
PTFA <sup>†</sup>	0,0 <sup>a</sup> (0,0 - 0,0)	0,0 <sup>a</sup> (0,0 - 0,0)	0,0 <sup>a</sup> (0,0 - 0,0)	0,0 <sup>a</sup> (0,0 - 0,0)

CTS: comprimento total do suadouro; LSRM: largura do suadouro na região média; LSRP: largura do suadouro na região da patilha; AC: abertura do cepilho; ANGRM: ângulo da região média; TFA: túnel no meio do assento; ANGRM: ângulo da região média; TFA: túnel no final do assento; ANGRP: ângulo da patilha; PTMA: profundidade do túnel no meio do assento; PTFA: profundidade do túnel no final do assento.

<sup>2</sup> 32º Campeonato Brasileiro de Marcha e 37ª Exposição Nacional da raça MM

Valores acompanhados de letras distintas diferem entre si pelo teste de T ( $p \leq 0,05$ ).

Variáveis acompanhadas por <sup>†</sup> não apresentaram diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ).

Todas as variáveis das mensurações funcionais apresentaram distribuição não normal. As variáveis ANGRM, ANGRP e PTFA não apresentam diferença na comparação das medianas entre os modelos de selas.

As mensurações funcionais também mostraram diferenças entre os modelos que podem ser importantes no momento da escolha da sela. O comprimento total dos suadouros foi maior na Sela D, com mediana de 53 cm, diferindo da Sela A e da Sela B, que apresentaram comprimentos menores. O Comprimento das selas tem relação com a distribuição de apoio segundo a regra básica de área de contato e distribuição de pressão, quanto maior a área de contato melhor a distribuição do apoio. Esta diferença pode ser observada no comprimento do suadouro entre as selas inglesas e americanas, onde as selas americanas por possuírem em média maior área de apoio, conseguem distribuir melhor o apoio no dorso do cavalo (Schleese, 2018). Porém, este apoio tem um limite anatômico que se inicia após a parte caudal das espáduas indo até a última costela flutuante, na 18ª vértebra torácica, local em que o suadouro deve ter fim para não causar apoio na região lombar. Portanto, um comprimento de sela menor do que o limite anatômico do dorso, ocupa menor área de distribuição de apoio, e um comprimento que ultrapassa o limite anatômico pode prejudicar o desempenho durante a prática da equitação. Siqueira *et al.* 2020, concluíram que o modelo de sela Western (americana), que possui suadores largos, embora não seja o modelo de preferência dos cavaleiros de enduro, mostrou-se mais adequado para o trabalho de cavalos Árabes, raça muito utilizada no enduro equestre.

Observando as larguras do suadouro, a largura na região média foi maior na Sela C com mediana de 20,5 cm, diferindo-a das Selas A e B. A largura do suadouro na região da patilha foi menor na Sela A com 11,5 cm de mediana, diferindo -a dos demais modelos, e o modelo D foi o que apresentou suadouro mais largo, com mediana de 21,3 cm.

A maioria dos cavalos tem uma área de suporte de sela de 25,4cm de largura e 40,6 cm de comprimento (Schleele, 2018). Um estudo conduzido por Martin *et al.* (2017), avaliou o efeito no dorso e na biomecânica do cavalo por meio de sensores de pressão e cinemática 2D de um modelo de sela com suadores largos e uma sela inglesa padrão, com suadouros menores. Os autores concluíram que a pressão exercida pelos suadores mais largos foi mais homogênea na distribuição de apoio, favorecendo os movimentos de flexão e extensão do dorso dos cavalos.



Ainda na Tabela 3, pode se verificar que a abertura do cepilho (AC) é maior no modelo C, que diferiu dos demais por apresentar a maior distância entre os lados do suadouro nessa região. De acordo com Schleese (2014), a AC deve ser confeccionada em largura proporcional à região da cernelha, permitindo uma folga de 2 a 3 dedos nas laterais e acima da linha média. O intervalo dos valores da AC da Sela A chama atenção por ter a maior amplitude com valor mínimo de 3,0 cm e máximo de 7,9 cm, mostrando baixa padronização dessa sela ou maior alteração com o tempo de uso. O ângulo da região do cepilho não diferiu entre os modelos, mas a amplitude entre o valor mínimo e o máximo encontrado chama atenção, sendo o menor valor encontrado na Sela A, de 27,6 graus e o maior na Sela B de 47,3 graus. Esta alta variação na distribuição dos valores indica possíveis modificações na estrutura da sela provocadas pelo uso prolongado, ou possíveis falhas de padronização na fabricação das armações das selas. O ângulo da região do cepilho é considerado o mais importante na confecção dos ângulos do suadouro, que deve se ajustar ao ângulo da região da cernelha, após as espáduas, para que o suadouro tenha apoio correto ao dorso. A sela que apresentou os menores valores nos intervalos foi a Sela A, e a sela que apresentou os maiores valores nos intervalos foi a Sela B.

Na abertura média, o túnel no meio do assento possui os maiores valores na Sela C, com mediana de 3,8 cm, diferindo dos demais modelos, e os valores mais baixos foram encontrados na Sela A (0,4 cm – 2,5 cm). O ângulo da região média não diferiu entre os modelos, mas apresentou o menor valor mínimo e maior intervalo entre valores na Sela A, com mínimo de 39,9 graus e máximo de 76,1 graus. Medidas pequenas que deixam a sela “apertada” em relação ao dorso do cavalo, podem provocar compressão do ligamento supraespinhoso e lesão muscular por apoio incorreto com má distribuição de contato no músculo longíssimo dorsal.

A abertura da patilha nos 4 modelos possui valores ainda mais baixos do que os da região média. A Sela A possui valores nulos, diferindo-a dos demais modelos que apresentam medianas de 1,5 cm e 1,0 cm. A ausência de túnel na Sela A e os baixos valores nas demais selas, indica uma grave falha de ajuste, pois a ausência do túnel provoca compressão da região central da coluna onde se localiza o ligamento supraespinhoso. O ângulo da região da patilha não diferiu entre os modelos, mas

apresentou grande variação entre valores mínimos e máximos, o menor valor encontrado foi na Sela D de 33,7 graus, e o maior valor foi da Sela A, de 82,7 graus, ou seja, uma diferença de 49 graus entre os modelos. A confecção da abertura do suadouro envolve o ajuste da largura o túnel e do ângulo, portanto devem ser confeccionados juntos para que o suadouro possa apoiar corretamente no músculo longíssimo dorsal e deixar o ligamento supraespinhoso livre de pressão (Turner, 2004). O *saddlefitter* Joechen Schleese, indicou um túnel médio de 4" (polegadas), aproximadamente 10 cm (centímetros) para confecção de suadouros de selas inglesas \*<sup>12</sup>.

Os valores da altura no centro do suadouro, ou seja, a profundidade do túnel no meio do assento e no final do assento, também são baixos, indicando ausência total de ajuste nesta região da Sela A e da Sela B. No meio do assento, a Sela D possui profundidade com mediana de 0,4 cm, e a Sela C foi a que apresentou os maiores valores com mediana de 1,0 cm. A profundidade do túnel no final do assento é nula em todos os modelos de selas. Estes resultados sugerem uma passagem muito estreita ou nula do túnel das STA, o que pode causar danos físicos graves, comprimindo o ligamento supraespinhoso e impossibilitando o funcionamento ideal das estruturas músculo esqueléticas nessas regiões.

As variáveis que apresentaram intervalos (valores mínimos e máximos) distantes da mediana, além de falta de padronização e desgaste com o uso, podem estar relacionadas com o cuidado no armazenamento e no transporte. Ainda não se sabe o quanto a armação rígida de fibra de vidro destas STA podem sofrer alterações com o tempo, porém, pode ser que a falta de ajuste do suadouro ao dorso dos cavalos possa provocar modificações desta armação ao longo do tempo. É importante ressaltar que a possibilidade de ausência na padronização da armação é baixa devido ao fato de que as armações de fibra de vidro são produzidas em fôrma e na maioria das vezes são terceirizadas, ou seja, os fabricantes das selas recebem a armação já pronta e produzidas em série.

---

\*<sup>12</sup> Comunicação pessoal com a Médica Veterinária e *Saddlefitter* Luciana Kratschmer, durante o XVII Encontro Internacional de *Horsemanship* 2019 em Sorocaba, SP.

## 4.2. Morfometria da região torácica dos equinos da raça Mangalarga Marchador

Os dados dos 377 animais mensurados foram, inicialmente, organizados em grupos para análise das variâncias. A composição da amostra total distribuídas nesses grupos foram: 164 machos e 213 fêmeas; 269 marcha batida (batida) e 108 marcha picada (picada); 193 entre 36 e 60 meses (Categoria 1), 105 entre 61 e 84 meses (Categoria 2) e 81 acima de 85 meses (Categoria 3).

As mensurações foram divididas em dois grupos: 1 – Informações adicionais (Tabela 4) e 2 – Mensurações funcionais (Tabela 5, 6, 7, 8, 9 e 10).

**Tabela 4. Informações adicionais (altura, perímetro torácico e escore corporal<sup>1</sup>) dos animais mensurados representadas por médias e acompanhadas do desvio padrão durante as exposições mais importantes da raça Mangalarga Marchador em 2018 e 2019 <sup>2</sup>, nos grupos Machos, Fêmeas, Batida, Picada, Cat1, Cat2 e Cat3.**

Categoria	N	Altura	Perímetro torácico	Escore Corporal
Machos	164	1,49 ± 0,03	1,73 ± 0,05	6 (5 – 8)
Fêmeas	213	1,48 ± 0,03	1,77 ± 0,07	7 (6 – 8)
Batida	269	1,48 ± 0,03	1,76 ± 0,06	7 (6 – 8)
Picada	108	1,48 ± 0,03	1,74 ± 0,06	6 (5 – 8)
Cat1	193	1,47 ± 0,03	1,74 ± 0,06	7 (6 – 8)
Cat2	105	1,49 ± 0,04	1,77 ± 0,06	7 (6 – 8)
Cat3	81	1,48 ± 0,04	1,76 ± 0,07	7 (6 – 8)

N: número de amostras totais em cada grupo; Cat1: animais entre 3 e 5 anos; Cat2: animais entre 5 e 8 anos; Cat3: animais acima de 8 anos.

<sup>1</sup> Escala de Henneke *et al.* (1989)

<sup>2</sup> 32º Campeonato Brasileiro de Marcha e 38ª Exposição Nacional da raça MM

A altura média de cernelha de 1,48 m encontrada nas fêmeas apresentou-se com 2 cm acima do ideal estabelecido pelo padrão da raça, e nos machos, a altura média de 1,49 m apresenta-se a 3 cm abaixo do ideal. Santiago *et al.* (2013) observou um aumento de 1,3 cm na altura das fêmeas entre 1970 e 2010, registrando uma

média de 1,46 m em 2010, altura ideal para as éguas da raça. De acordo com um levantamento feito pelo mesmo autor, a altura de cernelha dos machos da raça MM aumentou de 1,49 m na década de 70 para 1,50 m na década de 80, mantendo-se estável até 2010, porém, Lage *et al.* em 2009, registraram altura de cernelha de 1,49 m, o mesmo encontrado neste estudo. Este crescente aumento da altura média das fêmeas, saltando de 1,45 m para 1,48 m entre 1970 e 2020, ultrapassando a altura média ideal de 1,46 m, indica uma melhor seleção das éguas, o que pode ser explicado pelo advento da transferência de embriões a partir da década de 90, o que facilitou o manejo de seleção das fêmeas e também, devido a melhorias no manejo alimentar e preparo físico das fêmeas jovens. O mesmo não aconteceu com os machos que apresentam médias de alturas de cernelha variando entre 1,49 m e 1,50 m desde 1970, mostrando que em 50 anos de seleção ainda não atingiram a altura ideal descrita no padrão racial de 1,52m. Isso indica que o critério para seleção e o manejo com os garanhões da raça precisa ser revisto. Pode ser que os machos estejam sendo muito confinados, o que pode estar afetando seu desenvolvimento. O confinamento prejudica o exercício natural dos animais e a absorção da vitamina D, parâmetros de fundamental importância para a formação óssea pois interferem na deposição de Ca (Cálcio) nos ossos (NRC, 2007). Um segundo fator que se relaciona com os números da altura média dos machos é quanto ao investimento na alimentação, pois na maioria dos sistemas de criação de Mangalarga Marchador, investe-se na nutrição dos potros apenas no momento que se considera que aquele indivíduo tem potencial futuro. Desta forma, durante o período de observação, pode-se perder a fase da curva de crescimento do animal macho jovem, já as fêmeas, são tratadas com mais atenção desde novas visando a fase reprodutiva, seja como doadora, matriz ou receptora <sup>\*13</sup>.

Observando os valores médios de altura de cernelha e perímetro torácico nas categorias de idade, observa-se um aumento positivo esperado nestes aspectos entre os animais da categoria 1 (3 a 5 anos) e categoria 2 (5 a 8 anos), esta diferença está ligada ao desenvolvimento corporal dos equinos que finaliza aos cinco anos de idade

---

<sup>13</sup> Comunicação pessoal com a Dra. Mayra Fonseca diretora técnica da linha de equinos da empresa Integral Mix.

(Fontes, 1954 e Nascimento, 1999), e ao fechamento de placas epifisárias com ocorrência até os 8 anos de idade. As médias de altura e perímetro torácico dos animais acima dos 8 anos de idade apresenta um declínio de 1 cm, mostrando o reflexo da seleção mais apurada que vem acontecendo na raça nos últimos 10 anos.

Ainda na tabela 5 pode-se verificar que o escore ideal 5 (moderado) na escala de Henneke *et al.* (1989), não foi observado em nenhuma mediana dos grupos, apenas no intervalo mínimo dos machos e dos animais de marcha picada, mostrando que a maior parte dos animais atletas da raça MM estão acima do peso. A diferença na mediana do escore corporal entre os sexos e tipo de marcha, sendo um escore a mais nas fêmeas (7) em relação aos machos (6), e um escore a mais nos animais de batida em relação aos de picada (6), indicando uma possível alteração no tipo morfológico destes animais, o que pode interferir nas mensurações torácicas que foram tomadas para avaliar o ajuste de selas\*<sup>14</sup>. Portanto, mais pesquisas devem ser feitas para correlacionar o escore corporal com as diferenças morfométricas para ajuste de selas na raça Mangalarga Marchador.

#### **4.3. Comparação das mensurações das Selas Tipo Australianas com a morfometria da região torácica da raça Mangalarga Marchador**

As médias das mensurações dos animais utilizadas nas comparações sela/cavalo, foram representados nas tabelas a título de informação descritiva de determinadas variáveis com o objetivo de auxiliar nas alterações práticas dos ajustes das selas ressaltados neste estudo.

Foi observado uma diferença importante na distribuição dos dados quanto à normalidade das variáveis das selas e das variáveis dos cavalos. Nas selas, todas as variáveis apresentaram distribuição não normal, e nos cavalos, com a exceção de uma variável (altura de C), todas as demais variáveis apresentaram distribuição normal.

---

\*<sup>14</sup> Comunicação pessoal com a Médica Veterinária e *Saddlefitter* Luciana Kratschmer, durante a 38ª Exposição Nacional da Raça Mangalarga Marchador de 2019 em Belo Horizonte, MG.

Este achado mostra que as medidas das selas apresentam uma variação considerável inter modelos e intra modelos, que impossibilita a definição de uma média e um desvio padrão. Só esse achado já demonstra grandes falhas no ajuste das medidas, pois, se as selas são feitas para os cavalos, e estes animais apresentaram normalidade nas médias e desvio padrão, ambos deveriam apresentar o mesmo padrão de distribuição dos dados.

Na Tabela 5 pode ser constatado que na área de ajuste 1 (Comprimento), todas as comparações sela/cavalo apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste de t.

**Tabela 5. Índices Sela/Cavalo da área de ajuste 1 (A1) obtido a partir das mensurações funcionais (CD) dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana e de equinos Mangalarga Marchador<sup>1</sup>, de acordo com a categoria e dentro de cada modelo de sela**

A1 Sela	Categoria	CD	Índice S/C
		Média $\pm$ DP	
A	Machos e fêmeas	47,34 $\pm$ 2,35	1,035
	Batida e picada	47,32 $\pm$ 2,28	1,036
	Cat1, 2, 3	47,42 $\pm$ 2,33	1,033
B	Machos e fêmeas	47,34 $\pm$ 2,35	1,035
	Batida e picada	47,32 $\pm$ 2,28	1,036
	Cat1, 2, 3	47,42 $\pm$ 2,33	1,033
C	Machos e fêmeas	47,34 $\pm$ 2,35	1,056
	Batida e picada	47,32 $\pm$ 2,28	1,057
	Cat1, 2, 3	47,42 $\pm$ 2,33	1,054
D	Machos e fêmeas	47,34 $\pm$ 2,35	1,120
	Batida e picada	47,32 $\pm$ 2,28	1,120
	Cat1, 2, 3	47,42 $\pm$ 2,33	1,118

CD: Comprimento de Dorso;

<sup>1</sup> Mensurados durante o 32º Campeonato Brasileiro de Marcha 2018 e 38ª Exposição Nacional da raça MM 2019

Cat1: animais entre 3 e 5 anos; Cat2: animais entre 5 e 8 anos; Cat3: animais acima de 8 anos.

Todas as comparações apresentaram diferença estatística pelo teste t

Todos os modelos de selas tipo (A, B, C e D) tem o suadouro que ultrapassa, em comprimento total, o comprimento de dorso dos animais, principalmente o modelo D que mais se distanciou do índice ideal. A pressão do suadouro da sela na região lombar impede o funcionamento correto de toda a região toraco lombar, limita os movimentos de flexão da coluna durante o trabalho e pode provocar lesões articulares por sobrecarga entre as vértebras L1 e L3 (Back e Clayton, 2013). Uma sela que ultrapassa o limite de comprimento de dorso pode mover-se para frente durante o trabalho como consequência do seu apoio na região lombar, fazendo com que o cepilho exerça pressão inadequada contra a cernelha, provocando alteração no movimento das espáduas e desconforto físico\*<sup>15</sup>.

Deve-se considerar que o comprimento total do suadouro inclui sobra de materiais além da armação, costuras e “peças de couro” da confecção das selas, o que pode ultrapassar o limite de dorso dos animais sem exercer pressão por não possuir apoio da armação ao dorso. Como ainda não se sabe o efeito dessa medida no suadouro das selas que ultrapassa o comprimento de dorso dos animais, é indicado observar cada ajuste de sela de forma individual para considerar se há ou não efeito negativo dessa falta de ajuste.

Na área de ajuste 2 (Larguras), todas as comparações sela/cavalo apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) (Tabela 6).

---

\*<sup>15</sup> Comunicação pessoal com a Médica Veterinária e *Saddlefitter* Luciana Kratschmer, durante a 38ª Exposição Nacional da Raça Mangalarga Marchador de 2019 em Belo Horizonte, MG.

**Tabela 6. Índices Sela/Cavalo da área de ajuste 2 (A2) obtido a partir de mensurações funcionais (LMBE e LMCE) dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana e de equinos Mangalarga Marchador<sup>1</sup>, de acordo com a categoria e dentro de cada modelo de sela**

A2 Sela	Categoria	LMBE	Índice S/C	LMCE	Índice S/C
		Média ± DP		Média ± DP	
A	Machos	15,59 ± 0,94	0,815	16,52 ± 0,8	0,696
	Fêmeas	15,59 ± 0,94	0,815	16,86 ± 1,1	0,682
	Batida	15,66 ± 0,96	0,811	16,81 ± 1,1	0,684
	Picada	15,43 ± 0,87	0,823	16,47 ± 0,8	0,698
	Cat1, 2, 3	15,63 ± 0,89	0,813	16,74 ± 1,0	0,687
B	Machos	15,59 ± 0,94	1,155	16,52 ± 0,8	0,817
	Fêmeas	15,59 ± 0,94	1,155	16,86 ± 1,1	0,801
	Batida	15,66 ± 0,96	1,149	16,81 ± 1,1	0,803
	Picada	15,43 ± 0,87	1,167	16,47 ± 0,8	0,820
	Cat1, 2, 3	15,63 ± 0,89	1,152	16,74 ± 1,0	0,806
C	Machos	15,59 ± 0,94	1,315	16,52 ± 0,8	0,726
	Fêmeas	15,59 ± 0,94	1,315	16,86 ± 1,1	0,712
	Batida	15,66 ± 0,96	1,309	16,81 ± 1,1	0,714
	Picada	15,43 ± 0,87	1,329	16,47 ± 0,8	0,729
	Cat1, 2, 3	15,63 ± 0,89	1,312	16,74 ± 1,0	0,717
D	Machos	15,59 ± 0,94	1,296	16,52 ± 0,8	1,289
	Fêmeas	15,59 ± 0,94	1,296	16,86 ± 1,1	1,263
	Batida	15,66 ± 0,96	1,290	15,47 ± 1,1	1,377
	Picada	15,43 ± 0,87	1,309	16,47 ± 0,8	1,293
	Cat1, 2 e 3	15,63 ± 0,89	1,292	16,74 ± 1,0	1,272

LMBE: Distância L-M em B do lado esquerdo; LMCE: Distância L-M em C do lado esquerdo.

<sup>1</sup> Mensurados durante o 32º Campeonato Brasileiro de Marcha em 2018 e 38ª Exposição Nacional da raça MM em 2019.

Cat1: animais entre 3 e 5 anos; Cat2: animais entre 5 e 8 anos; Cat3: animais acima de 8 anos.

Todas as comparações apresentaram diferença estatística pelo teste t.

Pode se constatar que a sela A possui largura de suadouro menor do que a largura do músculo longíssimo dorsal em B e em C, sendo que em C o índice está ainda mais distante do ideal, ou seja, a largura da patilha da Sela A é menor do que a largura do músculo longíssimo dorsal em C, podendo exercer pontos focais de pressão por possuir uma área menor de apoio ao dorso. As Selas B e C ultrapassam a largura ideal em B, o mesmo não acontece em C pois possuem largura menor à



largura do músculo longíssimo dorsal, sendo a Sela C a que mais desvia do ideal nas duas regiões de análise (B e C). A Sela D ultrapassa, em largura de suadouro, a largura do músculo longíssimo dorsal em B e em C. Selas que possuem tamanho de suadouro menor do que o tamanho da área de apoio no dorso, podem ter sua função em distribuir o peso de forma homogênea prejudicada, Martin *et al.* (2017), concluíram que a pressão exercida pelos suadouros mais largos foi mais homogênea na distribuição de apoio, favorecendo os movimentos de flexão e extensão do dorso dos cavalos. Já as selas que ultrapassam esses valores, sendo mais largas do que o músculo longíssimo dorsal, podem exercer pressão sobre o ligamento supraespinhoso e/ou pressão irregular sobre as costelas, principalmente se o ângulo do suadouro também estiver inadequado ao ângulo da região torácica do cavalo.

A Sela B é a que mais se aproxima do ideal de acordo com os índices obtidos por meio da comparação das duas variáveis de larguras sela/cavalo, a Sela C é que mais se afasta da largura ideal dos cavalos em B (LMBE), e a Sela A é a que mais se afasta da largura ideal em C (LMCE). Não houve comparação entre as distâncias LMB e LMC do lado direito e lado esquerdo, considerando para a comparação das variáveis apenas as larguras do lado esquerdo do suadouro das selas e do lado esquerdo do dorso dos cavalos. É possível que exista assimetrias entre os lados, tanto na confecção das selas quanto no dorso dos animais e, portanto, mais pesquisas devem ser feitas para avaliar a simetria entre os suadouros do lado direito e esquerdo das selas e da região dorsal dos animais.

Na área de ajuste 3 (Cepilho - A), todas as comparações sela/cavalo apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) (Tabela 7).

**Tabela 7. Índices Sela/Cavalo da área de ajuste 3 (A3) obtido a partir de mensurações funcionais (DPASA e ANGA) dos 4 modelos de Selas Tipo Australiana e de equinos Mangalarga Marchador<sup>1</sup>, de acordo com a categoria e dentro de cada modelo de sela**

Sela	Categoria	DPASA	A3 Índice S/C	ANGA	A3 Índice S/C
		Média ± DP		Média ± DP	
A	Machos	15,46 ± 1,16	0,323	40,79 <sup>0</sup> ± 3,69	0,907
	Fêmeas	15,46 ± 1,16	0,323	43,53 <sup>0</sup> ± 3,87	0,850
	Batida	15,47 ± 1,09	0,323	42,58 <sup>0</sup> ± 4,01	0,869
	Picada	15,47 ± 1,09	0,323	41,72 <sup>0</sup> ± 4,01	0,887
	Cat1	15,46 ± 1,11	0,323	40,79 <sup>0</sup> ± 3,69	0,907
	Cat2	15,46 ± 1,11	0,323	43,17 <sup>0</sup> ± 4,38	0,857
	Cat3	15,46 ± 1,11	0,323	42,25 <sup>0</sup> ± 4,09	0,876
B	Machos	15,46 ± 1,16	0,323	40,79 <sup>0</sup> ± 3,69	0,907
	Fêmeas	15,46 ± 1,16	0,323	43,53 <sup>0</sup> ± 3,87	0,850
	Batida	15,47 ± 1,09	0,323	42,58 <sup>0</sup> ± 4,01	0,869
	Picada	15,47 ± 1,09	0,323	41,72 <sup>0</sup> ± 4,01	0,887
	Cat1	15,46 ± 1,11	0,323	40,79 <sup>0</sup> ± 3,69	0,907
	Cat2	15,46 ± 1,11	0,323	43,17 <sup>0</sup> ± 4,28	0,857
	Cat3	15,46 ± 1,11	0,323	42,25 <sup>0</sup> ± 4,09	0,876
C	Machos	15,46 ± 1,16	0,369	40,79 <sup>0</sup> ± 3,69	0,907
	Fêmeas	15,46 ± 1,16	0,369	43,53 <sup>0</sup> ± 3,87	0,850
	Batida	15,47 ± 1,09	0,368	42,58 <sup>0</sup> ± 4,01	0,869
	Picada	15,47 ± 1,09	0,368	41,72 <sup>0</sup> ± 4,01	0,887
	Cat1	15,46 ± 1,11	0,369	40,79 <sup>0</sup> ± 3,69	0,907
	Cat2	15,46 ± 1,11	0,369	43,17 <sup>0</sup> ± 4,38	0,857
	Cat3	15,46 ± 1,11	0,369	42,25 <sup>0</sup> ± 4,09	0,876
D	Machos	15,46 ± 1,16	0,259	40,79 <sup>0</sup> ± 4,01	0,907
	Fêmeas	15,46 ± 1,16	0,259	43,53 <sup>0</sup> ± 3,69	0,850
	Batida	15,47 ± 1,09	0,092	42,58 <sup>0</sup> ± 4,38	0,869
	Picada	15,47 ± 1,09	0,259	41,72 <sup>0</sup> ± 4,09	0,887
	Cat1	15,46 ± 1,11	0,259	40,79 <sup>0</sup> ± 3,69	0,907
	Cat2	15,46 ± 1,11	0,259	43,17 <sup>0</sup> ± 4,38	0,857
	Cat3	15,46 ± 1,11	0,259	42,25 <sup>0</sup> ± 4,09	0,876

DPASA: Distância entre os pontos de apoio de sela em A; ANGA: Ângulo de A.

<sup>1</sup> Mensurados durante o 32º Campeonato Brasileiro de Marcha em 2018 e 38ª Exposição Nacional da raça MM em 2019.

Cat1: animais entre 3 e 5 anos; Cat2: animais entre 5 e 8 anos; Cat3: animais acima de 8 anos.

Todas as comparações apresentaram diferença estatística pelo teste t.

Na Tabela 7 pode se constatar que na área de ajuste 3 (Cepilho - A), todas as comparações sela/cavalo apresentaram diferença ( $p \leq 0,05$ ). Os quatro modelos de selas não apresentam abertura da região do cepilho de acordo com a medida do ângulo da região da cernelha dos animais. Os valores da abertura do cepilho nas selas são menores, sendo a Sela C a que mais se ajusta, mas ainda assim, possui índice longe do desejável. Nenhum dos quatro modelos de selas se ajustaram ao ângulo da região A (ernelha), possuindo ângulos apertados e inferiores aos dos cavalos. A sela deve possibilitar uma folga de 2 a 3 dedos entre o cepilho e a região da cernelha, ao redor e na lateral (Schleese, 2014). Estes valores mostram que a região da cernelha possivelmente recebe pressão irregular do suadouro das selas por falta de espaço suficiente como indicado pela literatura e profissionais “*saddlefitters*”. Um cavalo pode relutar em caminhar e apresentar sinais de agressividade se a sela apertar a região da cernelha, além disso, a largura da armação deve ter o espaço suficiente para que as escápulas se movimentem corretamente (Schleese, 2014). Os ângulos das quatro selas são menores do que os ângulos da região torácica dos animais e não atingem medida necessária para ajustar-se corretamente. Se o ângulo da sela for menor do que o ideal, a região torácica próxima à escápula ficará sob pressão, pressionando constantemente um ponto de reflexo do cavalo, o nervo craniano acessório 11 (XI), além de ser muito desconfortável para o cavalo, podendo causar feridas (pisaduras), encurtamento da amplitude de movimento das escápulas e como consequência, todos esses efeitos podem provocar irritabilidade do animal durante o trabalho (Schleese, 2014).

É provável que o formato do cepilho das selas tipo australianas impeça o ajuste ideal da sela à região da cernelha dos animais. Ao observar as medidas de largura entre os lados do suadouro (abertura do cepilho), nota-se que esta região não possui formato para facilitar o apoio na cernelha, por isso, ângulos fechados e distâncias entre suadouros apertadas afastam a região do cepilho da cernelha, colocando a sela “distante” dessa região. Esta característica das STA é considerada por especialistas no assunto “*saddle fitting*” como uma das falhas mais graves para o ajuste ideal, pois favorece o apoio irregular do suadouro na musculatura, criando uma “ponta” de apoio indesejável, que, além de exercer pressão constante e prejudicial, impede que a sela

permaneça no lugar correto. Essa falta de ajuste também impossibilita que a largura total do suadouro, na região do cepilho tenha contato total sobre o músculo trapézio torácico e longíssimo dorsal.

As consequências da falta de ajuste da abertura do cepilho da sela são graves e levam a desconforto do animal no momento do aperto da cilha, desconforto durante o trabalho, os animais apresentam dores musculares e relutância em caminhar (Schleese, 2014). Posteriormente, é possível observar atrofia muscular, sensibilidade à palpação, dores, feridas e encurtamento da amplitude dos membros anteriores. Na maioria das vezes, esta falha no formato gera o hábito de posicionar a sela de forma “adiantada”, sobre as espáduas e/ou o uso do peitoral para que durante o trabalho ela não saia do lugar, medidas que agravam ainda mais o funcionamento músculo esquelético dessa região\*<sup>16</sup>.

Na Tabela 8 pode-se constatar que todas as comparações sela/cavalo da área de ajuste 4 apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

---

\*<sup>16</sup> Comunicação pessoal com a Médica Veterinária e *Saddlefitter* Luciana Kratschmer, durante o I Curso sobre *Saddle Fitting* no CEPEL (Centro de preparação equestre da lagoa), Março de 2019 em Belo Horizonte, MG.

**Tabela 8. Índices Sela/Cavalo da área de ajuste 4 (A4) obtido a partir de mensurações funcionais (LLB e ANGB) dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana e de equinos Mangalarga Marchador<sup>1</sup>, de acordo com a categoria e dentro de cada modelo de sela**

Sela	Categoria	LLB	A4 Índice S/C	ANGB	A4 Índice S/C
		Média e DP		Média e DP	
A	Machos	9,03 ± 0,97	0,177	61,69 <sup>0</sup> ± 4,10	0,950
	Fêmeas	9,03 ± 0,65	0,177	63,52 <sup>0</sup> ± 3,49	0,923
	Batida	9,34 ± 0,65	0,171	63,36 <sup>0</sup> ± 3,79	0,925
	Picada	9,34 ± 0,64	0,171	61,13 <sup>0</sup> ± 3,62	0,959
	Cat1, 2, 3	9,30 ± 0,64	0,172	62,76 <sup>0</sup> ± 3,96	0,934
B	Machos	9,03 ± 0,97	0,277	61,69 <sup>0</sup> ± 4,10	0,937
	Fêmeas	9,03 ± 0,65	0,277	63,52 <sup>0</sup> ± 3,49	0,910
	Batida	9,34 ± 0,65	0,268	63,36 <sup>0</sup> ± 3,79	0,912
	Picada	9,34 ± 0,64	0,268	61,13 <sup>0</sup> ± 3,62	0,946
	Cat1, 2, 3	9,30 ± 0,64	0,269	62,76 <sup>0</sup> ± 3,96	0,921
C	Machos	9,03 ± 0,97	0,421	61,69 <sup>0</sup> ± 4,10	0,937
	Fêmeas	9,03 ± 0,65	0,421	63,52 <sup>0</sup> ± 3,49	0,910
	Batida	9,34 ± 0,65	0,407	63,36 <sup>0</sup> ± 3,79	0,912
	Picada	9,34 ± 0,64	0,407	61,13 <sup>0</sup> ± 3,62	0,946
	Cat1, 2, 3	9,30 ± 0,64	0,409	62,76 <sup>0</sup> ± 3,96	0,921
D	Machos	9,03 ± 0,97	0,210	61,69 <sup>0</sup> ± 4,10	0,937
	Fêmeas	9,03 ± 0,65	0,210	63,52 <sup>0</sup> ± 3,49	0,910
	Batida	9,34 ± 0,65	0,203	63,36 <sup>0</sup> ± 3,79	0,912
	Picada	9,34 ± 0,64	0,203	61,13 <sup>0</sup> ± 3,62	0,946
	Cat1, 2 e 3	9,30 ± 0,64	0,204	62,76 <sup>0</sup> ± 3,96	0,921

LLB: largura do ligamento em B; ANGB: ângulo de B

<sup>1</sup> Mensurados durante o 32<sup>o</sup> Campeonato Brasileiro de Marcha em 2018 e 38<sup>a</sup> Exposição Nacional da raça MM em 2019

Cat1: animais entre 3 e 5 anos; Cat2: animais entre 5 e 8 anos; Cat3: animais acima de 8 anos.

Todas as comparações apresentaram diferença estatística pelo teste t.

Todas as selas (A, B, C e D) se afastam do índice ideal na confecção de abertura na região B (túnel) e ângulo, possuindo medidas menores do que o ligamento supraespinhoso em B e o ângulo da região B dos cavalos. Estes valores sugerem que as selas com essas medidas comprimem o ligamento supraespinhoso nesta região e também exercem pressão irregular no músculo longíssimo dorsal, devido às medidas estreitas, tanto de túnel quanto de ângulo.

A confecção da região central dos suadouros das selas possui muita importância nos estudos do “*saddle fitting*”, pois é nesta região que se localiza a maior parte do peso do cavaleiro, principalmente no ajuste de selas das modalidades em que o cavaleiro passa a maior parte do tempo sentado na sela. É provável que o formato da armação das STA no meio do assento, correspondente à região da metade do comprimento de dorso dos cavalos, seja um fator de dificuldade para o ajuste ideal do suadouro das selas à região torácica dos animais<sup>\*17</sup>. O túnel estreito e o ângulo menor, provavelmente são confeccionados seguindo o formato da armação destas selas, impossibilitando a construção de um suadouro anatômico ao dorso.

Na Tabela 9 estão as comparações sela/cavalo da área de ajuste 5 (Patilha – C). Pode-se verificar que todas as comparações apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ).

---

<sup>\*17</sup> Comunicação pessoal com a Médica Veterinária e *Saddlefitter* Luciana Kratschmer, durante o XVII Encontro Internacional de *Horsemanship* 2019 em Sorocaba, SP.

**Tabela 9. Índices Sela/Cavalo da área de ajuste 5 (A5) obtido à partir de mensurações funcionais (LLC e ANGC) dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana e de equinos Mangalarga Marchador<sup>1</sup>, de acordo com a categoria e dentro de cada modelo de sela**

Sela	Categoria	LLC	A5 Índice S/C	ANGC	A5 Índice S/C
		Média ± DP		Média ± DP	
A	Machos	9,62 ± 0,84	0,000	65,37 <sup>0</sup> ± 3,63	0,834
	Fêmeas	9,62 ± 0,84	0,000	65,37 <sup>0</sup> ± 3,63	0,834
	Batida	9,61 ± 0,95	0,000	66,24 <sup>0</sup> ± 3,49	0,823
	Picada	9,61 ± 0,95	0,000	63,26 <sup>0</sup> ± 3,30	0,862
	Cat1, 2, 3	9,61 ± 0,92	0,000	65,38 <sup>0</sup> ± 3,60	0,834
B	Machos	9,62 ± 0,84	0,156	65,37 <sup>0</sup> ± 3,63	0,834
	Fêmeas	9,62 ± 0,84	0,156	65,37 <sup>0</sup> ± 3,63	0,834
	Batida	9,61 ± 0,95	0,156	66,24 <sup>0</sup> ± 3,49	0,823
	Picada	9,61 ± 0,95	0,156	63,26 <sup>0</sup> ± 3,30	0,862
	Cat1, 2, 3	9,61 ± 0,92	0,156	65,38 <sup>0</sup> ± 3,60	0,834
C	Machos	9,62 ± 0,84	0,156	65,37 <sup>0</sup> ± 3,63	0,834
	Fêmeas	9,62 ± 0,84	0,156	65,37 <sup>0</sup> ± 3,63	0,834
	Batida	9,61 ± 0,95	0,156	66,24 <sup>0</sup> ± 3,49	0,823
	Picada	9,61 ± 0,95	0,156	63,26 <sup>0</sup> ± 3,30	0,862
	Cat1, 2, 3	9,61 ± 0,92	0,156	65,38 <sup>0</sup> ± 3,60	0,834
D	Machos	9,62 ± 0,84	0,104	65,37 <sup>0</sup> ± 3,63	0,834
	Fêmeas	9,62 ± 0,84	0,104	65,37 <sup>0</sup> ± 3,63	0,834
	Batida	9,61 ± 0,95	0,104	66,24 <sup>0</sup> ± 3,49	0,823
	Picada	9,61 ± 0,95	0,104	63,26 <sup>0</sup> ± 3,30	0,862
	Cat1, 2, 3	9,61 ± 0,92	0,104	65,38 <sup>0</sup> ± 3,60	0,834

LLC: Largura do ligamento em C; ANGC: Ângulo de C

<sup>1</sup> Mensurados durante o 32º Campeonato Brasileiro de Marcha em 2018 e 38ª Exposição Nacional da raça MM em 2019.

Cat1: animais entre 3 e 5 anos; Cat2: animais entre 5 e 8 anos; Cat3: animais acima de 8 anos. Todas as comparações apresentaram diferença estatística pelo teste t.

Na área de ajuste 5 é possível observar novamente um afastamento do índice ideal de ajuste nos quatro modelos de selas, encontrando valores nulos do ajuste necessário para esta área (túnel), ou seja, inexistentes na Sela A. Estes índices mostram graves falhas no ajuste com ausência total em um modelo e nos demais ajuste muito estreito do túnel do suadouro em relação ao ligamento supraespinhoso em C nos animais. Um espaço estreito de túnel, ou a ausência dele, gera compressão nos ligamentos e espondilose, enfermidade na coluna vertebral ocasionada pelo desgaste dos discos, provocando a diminuição do espaço entre as vértebras. Estas consequências se estendem à biomecânica e conseqüentemente comprometem o desempenho e nível de bem estar animal.

O ângulo da região C (final do dorso – T18) nos animais é maior do que o ângulo da região da patilha das selas, sendo possível observar um índice abaixo do ideal em todos os modelos de selas. Ângulos de suadouro que não correspondem aos ângulos da região torácica dos animais interferem diretamente no apoio do suadouro ao dorso, na posição da sela durante o trabalho e no equilíbrio do cavaleiro\*<sup>18</sup>. Uma sela deve se encaixar ao dorso do cavalo sem beliscar, balançar, criar pontos de pressão ou apertar a coluna do cavalo. Se isso acontecer, significa que a armação provavelmente não tem as medidas adequadas ao dorso daquele cavalo. Selas pequenas, podem apertar a cernelha e não se encaixar no final do dorso, as duas situações prejudicam o movimento do cavalo e interferem no equilíbrio do cavaleiro (Harris, 1993).

Na área de ajuste 6 (Alturas mediais), a variável HB (Altura de B) não apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ), no ajuste à sela C na Categoria 2. As demais comparações sela/cavalo (Tabela 10), apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ).

---

<sup>18</sup> Comunicação pessoal com a Médica Veterinária e *Saddlefitter* Luciana Kratschmer, durante o XVII Encontro Internacional de *Horsemanship* 2019 em Sorocaba, SP.



**Tabela 10. Índices Sela/Cavalo da área de ajuste 6 (A6) obtido à partir de mensurações funcionais (HB e HC) dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana e de equinos Mangalarga Marchador<sup>1</sup>, de acordo com a categoria e dentro de cada modelo de sela.**

Sela	Categoria	HB	A6 Índice S/C	HC	A6 Índice S/C
		Média e DP		Média e DP	
A	Machos	1,69 ± 0,42	0,000	0,86 ± 0,61	0,000
	Fêmeas	1,69 ± 0,42	0,000	0,86 ± 0,61	0,000
	Batida	1,05 ± 0,41	0,000	0,78 ± 0,67	0,000
	Picada	1,24 ± 0,40	0,000	1,01 ± 0,40	0,000
	Cat1, 2, 3	1,11 ± 0,44	0,000	0,85 ± 0,51	0,000
B	Machos	1,69 ± 0,42	0,000	0,86 ± 0,61	0,000
	Fêmeas	1,69 ± 0,42	0,000	0,86 ± 0,61	0,000
	Batida	1,05 ± 0,41	0,000	0,78 ± 0,67	0,000
	Picada	1,24 ± 0,40	0,000	1,01 ± 0,40	0,000
	Cat1, 2, 3	1,11 ± 0,44	0,000	0,85 ± 0,51	0,000
C	Machos	1,69 ± 0,42	0,592	0,86 ± 0,61	0,000
	Fêmeas	1,69 ± 0,42	0,592	0,86 ± 0,61	0,000
	Batida	1,05 ± 0,41	0,952	0,78 ± 0,67	0,000
	Picada	1,24 ± 0,40	0,806	1,01 ± 0,40	0,000
	Cat1, 2, 3	1,11 ± 0,44	0,901†	0,85 ± 0,51	0,000
D	Machos	1,69 ± 0,42	0,237	0,86 ± 0,61	0,000
	Fêmeas	1,69 ± 0,42	0,237	0,86 ± 0,61	0,000
	Batida	1,05 ± 0,41	0,381	0,78 ± 0,67	0,000
	Picada	1,24 ± 0,4	0,323	1,01 ± 0,40	0,000
	Cat1, 2, 3	1,11 ± 0,44	0,360	0,85 ± 0,51	0,000

STA: Sela tipo Australiana; HB: Altura de B; HC: Altura de C

<sup>1</sup> Mensurados durante o 32º Campeonato Brasileiro de Marcha em 2018 e 38ª Exposição Nacional da raça MM em 2019.

Cat1: animais entre 3 e 5 anos; Cat2: animais entre 5 e 8 anos; Cat3: animais acima de 8 anos.

Índice acompanhado por † não foi significativo ( $p \geq 0,05$ ) pelo teste t, os demais índices foram significantes ( $p \leq 0,05$ ).

As alturas mediais do ligamento supraespínho dos cavalos exigem uma profundidade de túnel maior do que a apresentada na maior parte dos modelos das STA. A Sela C apresenta uma profundidade de túnel correspondente à altura do ligamento supraespínho nos animais da Categoria 2, sendo este o único ajuste correspondente próximo ao índice ideal de todas as demais comparações sela/cavalo

nas áreas de ajuste. Porém, é preciso considerar que os modelos de selas não se ajustam quanto ao ângulo da região torácica dos cavalos e largura do ligamento supraespinhoso. Isso significa que a profundidade do túnel é um fator de ajuste dependente das demais características do túnel: ângulo e largura.

A profundidade do túnel é um ajuste que impede o contato do assento da sela com a linha média da coluna dos cavalos, ou seja, o ligamento supraespinhoso. Compressões neste ligamento podem comprometer a estabilidade da coluna, pois ele sobrepõe os processos espinhosos e deve estar livre do suadouro da sela. Por essa razão, o ajuste do túnel deve se preocupar tanto com a largura quanto com a profundidade para deixar as vértebras da coluna livres da pressão do suadouro (SCHLEESE, 2014).

#### **4.4. Termografias do suadouro das Selas Tipo Australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador**

Os quatro modelos de STA mais utilizados foram analisados para verificar os pontos de pressão na região torácica de equinos Mangalarga Marchador. Para essa avaliação utilizou-se uma máquina termográfica e selas novas, nunca usadas anteriormente. Essas selas foram mensuradas conforme a metodologia descrita no Material e Métodos (Tabela 11). A análise descritiva descrita a seguir auxilia a análise da correlação dos efeitos termográficos do suadouro com as características quantitativas das selas.

**Tabela 11. Análise descritiva das mensurações 4 amostras das Selas Tipo Australiana utilizadas nas avaliações termográficas**

Variáveis	Sela A (n = 1)	Sela B (n = 1)	Sela C (n = 1)	Sela D (n = 1)
AC <sub>(cm)</sub>	2,8	4,2	6,0	4,6
CT <sub>(cm)</sub>	49,0	49,0	50,0	52,0
CA <sub>(cm)</sub>	44,0	47,0	46,0	49,0
PIL <sub>(cm)</sub>	15,5	15,0	17,5	17,5
LSRC <sub>(cm)</sub>	22,0	22,0	22,5	22,0
LSRM <sub>(cm)</sub>	11,5	17,5	13,5	20,0
LSRP <sub>(cm)</sub>	11,0	15,0	13,0	18,5
ANGRC <sup>(º)</sup>	33,0	40,0	35,0	38,0
ANGRM <sup>(º)</sup>	51,0	54,0	58,0	55,0
ANGRP <sup>(º)</sup>	56,0	62,0	60,0	53,0
LTIA <sub>(cm)</sub>	1,3	2,3	4,5	3,6
LTMA <sub>(cm)</sub>	1,0	2,2	4,0	4,5
LTFA <sub>(cm)</sub>	0,0	1,1	2,0	1,0
PTIA <sub>(cm)</sub>	0,0	0,0	0,5	2,0
PTMA <sub>(cm)</sub>	0,0	0,0	1,0	1,0
PTFA <sub>(cm)</sub>	0,0	0,0	0,5	1,0

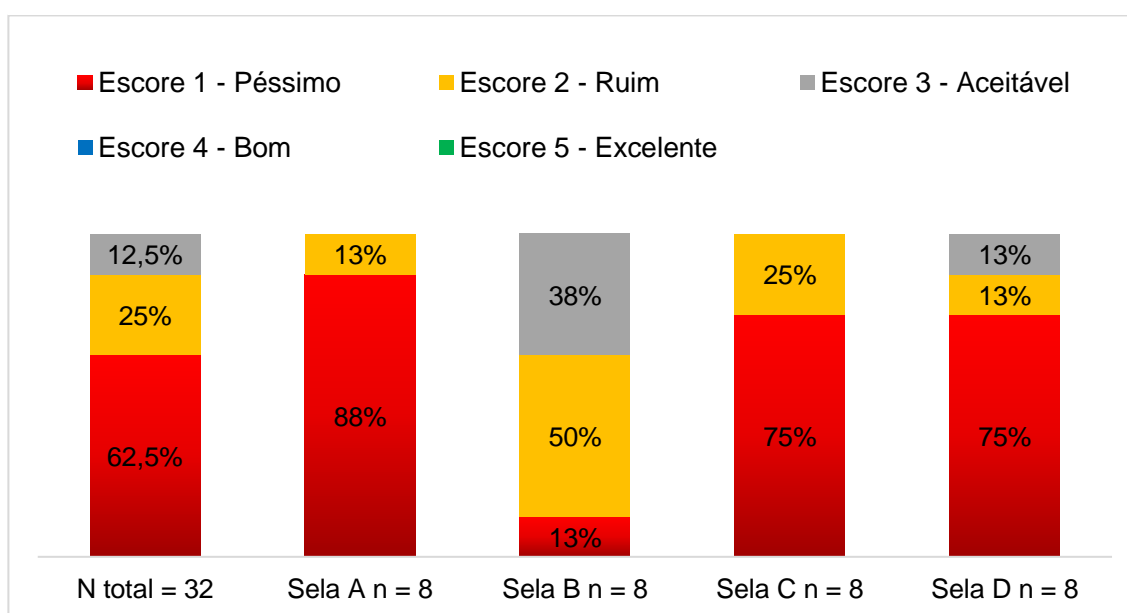
AC: comprimento total; CA: comprimento da armação; PIL: ponto de inserção do loro do estribo; LSRC: largura do suadouro na região do cepilho; LSRM: largura do suadouro na região média; LSRP: largura do suadouro na região da patilha; ANGC: ângulo da região do cepilho; ANGRM: ângulo da região média; ANGRP: ângulo da região da patilha; TIA: largura do túnel no início do assento; TMA: largura do túnel no meio do assento; TFA: largura do túnel no final do assento; PTIA: profundidade do túnel no início do assento; PTMA: profundidade do túnel no meio do assento; PTFA: profundidade do túnel no final do assento.

Em todas as TSPRE (termografias de suadouro pré exercício) analisadas, não foram observadas alterações basais, confirmando que todas as selas foram encilhadas sem pré-aquecimento. As TDPRE (termografias de dorso pré exercício)

entre os dias 1 e 2 não apresentam alterações basais, confirmando que o dorso dos 8 animais exercitados não estava pré-aquecido ou com aquecimento do trabalho do dia anterior. Entre os dias 3 e 4 foram observadas alterações basais na região toracolombar no ligamento supraespinhoso em 6 imagens. Estas alterações representam sinais subclínicos de desconforto físico durante o uso das selas do dia anterior, pressupondo que as STA interferem no funcionamento ideal do ligamento supraespinhoso e não são adequadas para trabalhos em dias consecutivos nos animais utilizados. Arruda *et al.* (2010) observando termografias basais, concluíram que 39,5% dos animais em repouso apresentaram um ponto de calor compatível com uma área de pressão da sela.

Primeira análise qualitativa das 32 TSPOS dos modelos de STA (A, B, C e D) de acordo com classificação em escores de 1 a 5 (Gráfico 1):

**Gráfico 1.** Classificação das 32 termografias de suadouro pós exercício dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador segundo escala de Michael Guerini (2019).



No total das 32 TSPOS das STA mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador, 62,5% foram classificadas no escore 1 (péssimo), 25% classificadas no escore 2 (ruim) e 12,5% obtiveram escore 3 (aceitável). Nenhuma das quatro selas

obteve escore Bom ou Excelente. Guerini et al. (2019), utilizando a mesma escala para classificação das termografias pós exercício de selas inglesas, encontraram: 12,6% com escore 1 (péssimo), 18,9% com escore 2, 30,5% foram classificados como escore 3, 21,2% como 4 e 16,8% pontuaram como 5 (excelente). Acredita-se que esta diferença entre a qualidade de distribuição de apoio dos suadouros de STA e selas inglesas estejam ligadas a fatores como: qualidade do ajuste das selas inglesas, possuindo medidas que se aproximam mais do ideal da região torácica dos animais, formato anatômico das selas inglesas ao dorso devido à uma estrutura mais evoluída do que as armações de fibra de vidro das selas tipo australianas e qualidade dos materiais utilizados na confecção dos suadouros, fazendo com que a sela inglesa seja capaz de distribuir melhor a pressão na área de apoio ao dorso<sup>\*19</sup>. Um cavalo pode suportar uma sela inadequada a curto prazo, mas a frequência do uso pode resultar em dor, problemas comportamentais e baixo desempenho (Turner *et al.*, 2014).

A Sela A obteve os escores mais baixos em suas amostras, com 7 ajustes Péssimos e 1 ajuste Ruim. Os resultados observados na Sela A podem estar relacionados às possíveis falhas de ajustes de abertura na região do cepilho e média, que possui os menores valores entre os demais modelos, com as aberturas mais estreitas de túnel e ângulo (Tabela 11). Além disso, a Sela A apresenta os menores valores de largura do suadouro, característica que interfere na distribuição de apoio ao dorso. Estudos mostram influências do tamanho do suadouro na distribuição de pressão no dorso dos cavalos, a pressão exercida pelos suadouros mais longos é melhor do que os mais curtos (Martin *et al.*, 2017). Na Sela B, os resultados foram mais satisfatórios, com 1 ajuste Péssimo, 4 ajustes Ruins e 3 ajustes Aceitáveis. As características da Sela B que pressupõe melhor capacidade em distribuição de peso em relação às demais são: maior ângulo da região do cepilho e da patilha, maior largura de suadouro na região média (Tabela 11). Outra característica a favor da Sela B é o suadouro revestido com feltro de lã, pesquisas mostram vantagem na

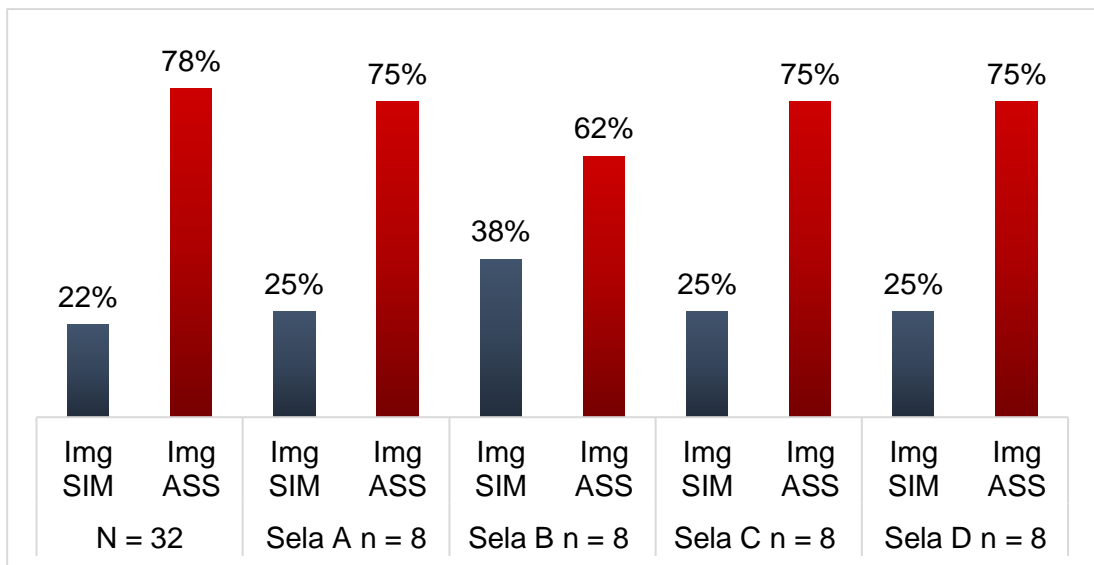
---

<sup>\*19</sup> Comunicação pessoal com a Médica Veterinária e *Saddlefitter* Luciana Kratschmer, durante o I Curso sobre *Saddle Fitting* no CEPEL (Centro de preparação equestre da lagoa), Março de 2019 em Belo Horizonte, MG.

distribuição de pressão ao dorso das selas revestidas de lã em relação aos suadouros feitos com materiais sintéticos (Bystrom *et al.*, 2010).

Análises qualitativas das 32 TSPOS dos modelos de STA (A, B, C e D) de acordo com os três parâmetros de classificação das imagens: Parâmetro 1 – simetria de contato dos suadouros das selas (Gráfico 2):

**Gráfico 2.** Classificação das 32 termografias de suadouro pós exercício dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador de acordo com o Parâmetro 1 – simetria de contato.



Foram identificadas assimetrias de contato entre os lados dos suadouros em 78% das imagens analisadas, sugerindo baixa qualidade de apoio simétrico das selas ao dorso dos cavalos. O modelo B apresentou 3 imagens simétricas dentro do seu total de 8 imagens, e os demais modelos A, C e D, obtiveram 2 imagens simétricas no total. Essa diferença 1 ponto vantajosa para o modelo B pode estar relacionada à confecção do seu suadouro com ângulo mais aberto em relação aos demais, o que permite à sela um maior contato com o dorso, característica relativamente superior em relação aos demais modelos.

Na avaliação das termografias de dorso (TDPOS) quanto ao Parâmetro 1 - Simetria de contato do suadouro ao dorso, foram encontrados valores próximos em relação à análise dos suadouros (TSPOS), sendo 87,5% de imagens classificadas

como assimétricas e 12,5% de imagens classificadas como simétricas. Essa proximidade dos resultados mostra que a termografia infravermelha é uma ferramenta útil para avaliação de falhas do ajuste de selas, apesar de não ser recomendada pela The Society Master Saddlers (Mastersaddlers, 2013). Os resultados também indicam que a metodologia utilizada no presente estudo é eficaz na avaliação das assimetrias de contato causadas pelo suadouro das selas tipo australianas no dorso dos cavalos da raça MM, dada a importância da realização das imagens termográficas do suadouro das selas e do dorso dos cavalos.

Um estudo conduzido por Dantas *et al.* (2018) avaliou termografias de suadouro de 18 selas do modelo tipo australianas em cavalos da raça MM durante exposição nacional após 20 min de exercício, foram identificadas assimetrias de contato entre os lados em 83% das imagens. Os resultados foram semelhantes ao presente estudo, mostrando que o suadouro das selas tipo australianas não realizam contato simétrico com o dorso dos cavalos da raça mangalarga marchador.

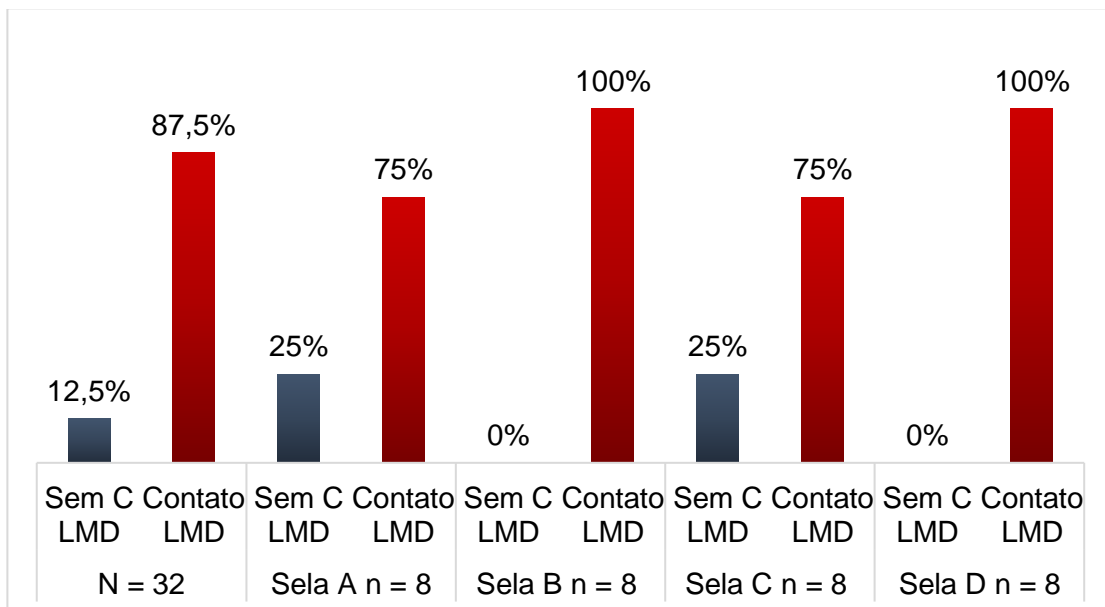
Arruda *et al.* (2010) avaliaram o suadouro de 62 selas inglesas em 129 cavalos de salto por meio de imagens termográficas após uma sessão de treino, e identificaram assimetria entre os lados em 62,8% das imagens termográficas. Soroko *et al.* (2017) analisaram termografias de 22 selas (16 com armação e 6 sem armação) utilizadas em 65 cavalos de corrida após 30 minutos de exercício e 20 min de desaquecimento, e encontraram diferença significativa de contato entre o lado direito e esquerdo dos suadouros. A ocorrência de assimetrias de apoio entre os dois lados do suadouro nos três estudos mencionados e no presente estudo, indica falhas no ajuste das selas utilizadas em cavalos de marcha, de salto e de corrida.

Barcelos *et al.* (2020) não identificaram assimetrias entre os lados do suadouro em estudo avaliando a termografia de 10 selas do modelo tipo australianas em 10 cavalos após curso de equitação básica com duração de 1 hora, esse resultado mostra possíveis falhas do estudo em mais de um aspecto como a forma de comparação do aquecimento entre os lados do suadouro utilizando temperaturas médias de quadrantes sem delimitação fidedigna da superfície de contato suadouro, como indicado por Soroko *et al.* (2017), e exercício prolongado não monitorado durante

evento, impossibilitando a padronização do tempo de aquecimento e desaquecimento correto dos materiais. Vários pesquisadores consideram a termografia infravermelha como uma ferramenta útil e comprovada para análise do ajuste de selas, porém, é preciso cautela na forma de avaliação e leitura das imagens para não causar distorção dos valores reais.

Parâmetro 2 – Contato com a linha medial dorsal (Gráfico 3):

**Gráfico 3.** Classificação das 32 termografias de suadouro pós exercício dos 4 modelos de Sela Tipo Australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador de acordo com o Parâmetro 2 – Contato com a linha medial dorsal.



O suadouro dos modelos de STA mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador apresentaram contato com a linha medial dorsal em 87,5 % das imagens termográficas analisadas. Esses resultados indicam relação das medidas de abertura do cepilho, ângulo da armação, largura e profundidade do túnel dos suadouro das selas com os efeitos negativos das mesmas no dorso dos cavalos durante exercício. Uma sela com um túnel muito estreito ou largo demais pode causar danos permanentes na linha medial dorsal dos cavalos. Um espaço estreito na região do túnel das selas, ou a ausência dele, gera compressão nos ligamentos e espondilose. O ângulo do suadouro da sela deve ser ajustado para corresponder à abertura e



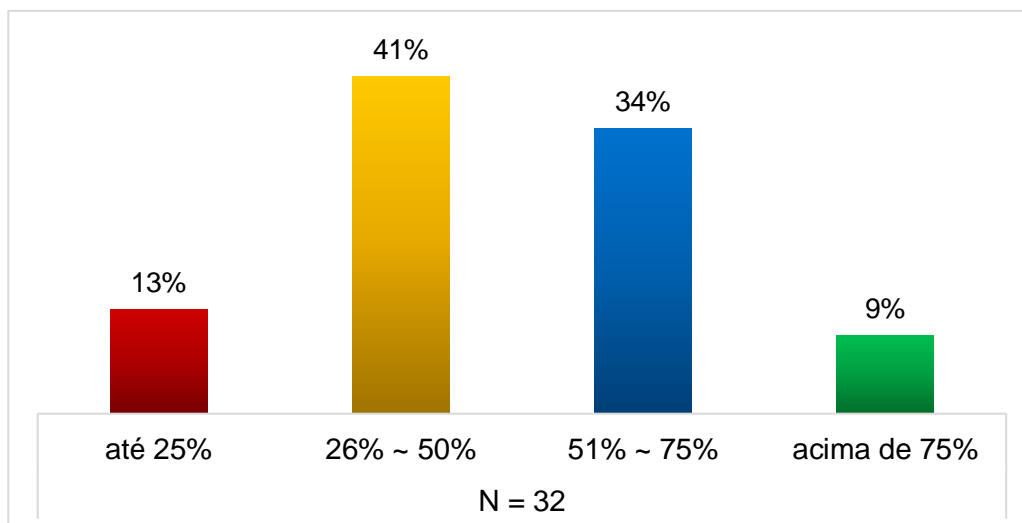
ângulo da cernelha do animal, caso contrário, a região torácica próxima à escápula e linha medial dorsal ficará constantemente sob pressão (Schleese, 2014).

A avaliação das 32 termografias de dorso (TDPOS) mostrou que em 94% das imagens foi identificado aquecimento da região do ligamento supra espinhoso e próximo à cernelha (linha medial dorsal), além da ocorrência de pré aquecimento nas mesmas regiões em 19% das termografias basais de dorso (TDPRE) nos dois últimos dias de coleta de dados, resultados que supõem alta incidência de contato do suadouro das selas com a linha medial dorsal dos cavalos.

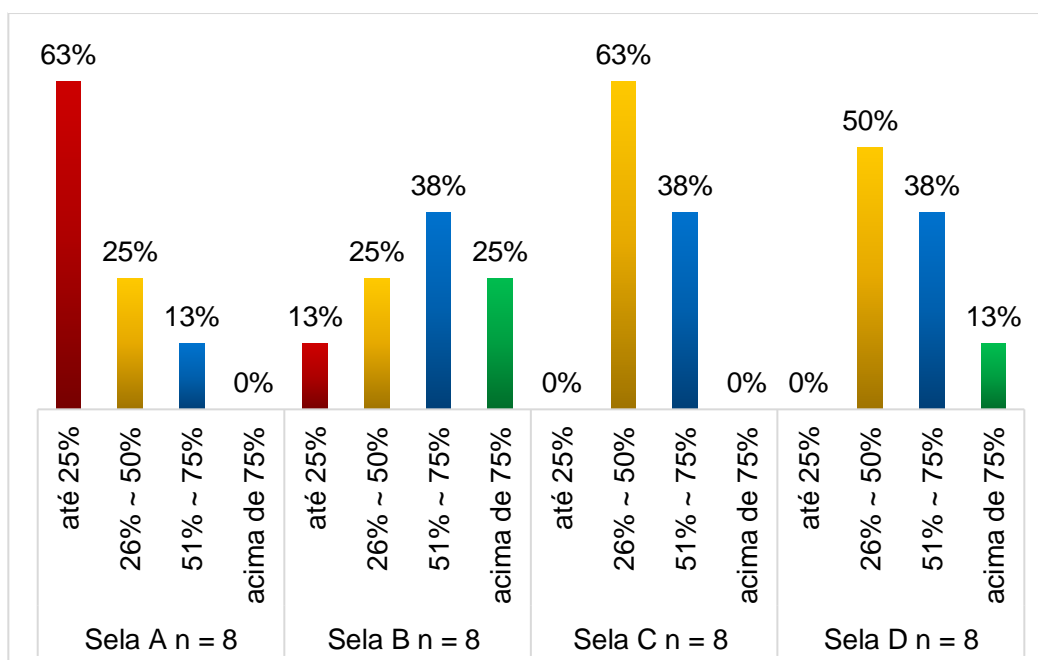
Dantas *et al.* (2018) encontraram interação do suadouro com a linha medial dorsal em 83,3% das termografias de selas tipo australiana usadas em cavalos da raça MM durante exposição nacional da raça. Resultados semelhantes encontrados nos dois estudos chamam atenção para uma falha grave no ajuste das selas tipo australiana utilizadas em cavalos da raça Mangalarga Marchador. Arruda *et al.* (2011) observaram 37,2% de interação do suadouro de selas inglesas com a linha medial dorsal em cavalos de salto, resultado que mostra vantagens dos suadouros de selas inglesas em relação às selas tipo australianas principalmente no que diz respeito às medidas de abertura e ângulo da armação, largura e profundidade do túnel.

Parâmetro 3 – Área de apoio total do suadouro dos 4 modelos de sela tipo australiana (Gráfico 4 e 5):

**Gráfico 4.** Classificação geral das 32 termografias de suadouro pós exercício das selas tipo australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador de acordo com o Parâmetro 3 – Área de apoio total do suadouro.



**Gráfico 5.** Classificação das termografias de suadouro pós exercício dos 4 modelos de sela tipo australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador de acordo com o Parâmetro 3 – Área de apoio total do suadouro.



Na análise quanto à área total de apoio das 32 termografias de suadouro (TSPOS) 13% tiveram área de apoio até 25%, 41% entre 26% e 50%, 34% entre 51% e 75% e 9% acima de 75%, indicando que a maior parte das imagens não ultrapassam 50% de área total de apoio, ou seja, a maioria das selas utilizam a metade ou menos da sua área total de suadouros para apoiar e distribuir o peso do cavaleiro no dorso dos cavalos. De La Corte e Mikail (2003) concluíram que falhas do contato do suadouro com o dorso podem levar a problemas como bursite do ligamento supraespinhoso, lesões ou atrofia musculares.

As termografias do modelo A obtiveram os piores resultados, com 63% das imagens classificadas em até 25% de apoio total do suadouro com o dorso, indicando falhas graves no ajuste desse modelo. Algumas características do suadouro desse modelo tem relação com as falhas na distribuição de apoio como: menor ângulo e abertura do cepilho, menor largura e profundidade de túnel e materiais sintéticos. Estudos que relacionam o tamanho do suadouro e o material utilizado na confecção à distribuição de pressão no dorso dos cavalos, mostram influências destas características sobre a qualidade do ajuste de sela (Bystrom *et al.*, 2010). Siqueira *et al.* 2019 relataram que uma sela com suadouros mais largos apresentou melhor área de distribuição de apoio no dorso de cavalos árabes, mostrando-se mais adequado para o trabalho de enduro.

Os modelos de Selas B e D foram os únicos que apresentam imagens classificadas com 75% ou mais de área total de apoio, resultado que confirma que a pressão exercida pelos suadouros mais largos é melhor do que os menos largos (Martin *et al.*, 2017). Outro fator a ser considerado é a qualidade do material utilizado na confecção do suadouro, o modelo de Sela B possui suadouro de feltro de lã, diferente dos demais, onde a Sela A é material neoprene, e as Selas C e D, feltro de fios sintéticos.

Dantas *et al.* (2018) avaliaram o apoio total do suadouro de selas tipo australiana utilizadas em cavalos da raça MM, e apenas 22,2% das selas tinham suadouros com área de contato maior que 50%. No atual estudo, 43% apresentaram área total de apoio acima de 50%, a diferença nos valores encontrados pode estar relacionada à metodologia dos trabalhos, já que no estudo conduzido por Dantas *et*

*al.* (2018) os animais foram encilhados com a manta, fator que pode causar alteração no padrão térmico das imagens obtidas após exercício. Profissionais da área do Saddle Fitting como The Society Master Saddlers (Mastersaddlers, 2021) e Schleese (Saddlefit4lifeacademy, 2021), indicam que a realização do exercício afim de obter imagens termográficas para análise da qualidade do ajuste de selas seja feita sem o uso da manta para evitar fatores como isolamento térmico e alteração no aquecimento do material do suadouro das selas. Apesar da diferença de 20,8% entre o resultado dos dois estudos, ambos os números indicam graves falhas do ajuste de selas tipo australiana usadas na raça Mangalarga Marchador.

Arruda *et al.* (2010) avaliaram o apoio do suadouro de selas utilizadas em cavalos de salto por meio de imagens termográficas, e encontraram irregularidades na distribuição de contato em 55,8% das amostras, resultado que supõe melhor qualidade de distribuição de apoio das selas inglesas em relação às selas tipo australianas. É importante lembrar que as selas inglesas são modelos estudados há mais tempo e ganharam mais modificações durante a prática do hipismo em relação às selas do modelo tipo australiana. Outro ponto a ser considerado é a que a preocupação do público do hipismo por selas melhores e mais ajustadas aos animais é maior do que no público dos praticantes de provas de marcha, devido à fatores culturais de cada modalidade.

## 5. CONCLUSÃO

Concluiu-se que os quatro modelos de sela tipo australiana mais utilizados na raça Mangalarga Marchador nos anos de 2018 e 2019, não possuem medidas lineares e angulares correspondentes à morfometria do dorso dos equinos da raça e apresentaram distribuição irregular do apoio do suadouro no dorso dos animais após exercício.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falta de ajuste dos modelos de selas tipo australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador ao dorso dos cavalos nas 6 áreas comparadas, pressupõe grandes falhas no formato da armação e construção do suadouro destas selas. A ausência de coerência entre as medidas sela-cavalo, podem acarretar em: pouca estabilidade desta sela ao dorso, constância no hábito dos treinadores em avançar a sela sobre as espáduas, utilização incorreta da barrigueira e do acessório peitoral na tentativa de estabilizar a sela, inclinação indesejável e prejudicial da sela em relação ao dorso e dificuldades posturais do cavaleiro / amazona durante a equitação.

As análises termográficas mostram baixa qualidade do suadouro dos modelos de sela tipo australiana em distribuir corretamente o apoio no dorso dos cavalos da raça Mangalarga Marchador. Isso mostra que, possivelmente, a confecção dos suadouros e das armações dessas selas não favorecem o bom ajuste ao dorso dos cavalos.

É possível associar o uso dessas selas às possíveis lesões musculares da região do dorso, atrofia musculares, dorsopatias, falhas no funcionamento das estruturas músculo esqueléticas e alterações na biomecânica dos animais. Dessa forma, as consequências do mau ajuste dos modelos de sela tipo australiana mais

utilizadas na raça, possivelmente desencadeiam dificuldades no treinamento dos cavalos como: falta de descontração durante o trabalho, demora no aprendizado, relutância em realizar exercícios de flexão, pouca flexibilidade da coluna nas curvaturas laterais, dificuldade de engajamento dos posteriores e alongamento do pescoço, inversão da coluna, movimentos indesejáveis com a cauda e rigidez muscular.

Pode-se inferir que o uso prolongado das selas tipo australiana mais utilizadas na raça Mangalarga Marchador, durante o treinamento desses animais, seja uma das causas determinantes para a alta frequência das claudicações durante as provas oficiais regulamentadas pela ABCCMM. Portanto, preciso buscar avanços em relação ao ajuste de selas da raça Mangalarga Marchador para atingir melhores índices de desempenho físico e de bem-estar nos animais de competição.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCCMM - Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador. Disponível em: <<http://www.abccmm.org.br/quemsomos>>. Acesso em: 22 nov. 2019.
- ABCCMM - Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador. **História da ABCCMM**. Disponível em: <<http://www.abccmm.org.br/quemsomos>>. Acesso em: 5 jul. 2018.
- ALSTON. Disponível em: <<https://horsesaddlecomparison.com>>. Acesso em: 20 nov. 2019.
- ARRUDA, T.Z. **Avaliação termográfica de selas usadas em cavalos de salto**. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Clínica Médica da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2010.
- ARRUDA, T.Z.; BRASS, K.E.; DE LA CORTE, F.D. Thermographic assessment of saddles used on jumping horses. **J. Equine Vet. Sci.**, v.31, p. 625-629, 2011.
- BACK, W.; CLAYTON, H. **Equine Locomotion**. 2. ed. Londres: Saunders Elsevier, 2013. 528 p.
- BELOCK, B. et al. Comparison of pressure distribution under a conventional saddle and a treeless saddle at sitting trot. **The Veterinary Journal**, v. 193, p. 87-91, 2012.
- BJARK, R. **Desvendando o enigma do centauro**: como a união homem-cavalo acelerou a história. Curitiba: Equus Brasil Editora, 2008. 343 p.
- BRITANNICA. **Saddle Horsemanship**. 2013. Disponível em: <<https://www.britannica.com/topic/saddle-horsemanship>>. Acesso em: 18 nov. 2019.
- BUDRAS, K.D. et al. **Anatomy of the Horse**. 5 ed. London: Schluetersche, 2009.
- BYSTROM et al. Influence of girth strap placement and panel flocking material on the saddle pressure pattern during riding of horses. **Equine Veterinary Journal**. p 502-509, 2010.
- CASIUCH, R. **O romance da raça**. São Paulo: Empresa das Artes, 1997. 252 p.
- CHAMBERLIN, J.E. **Horse**: How the horse has shaped civilization. Editora Blue Bridge, 2006. 288 p.
- CLAYTON, H.M. et al. Comparison of rider stability in a flapless saddle versus a conventional saddle. **PLoS one**, v. 13, n. 6, 2018.
- CFMV - Conselho Federal de Medicina Veterinária. **Bem estar animal**. Disponível em: <<http://www.cfmv.gov.br/bemestaranimal/>>. Acesso em: 20 nov. 2019.
- CUNHA, M.H.; MARQUES, C.O.; BOECHAT, M.C. **A História do cavalo Mangalarga Marchador**. Editora Nova Fronteira, 1991. 89 p.
- DANTAS, F.T.D.R. et al. Avaliação termográfica de selas utilizadas em cavalos da raça Mangalarga Marchador. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. vol.71, n.4, pp.1165-1170. 10 out. 2019.
- DE LA CORTE, F.D.; MIKAIL, S. Thermographic patterns of the thoracic-lumbar regions in 51 Warmblood horses. In: CONGRESS OF THE WORLD EQUINE VETERINARY ASSOCIATION. **Asociación Argentina de Veterinária Equina**. Buenos Aires. vol. 8, p. 230. 2003.

DENOIX J.D. Spinal biomechanics and functional anatomy. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 15:27-60, 1999a.

DENOIX J.D. & DYSON S.J. Thoracolumbar spine, p. 509-521. Diagnosis and management of lameness in the horse. In: Ross M.W. & Dyson S.J. (Eds.) *Sunders, Philadelphia*, 2003.

DOVERSADDLERY. **English Saddle Fitting Guidelines.** Disponível em: <<https://www.doversaddlery.com/english-saddle-fitting-guidelines/a/405/>>. Acesso em: 21 nov. 2019.

DYSON, S.; CARSON, S.; FISHER, M. Saddle fitting, recognizing an ill-fitting saddle and the consequences of an ill-fitting saddle to horse and rider. **Equine Veterinary Education**, v. 27, n. 10, p. 533-43, 2015.

EQUISEARCH. **The Saddle Evolves.** Disponível em: <<https://www.equisearch.com/articles/eqsaddleev619>>. Acesso em: 05 jul. 2019.

EQUINEHELPER. Disponível em: <<https://www.equinehelper.com>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

FEI - Federação Equestre Internacional. **About FEI.** Disponível em: <<https://inside.fei.org/fei/about-fei>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

FERGUSON-PELL, M. e HAGISAWA, S. Biochemical changes in sweat following prolonged ischemia. *J. Rehabil. Res. Dev.* **25**( 3), 57- 62, 1988.

FLIR. Disponível em: <[https:// www.flir.com › products › flir-tools/](https://www.flir.com/products/flir-tools/)>. Acesso em: 20 nov. 2019.

FONSECA B.P.A., et al. Thermography and ultrasonography in back pain diagnosis of equine athletes. *J. Equine Vet. Sci.* 26:507-516, 2006

FRUEHWIRTH, B. et al. Evaluation of pressure distribution under an English saddle at walk, trot and canter. **Equine Veterinary Journal**, v. 36, p. 754-7, 2004.

GARCÍA LIÑEIRO, J.A. et al. Structural and functional characteristics of the thoracolumbar multifidus muscle in horses. **Journal of anatomy**, v. 230, n. 3, p. 398-406, 2017.

GARCÍA LIÑEIRO, J.A. et al. Parameters and functional analysis of the deep epaxial muscles in the thoracic, lumbar and sacral regions of the equine spine. **Journal of anatomy**, v. 233, n. 1, p. 55-63, 2018.

GOULART, J.A. **O cavalo na formação do Brasil.** Rio de Janeiro: Letras e artes, 1964. 249 p.

GREVE, L.; DYSON, S. The horse-saddle-rider interaction. **Veterinary Journal**, v. 195, p. 275-281, 2013.

GUERINI, M.; CORCORAN, M.; WALDSMITH, J.K. **Development of a numeric scale to document and communicate the findings from Saddle Fit Thermograms in an objective manner.** In: INTERNATIONAL EQUITATION SCIENCE CONFERENCE: BRINGING SCIENCE TO THE STABLE. Canada: University of Guelph, 2019. p. 71.

HARMAN, J.C. Practical use of a computerized saddle pressure measuring device to determine the effects of saddle pads on the horse's back. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 14, p. 606-11, 1994.

HARMAN, J.C. **The horses pain-free back and saddle-fit book:** ensure soundness and comfort with back analysis and correct use of saddles and pads. Vermont: Trafalgar Square Publishing, 2004.

HARMAN, J.C. Measurement of the pressures exerted by saddles on the horse's back using a computerized pressure measuring device. **Pferdeheilkunde**, v. 13, p. 129-34, 1997.



HARMAN, J.C. Tack and saddle fit. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 15, p. 247-61, 1999.

HARRIS, S.E. **Horse Gaits, Balance and Movement**: The natural mechanics of movement common to all breeds. Souvenir Press, 1993. 174 p.

HAUSSLER, K.K. Functional assessment and rehabilitation of the equine axial skeleton. In: **Am Coll Vet Surg Symp**. 2012. p. 175-184.

Henneke, D.R.; Potter, G.D.; Kreider, J.L. and Yeates, B.F. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. *Eq Vet J*, 15: 371- 372, 1983

HENSON, F.M.D. **Equine back pathology: diagnosis and treatment**. John Wiley & Sons, 2013.

HORSETALK. **The evolution of the saddle tree**: Is yours doing the right job?. Disponível em: <<https://www.horsetalk.co.nz/evolution-saddle-tree-right-job>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

LAGE, M.C.G.R.; BERGMANN, J.A.G.; PROCÓPIO, A.M.; PEREIRA, J.C.C.; BIONDINI, J. Associação entre medidas lineares e angulares de equinos da raça Mangalarga Marchador. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.61, n.4, p.968-979, 2009.

JEFFCOTT, L.B. Disorders of the thoracolumbar spine of the horse—a survey of 443 cases. **Equine veterinary journal**, v. 12, n. 4, p. 197-210, 1980.

LICKA, T.F.; PEHAM, C.; FREY, A. Electromyographic activity of the longissimus dorsi muscles in horses during trotting on a treadmill. **American journal of veterinary research**, v. 65, n. 2, p. 155-158, 2004.

LIMA, R.A.S.; SHIROTA, R.; BARROS, G.S.C. **Estudo do complexo do agronegócio cavalo**. Piracicaba: CEPEA/ESALQ/USP, 2006. 251p.

MARTIN, P. et al. Effects of large saddle panels on the biomechanics of the equine back during rising trot: preliminary results. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 48, p. 15-22, 2017.

MELLOR, D.J. & Beausoleil, N.J. 2015. Extending the 'Five Domains' model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. *Animal Welfare* 24: 241–253.

MELLOR, D.J. 2017. Operational Details of the Five Domains Model and Its Key Applications to the Assessment and Management of Animal Welfare. *Animals* 7(8): 60.

MELLOR, D.J. 2016. Updating animal welfare thinking: Moving beyond the “Five Freedoms” towards “a Life Worth Living”. *Animals* 6 (3): 21

MESCHAN, E.M. et al. The influence of the width of the saddle tree on the forces and the pressure distribution under the saddle. **The Veterinary Journal**, v. 173, p. 578-84, 2007.

MINCHILLO, C. et al. **Manual de boas práticas para o bem estar animal em competições equestres**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). 2015. 30 p.

NANCY. **A Short History Lesson**: The Saddle. Disponível em: <<http://www.saddleonline.com/blogs/content/short-history-lesson-saddle>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

NEQUIUFLA Disponível em: <<http://www.nucleoestudo.ufla.br/nequi/>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

NOLA, G.T. E VISTNES, L.M. Differential response of skin and muscle in the experimental production of pressure sores. *Plast. Reconstr. Surg.* **66**, 728- 733. PARKER, R. **Equine Science**, 4 ed. Cengage Learning, 2012. 608 p, 1980

NRC National Research Council. *Nutrient Requirements of Horses: Sixth Revised Edition*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11653>, 2007

PAVELSKI, M. et al. Infrared thermography evaluation from the back region of healthy horses in controlled temperature room. **Ciência Rural**, v. 45, n. 7, p. 1274-9, 2015.

PAYNE, R.C.; VEENMAN, P.; WILSON, A.M. The role of the extrinsic thoracic limb muscles in equine locomotion. **Journal of Anatomy**, v. 206, n. 2, p. 193-204, 2005.

PEHAM, C. et al. Influence of the rider on the variability of the equine gait. **Human Movement Science**, v. 23, n. 5, p. 663-671, 2004.

VON PEINEN, K. et al. Relationship between saddle pressure measurements and clinical signs of saddle soreness at the withers. **Equine Veterinary Journal**, v. 42, p. 650-653, 2010.

PRADO, R.A. **Raízes Mangalarga**. Editora Empresa das Artes, 2008. 260 p.

PREEDY, D. **Analysis of horse thoracic limb muscle activity (EMG) at walk and trot**. Honours Dissertation, Bristol University. 1998.

PUROHIT, R.C.; MCCOY, M.D. Thermography in the diagnosis of inflammatory processes in the horse. **American journal of veterinary research**, v. 41, n. 8, p. 1167-1174, 1980.

RAMEY, D.W. et al. A historical survey of human-equine interactions. **Equine welfare**, p. 22-58, 2011.

SADDLEFIT4LIFEACADEMY. Disponível em <https://saddlefit4lifeacademy.com>. Acessado em: 23 jun. 2021

SANTIAGO, J., REZENDE, A., FONSECA, M., ABRANTES, R., LAGE, J., & LANA, ÂNGELA M. (2013). Comparação entre as medidas morfométricas do rebanho atual de machos Mangalarga Marchador e dos campeões da raça. *Boletim De Indústria Animal*, 70(1), 46-52. <https://doi.org/10.17523/bia.v70n1p46>.

SCHLEESE, J. **Saddle Fit eGuide version 3.0**. Disponível em: <<https://schleese.com/wp-content/uploads/2016/01/eGuide20160930.pdf> 2016> Acesso em: 21 nov. 2019.

SCHLEESE, J. **Suffering in Silence: The Saddle-Fit Link to Physical and Psychological Trauma**. 1 ed, London: J.A. Allen, 2014.

SCHLEESE, J. **The Nine Points of Saddle Fit**. Disponível em: <<https://schleese.com/the-nine-points-of-saddle-fit/>> Acesso em: 21 nov. 2019.

SIQUEIRA, R.; ANDRIOLI, B.; BAUMHAK, M. Evaluation of two models of saddles on the back of Arabian horses through thermography. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 56, n. 4, p. e159435, 8 jan. 2020.

SISSON, J.; GROSSMAN, J. D.; GETTY, R. **Anatomia de los animales domesticos**. 5 ed. Barcelona: Masson. 2005.

SMYTHE, R.H., GOODY, P.C., GRAY, P. **Horse structure and movement**. Londres: Allen & Co, 1993.

SYNERGISTSADDLE. Disponível em: <<https://www.synergistsaddles.com/>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

THERMOGRAPHY uncovered. Your Horse, Feb., 2013. (The Society of Master Saddlers). Disponível em: <https://www.mastersaddlers.co.uk/downloads/Y> Acessado em: 23 jun. 2021

TOM DORRANCE. **About Tom**. Disponível em: <<https://tomdorrance.com/about-tom/>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

TROPADOCOURO. Disponível em: <[https:// tropadocouro.com.br/](https://tropadocouro.com.br/)>. Acesso em: 10 jan. 2020.

TUNLEY, B.V.; HENSON, F.M.D. Reliability and repeatability of thermographic examination and the normal thermographic image of the thoracolumbar region in the horse. **Equine veterinary journal**, v. 36, n. 4, p. 306-312, 2004.

TURNER, T.A. Diagnostic thermography. Veterinary Clinics of North America: **Equine Practice, Philadelphia**, v. 17, p. 95-113. 2001.

TURNER, T.A.; WALDSMITH, J.K.; WILSON, J.H. How to assess saddle fit in horses. In: **Proceedings Am Assoc Equine Practice**. 2004. p. 196-201.

VIEIRA, E.R. Aspectos econômicos e sociais do complexo agronegócio cavalo no Estado de Minas Gerais. Dissertação (Mestrado em: Zootecnia). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais. 2011. 140 p.

WAKELING, J.M. et al. Segmental variation in the activity and function of the equine longissimus dorsi muscle during walk and trot. **Equine and Comparative Exercise Physiology**, v. 4, n. 2, p. 95-103, 2007.

WENNERSTRAND, J. et al. Kinematic evaluation of the back in the sport horse with back pain. **Equine Veterinary Journal**, v. 36, n. 8, p. 707-711, 2004.

WERNER, D. et al. Druck messungen unterdem Sattel: Eine elektronischen Sattel-Mess system (Novel GmbH). **Pferdeheilkunde**, v. 18, p. 125-40, 2002.

MILLENA OLIVEIRA ANDRADE; ARNHOLD, E.; MOURA DA COSTA BARCELOS, K. . Análise termográfica quantitativa por quadrantes de selas australianas utilizadas em curso de equitação básica. *Ciência Animal Brasileira*, [S. l.], v. 21, n. 1, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/62524>. Acesso em: 23 jun. 2021.

## 8. ANEXOS

### Anexo 1

Informações Gerais		Nº	
Modelo:			
Fabricante:			
Ano de aquisição:			
Tempo de uso:			
Características qualitativas			
Material externo:			
Material do assento:			
Material dos estribos:			
Material do suadouro:			
Características quantitativas			
Comprimento horizontal:			
Ponto de inserção do loro:			
Início do assento:			
Início do suadouro:			
Altura do cepilho:			
Altura da patilha:			
Peso:			
	Cepilho	Central	Patilha
Largura:			
Região ventral	Cepilho	Central	Patilha
Distância do túnel			
Profundidade do túnel			
Largura do suador			
Distância entre as bordas laterais dos suadores			

## Anexo 2

Informações do treinador			
Nome:			
Haras:			
Cidade/UF:			
Sexo:			
Peso:			
Altura:			
Informações das selas utilizadas			
Tipo de sela	Modelos de selas utilizadas pelo treinador	Tempo de uso	Quantidade
Australiana			
Australiana			
Australiana			
Australiana			
Australiana			
Australiana			
Australiana			
Australiana			
Australiana			
Total:			
Número de cavalos no haras que utilizam as selas:			
Tipo de andamento:	Marcha Batida <input type="text"/>	Marcha Picada <input type="text"/>	Ambos <input type="text"/>

## Anexo 3

Informações gerais						A x	
Nome do animal:							
Sexo:		F	M				
Idade:							
Escore corporal:		1	2	3	4	5	
Marcha:		Batida		Picada			
Altura da cernelha:							
1	MENSURAÇÃO 1 (DT):						
2	MENSURAÇÃO 2 (AC):						
3	MENSURAÇÃO 3 (DES):						
PONTO A			PONTO B			PONTO C	
A'			B'			C'	
A''			B''			C''	
A'''							
4	MENSURAÇÃO 4 (CD):						