

MARIA HELENA NETO DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DO DORSO DE EQUINOS PSL DE
DRESSAGE E RESPETIVO SADDLE FITTING
COM RECURSO À TERMOGRAFIA**

Orientador: Professora Doutora Clarisse Coelho
Coorientador: Professora Doutora Brunna Fonseca
Professora Dr.^a Carolina Nascimento

Universidade Lusófona

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2023

MARIA HELENA NETO DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DO DORSO DE EQUINOS PSL DE
DRESSAGE E RESPECTIVO SADDLE FITTING
COM RECURSO À TERMOGRAFIA**

Dissertação defendida em provas públicas para obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, conferido pela Universidade Lusófona, perante o júri, no dia 12 de Outubro de 2023, com o Despacho de Nomeação N° 356/2023 de 25 de Setembro de 2023, com a seguinte composição:

Presidente: Professor Doutor David Ramilo

Arguente: Professora Doutora Natália Rebouças

Orientadora: Professora Doutora Clarisse Coelho

Universidade Lusófona
Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2023

“Procurai e arriscai. Não nos alarmemos se nos encontrarmos
intimamente sedentos, inquietos, incompletos, desejosos
de sentido e de futuro, com saudades do futuro.
Não estamos doentes, mas simplesmente vivos!”

– Papa Francisco

Agradecimentos

À Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona por me ter proporcionado os melhores 6 anos da minha vida.

Às minhas orientadoras, Professora Doutora Clarisse Coelho e Professora Dr.^a Carolina Nascimento, por me ajudarem sempre neste caminho desafiante e demonstrarem-se sempre dispostas ao que fosse necessário para que este trabalho fosse possível.

À equipa da *Esquina Latina Equestrian Services*, em especial à Dra. Rita Rocha Pires e ao Mário Gama, por todo o conhecimento transmitido e me integrarem perfeitamente como um membro da equipa (e por todos os jantares épicos no carro a caminho do Algarve). E à Patrícia, a minha colega de estágio que ficou amiga para a vida.

Ao Hospital Referência La Equina e respetivo corpo clínico, em especial ao Dr. Miguel Valdés, Dra. Joana Ramos, Dr. Emílio Saez e internos Dr. Ignacio Moreno e Dr. Antonio Murillo. Pelo apoio e conhecimento transmitido, para sempre *nuestros hermanos*.

À Professora Doutora Brunna Fonseca, que me acolheu e me permitiu acompanhá-la para obter todo o conhecimento possível sobre o dorso dos equinos para a realização desta dissertação, em Indaiatuba – Brasil.

À Academia de Dressage Pedro Torres, em especial ao cavaleiro Pedro Torres e à cavaleira Valentina, por toda a disponibilidade e ajuda na realização desta dissertação.

Aos meus pais, por todo o apoio constante e incentivo para seguir a minha vocação. À minha mãe, que tem sempre a palavra certa para os momentos mais difíceis. Ao meu pai, por me fazer ver o caminho certo e me ter introduzido e apoiado no mundo dos cavalos.

À minha irmã Inês, a minha segunda mãe e eterna cúmplice, que me ajuda a lutar pelos meus objetivos como se fossem dela. Pelas chamadas e conversas infinitas, sempre com um apoio incondicional.

À Amélia, a minha primeira sobrinha e afilhada, que me fez perceber o quanto é possível amar uma criança e a responsabilidade de ser uma segunda mãe. Ao José, o rebentinho que ainda está para nascer, que irá trazer imensa alegria à nossa família e um melhor amigo para a vida da Amélia.

À minha família, avós, tios, André e primos, o melhor que levo da vida. Sem vocês nada disto seria possível.

Ao Pedro, o meu namorado e melhor amigo, o meu porto de abrigo.

Aos meus amigos de sempre, que continuemos a lutar pelos nossos sonhos juntos. Amizades eternas como as nossas são muito raras. Em especial à Maria Inês, à Rita e à Pipa – o meu trio imbatível.

Aos meus amigos da faculdade, definitivamente o curso não se faz sozinho. Rimos, chorámos, estudamos e festejamos. Decididamente foram os melhores anos da nossa vida. Impossível não deixar por escrito um agradecimento muito especial à Guigas, a melhor amiga que podia ter conhecido, a minha colega de casa e quem dá as melhores ideias de receitas.

Ao Kieje, o meu primeiro cavalo e eterna estrelinha.

RESUMO

Estudar a interação entre cavalo-cavaleiro-arreio é complexo, mas um arreio que não está ajustado corretamente tanto ao cavalo como ao cavaleiro traz consequências a longo termo para ambos. Este estudo tem como objetivo estudar o posicionamento de um único arreio e a sua interação com o dorso de cavalos Lusitanos de dressage utilizando a termografia como meio de análise.

Quatro cavalos, entre os 5-16 anos de idade, foram avaliados antes e depois de uma rotina de treino com várias sequências de exercícios de dressage com uma duração de 30 minutos. A intensidade do esforço foi moderada, com uma intensidade aumentada dependendo do nível da condição física de cada cavalo. Todos os animais utilizaram o mesmo arreio e foram montados pelo mesmo cavaleiro. Antes e depois da rotina, foram recolhidas imagens termográficas da coluna toracolombar e do respetivo arreio, com recurso a marcadores em pontos específicos para identificar os grupos musculares superficiais em 7 regiões de interesse (ROI).

A termografia provou ser uma ferramenta prática e útil para a avaliação do correto ajuste do arreio e pontos de pressão em cavalos de dressage. Através dos resultados, foi possível concluir a importância do saddle fitting na dressage, mesmo quando os animais são montados pelo mesmo cavaleiro, de forma a obter uma melhor superfície de contacto dos painéis horizontais do arreio com o dorso, prevenindo o aparecimento de lesões.

Palavras-chave: Arreio, Padrão térmico, Lombalgia, Lusitanos

ABSTRACT

Studying the interaction between horse–rider–saddle is complex, but a saddle that does not fit correctly for both horse and rider has long-term health consequences for both. This work aims to study the positioning of a single saddle and its interaction with the back of dressage Lusitano horses using thermography analysis.

Four horses, 5-16 years-old, were evaluated before and after 30 minutes of a routine sequence of dressage exercises. The intensity of effort was moderate, with increased intensity depending on the level of physical condition of each horse. All animals used the same saddle and were ridden by the same rider. Before and after the routine, thermographic images of the thoracolumbar spine and the respective saddle were obtained, using markers at specific points to identify the superficial muscle groups in 7 regions of interesting (ROI).

Thermography proved to be a practical and useful tool in assessing saddle adjustments and spinal pressure points in dressage horses. Through the results, it was possible to conclude about the importance of saddle fitting in dressage, even when the animals are ridden by the same rider, in order to obtain a better contact surface of the horizontal panels with the back, preventing the appearance of injuries.

Keywords: Saddle, Thermic Pattern, Backache, Lusitanos

ABREVIATURAS

FC – Frequência cardíaca

FEI – Federação Equestre Internacional

FR – Frequência respiratória

IV – Intravenosa

L3 – Vertebra lombar 3

L4 – Vertebra lombar 4

PRP – Plasma Rico em Plaquetas

ROI – *Region of Interest*

SAA – Síndrome do Abdómen Agudo

T7 – Vertebra torácica 7

T12 – Vertebra torácica 12

T13 – Vertebra torácica 13

T16 – Vertebra torácica 16

T18 – Vertebra torácica 18

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribuição da casuística do estágio na Esquina Latina Equestrian Servives, LDA por área clínica.	15
Gráfico 2: Distribuição da casuística do estágio no Hospital de Referência La Equina por área clínica.	16
Gráfico 3: Meios de diagnóstico observados na totalidade dos estágios.	17
Gráfico 4: Tratamentos realizados na totalidade dos estágios.	18
Gráfico 5: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do dorso, pré e pós trabalho, no Equino 1.	40
Gráfico 6: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do arreio pós trabalho, no Equino 1.	40
Gráfico 7: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do dorso, pré e pós trabalho, no Equino 2.	41
Gráfico 8: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do arreio pós trabalho, no Equino 2.	41
Gráfico 9: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do dorso, pré e pós trabalho, no Equino 3.	42
Gráfico 10: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do arreio pós trabalho, no Equino 3.	42
Gráfico 11: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do dorso, pré e pós trabalho, no Equino 4.	43
Gráfico 12: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do arreio pós trabalho, no Equino 4.	43
Gráfico 13: Representação gráfica da percentagem de contacto do arreio, calculada pelo programa ImageJ e representada na figura 18.	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Representação do estudo realizado por Bourgelat (1754) sobre equinos do tipo barroco (Adaptado de Vicente et al., 2016).	19
Figura 2: Estrutura óssea da coluna vertebral do equino (adaptado de Williams, 2014). ...	22
Figura 3: I- Vista lateral da L5/L6 com os principais ligamentos. II e III- Vista lateral do corte transversal da T8 (II) e da L1 (III).	24
Figura 4: Representação do modelo de “Arco e Corda” e respetivas forças exercidas: as setas pretas representam a força exercida pelos tecidos moles associados e as setas cinzas o movimento auxiliar do pescoço e membros (adaptado de Gómez Alvarez, 2007).	25
Figura 5: Exemplos de ajustes de arreio. (Adaptado de Dyson et al., 2015).	29
Figura 6: Espectro dos tipos de radiação com o respetivo comprimento de onda, com a localização da radiação infravermelha no espectro (Adaptado de Soroko & Morel, 2016).	31
Figura 7: Recolha de imagem termográfica do dorso de um aspeto dorsal. (Figura de autoria própria).	33
Figura 8: Escala de temperatura do Termógrafo FLIR-E6390 utilizada no estudo (Figura de autoria própria).	36
Figura 9: Representação gráfica das 7 regiões de interesse (ROI) na coluna toracolombar do equino (Figura de autoria própria).	37
Figura 10: Arreio Bates utilizado no estudo, nos quatro equinos (Figura de autoria própria).....	38
Figura 11: Imagens termográficas do dorso do Equino 1, recolhidas Pré e Pós-Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®.	41
Figura 12: Imagem termográfica do arreio do Equino 1, recolhida Pós Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®.	41
Figura 13: Imagens termográficas do dorso do Equino 2, recolhidas Pré e Pós-Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®.	42
Figura 14: Imagem termográfica do arreio do Equino 2, recolhida Pós Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®.	42
Figura 15: Imagens termográficas do dorso do Equino 3, recolhidas Pré e Pós-Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®.	43
Figura 16: Imagem termográfica do arreio do Equino 3, recolhida Pós Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®.	43

Figura 17: Imagens termográficas do dorso do Equino 4, recolhidas Pré e Pós-Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®. 44

Figura 18: Imagem termográfica do arreio do Equino 4, recolhida Pós Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®. 44

Figura 19: Imagens termográficas do arreio processadas no programa ImageJ. 46

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Distâncias recomendadas para recolha de imagem termográfica entre câmara-cavalo consoante as zonas anatómicas específicas (Adaptado de Soroko & Morel, 2016).	32
Tabela 2: Identificação da idade e peso dos equinos utilizados.	34
Tabela 3: Exercícios realizados durante o treino de dressage.	36
Tabela 4: Temperaturas recolhidas no dorso dos equinos e respetivo arreio, divididas pelas Regiões de Interesse (ROI), pré e pós trabalho.	45

ÍNDICE

Índice de Gráficos.....	9
Índice de Figuras	10
Índice de Tabelas	12
Casuística de Estágio	14
I – Introdução.....	19
1. Raça Puro-Sangue Lusitano como cavalo de desporto.....	19
2. <i>Dressage</i> : Ensino de Competição.....	21
3. Anatomia funcional da coluna toracolombar.....	22
3.1 Biomecânica.....	24
4. Manifestações e causas de dor axial	26
5. Interação Arreio – Cavaleiro – Cavalo	28
5.1 Arreio	28
5.2 Cavaleiro	30
5.3 Cavalo.....	30
6. Termografia como Exame Complementar de Diagnóstico	31
II – Materiais e Métodos.....	34
III – Resultados.....	40
IV – Discussão.....	47
V – Conclusão	51
VI – Bibliografia.....	52

CASUÍSTICA DE ESTÁGIO

O estágio curricular da autora para a conclusão do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária na Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona foi realizado em dois locais distintos.

O primeiro local foi a *Esquina Latina Equestrian Services, LDA*, orientado pela Dra. Rita Rocha Pires entre os meses de Setembro de 2022 e Dezembro de 2022, com uma carga horária de 560 horas realizadas. Consistiu no acompanhamento da equipa no regime de clínica ambulatória, incidindo maioritariamente em casos de Medicina Desportiva Equina.

No segundo local a autora integrou a equipa médica do *Hospital Referencia La Equina*, situado em Manilva – Málaga, que permitiu o acompanhamento de casos de medicina cirúrgica e urgências médicas, durante os meses de Janeiro e Fevereiro de 2023 com um somatório de 344 horas realizadas.

Estes estágios tiveram como objetivo amplificar e solidificar os conhecimentos obtidos durante o percurso académico, no âmbito da medicina equina.

1.1 Casuística

O número de casos, diagnósticos realizados e tratamentos apresentados na representação estatística da casuística não está diretamente relacionado com o número de animais observados, mas sim com o número de casos, sendo que o mesmo caso pode realizar várias abordagens.

1.1.1 Esquina Latina Equestrian Services, LDA

No decorrer dos quatro meses de estágio realizado na *Esquina Latina Equestrian Services, LDA* foram observados um total de 310 casos, maioritariamente ligados à área de Medicina Desportiva de Equinos de diferentes modalidades, assim como obstáculos, *dressage* e *endurance*.

A segunda área mais observada foi a medicina profilática, que consiste tanto em protocolos de rotina como a vacinação, desparasitação e dentisteria, mas também em exames de ato de compra. Esta foi uma vertente bastante recorrente devido à necessidade e importância da sua realização no ato da compra de cavalos de desporto.

Para além das duas áreas clínicas mais comuns, foram também observados casos de medicina de urgência (lacerações e síndrome do abdómen agudo), cirurgia (castrações em estação) e medicina interna (oftalmologia, dermatologia e pneumologia).

O Gráfico 1 representa, através de representação gráfica, a estatística das áreas clínicas observadas durante os 4 meses.

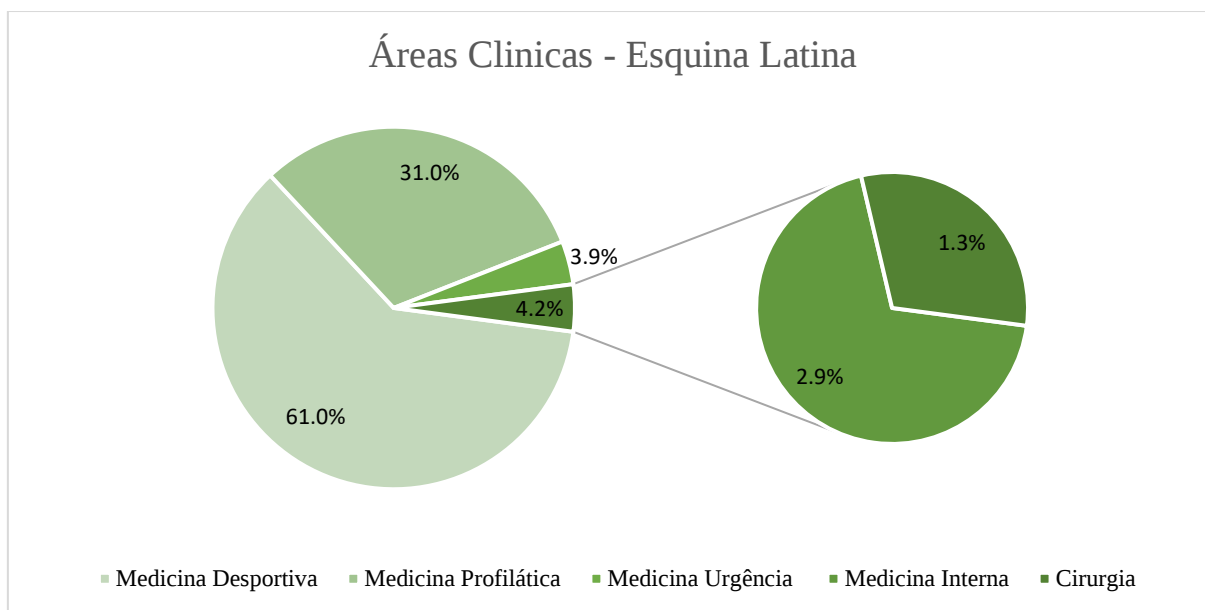


Gráfico 1: Distribuição da casuística do estágio na Esquina Latina Equestrian Servives, LDA por área clínica.

1.1.2 Hospital Referência La Equina

No estágio realizado no Hospital Referência La Equina, com a duração de 2 meses, foram observados na totalidade 68 casos, com uma maior incidência na área da Medicina Cirúrgica, tanto no âmbito de urgência como preventivo. Foram observadas diversas cirurgias, com maior ocorrência artroscopias e resolução de cólicas cirúrgicas (SAA), seguindo-se de castrações de criptorquideos, remoções de queratomas e quistos dentígeros, trepanações dos seios nasais, resolução de uma fístula retovaginal, uma elevação do periósteo e uma lipoaspiração de um pescoço de gato (excesso de tecido adiposo na região dorsal do pescoço).

As seguintes áreas com um maior número de casos foram a Medicina Desportiva e a Medicina de Urgência. Foi possível observar diversos Exames de Ato de Compra em cavalos de obstáculos, *dressage* e polo e, exames de claudicação para cavalos com as mesmas aptidões. A nível de urgência, os casos mais recorrentes foram de SAA, embora tenha sido também observado um caso de miosite.

A nível profilático, foram realizados procedimentos de cuidados pós-cirúrgicos e exames de estado geral a todos os internados do hospital para monitorização.

No âmbito da Medicina Interna, foram observados exames de oroscopia e odontologia, consultas de pneumologia, dermatologia e gastroenterologia.

É possível observar a estatística da casuística do estágio no Hospital Referência La Equina, através da representação gráfica, apresentada no Gráfico 2.

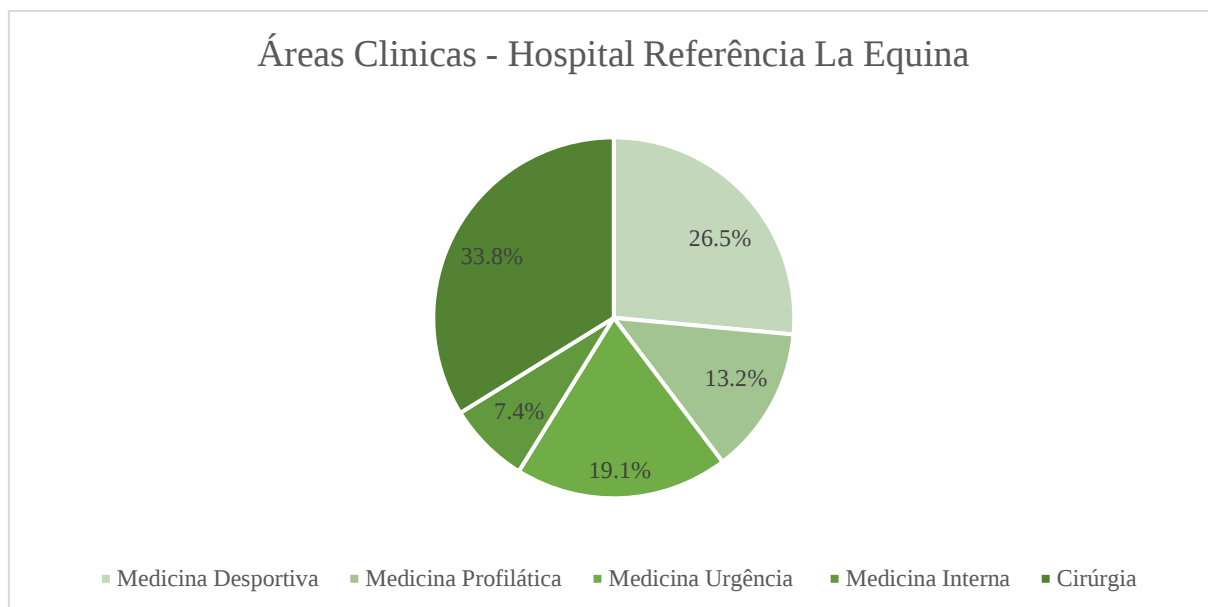


Gráfico 2: Distribuição da casuística do estágio no Hospital de Referência La Equina por área clínica.

1.2 Meios de Diagnóstico

Na totalidade dos 6 meses de estágio realizados em ambos os locais, todos os animais passaram por exame de estado geral inicial seguido de um exame direcionado à área clínica associada ao caso. Nesse exame específico, são utilizados diversos meios de diagnóstico mais adequados para que seja possível chegar a um diagnóstico.

Como a Medicina Desportiva foi uma das áreas com maior prevalência na realização dos dois estágios, os meios de diagnóstico mais utilizados correspondem ao mesmo.

Os bloqueios anestésicos perineurais e intra-articulares, maioritariamente realizados com mepivacaina, facilitam a determinação, após o exame de claudicação estático e dinâmico, de qual o membro e estrutura afetadas. De seguida, para determinação do problema eram feitos exames radiográficos e ecográficos para um diagnóstico final.

No entanto, tanto o raio-x como a ecografia, também são utilizados como meio de diagnóstico de outras patologias observadas, como sinusite (raio-x facial), SAA (ecografia abdominal), ou na área da pneumologia (ecografia pulmonar).

Tanto a endoscopia como a ressonância magnética, foram acompanhadas no Hospital Referência La Equina para confirmação de diagnósticos de hemiplegias laríngeas ou patologias de membros localizadas distalmente (síndrome navicular), respetivamente.

Os meios de diagnóstico acima referidos estão representados graficamente no Gráfico 3.

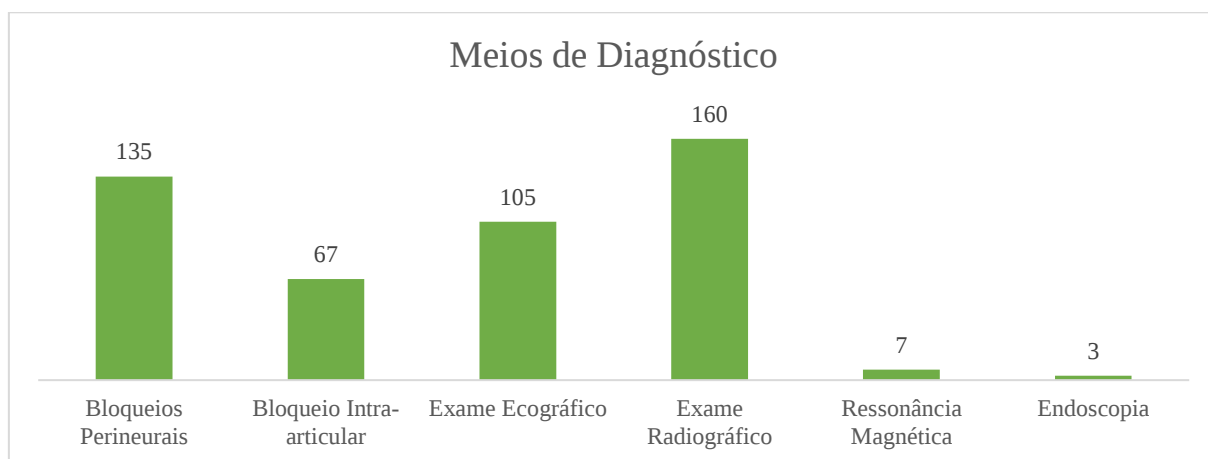


Gráfico 3: Meios de diagnóstico observados na totalidade dos estágios.

1.3 Tratamentos

A maioria dos tratamentos realizados em ambos os locais de estágios, incidiu mais na área da Ortopedia – Medicina Desportiva, devido à elevada casuística desses casos. No entanto, foram realizados também tratamentos de suporte e de resolução cirúrgica.

As infiltrações articulares foram os tratamentos mais utilizados ao longo dos 6 meses, para doenças articulares em membros e dorso, tais como artroses e sinovites. Este tipo de tratamento difere consoante o caso, mas geralmente era utilizada uma combinação de corticosteroides com ácido hialurónico e antibiótico para prevenção.

Associado também à área da ortopedia, foram realizados tratamentos de ozonoterapia, mesoterapia, *shock-wave* e aplicação de PRP.

A ozonoterapia e a mesoterapia são terapias complementares com poder anti-inflamatório e analgésico, frequentemente mais utilizadas a nível do dorso. No entanto, a ozonoterapia foi também utilizada em forma de *bagging* para auxílio de tratamento de feridas.

O *shock-wave* é também uma terapia complementar utilizada para o alívio de dor através do seu efeito analgésico e terapêutico em lesões de tecidos moles e ósseas, como

desmites do ligamento suspensor do boleto e exostoses interfalângicas ou metacárpicas/metatársicas.

Quanto ao PRP (Plasma Rico em Plaquetas), também uma terapia complementar no ramo da ortopedia, foi utilizado em lesões tendinosas situadas na região da canela, mais em concreto no Tendão Flexor Digital Superficial e Tendão Flexor Digital Profundo.

O tratamento de suporte incidiu sobre a resolução da SAA a nível médico, com a administração IV de Fluidoterapia com suplementação, entubação nasogástrica para esvaziamento gástrico, realização de enemas e monitorização dos pacientes através de um exame físico e avaliação de hemograma e bioquímicas.

A resolução cirúrgica consistiu também maioritariamente na resolução de casos de SAA impossíveis de resolver apenas com suporte médico, como casos de hérnias inguinais, impatações severas e presença de lipoma no intestino delgado. Em todos os casos, foi necessária a realização de enterectomias seguida de enteroanastomoses de diversas partes de intestino.

Em algumas situações de SAA, foi necessário recorrer à eutanásia (morte medicamente assistida) devido à impossibilidade de resolução da patologia tanto a nível médico como a nível cirúrgico.

No Gráfico 4 encontram-se representados estatisticamente os tratamentos realizados.

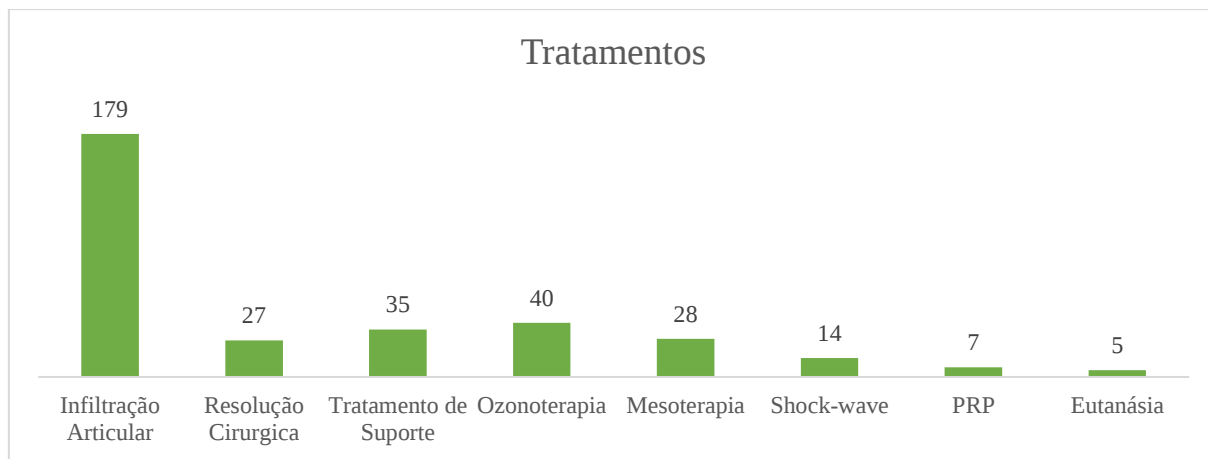


Gráfico 4: Tratamentos realizados na totalidade dos estágios.

I – INTRODUÇÃO

1. Raça Puro-Sangue Lusitano como cavalo de desporto

O cavalo Puro-Sangue Lusitano (PSL) é patenteado como a principal raça de equinos em Portugal. É caracterizado por ser uma das raças mais antigas de cavalos de sela do mundo e é considerado um animal nobre com uma extensa história evolutiva (Vicente et al., 2020).

Transmite-se no resultado de uma seleção ancestral de um cavalo de luta e trabalho que servia para condução de gado, guerras, combates e touradas, considerado ibérico ou hispânico, que representava o arquétipo do cavalo barroco. O cavalo barroco é apresentado através de um modelo típico e harmonioso, com extrema bravura e simultaneamente dócil e sociável, com um bom temperamento e andamentos fáceis e cómodos (Vicente et al., 2014, 2020). Segundo Vicente et al. (2016), o primeiro estudo conhecido sobre morfologia foi realizado no século XVIII por Bourgelat em 1754, que utilizou uma abordagem quantitativa sobre medições lineares da conformação do cavalo barroco (Figura 1).

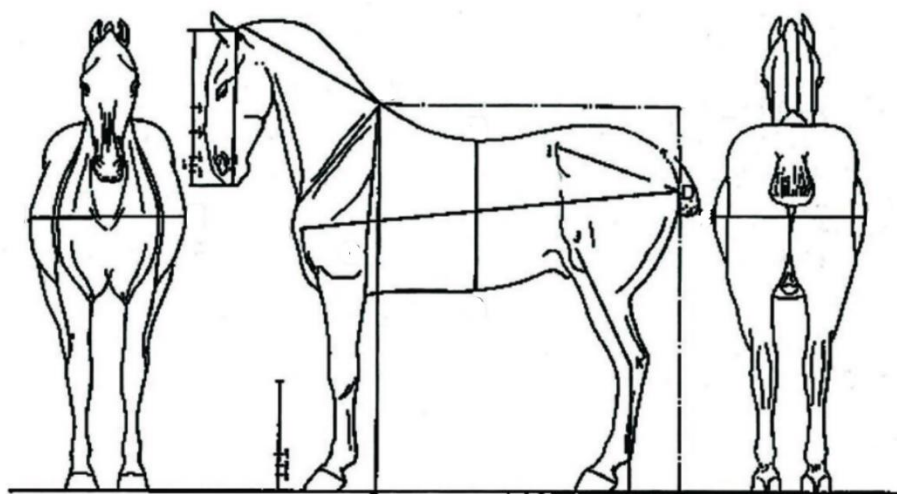


Figura 1: Representação do estudo realizado por Bourgelat (1754) sobre equinos do tipo barroco (Adaptado de Vicente et al., 2016).

Outrora, a raça do cavalo Lusitano viu-se ameaçada devido a múltiplos problemas e constrangimentos, como as guerras dos séculos XIX e XX, invasões territoriais estrangeiras, a mecanização agrícola, revoluções políticas e cruzamentos descontrolados com outras raças que limitaram a base genética da população. Embora a raça seja datada como antiga, o *Studbook* apenas foi criado em 1967 com uma pequena fração de equinos (Vicente et al.,

2020). Nas quatro principais linhas existentes, podemos encontrar eguadas de forte pertinência no panorama equestre português assim como: Coudelaria de Alter Real; Coudelaria Nacional; Coudelaria D'Andrade; e Coudelaria Veiga (Vicente et al., 2014).

Os cavalos PSL apresentaram assim uma seleção empírica ao longo do tempo, devido às suas particularidades morfológicas, de conformação e beleza em simultâneo com a sua performance em trabalho de campo, tauromaquia e arte equestre (Vicente et al., 2016). Foi sempre preservada a sua morfologia e conformação nos aspetos principais da criação, sendo que está diretamente relacionado com a sua amplitude de movimentos, performance desportiva, aptidão funcional, bem-estar e longevidade (Preisinger et al., 1991; Vicente et al., 2014, 2016).

A evolução da raça tem-se apresentado de uma forma bastante positiva, sendo que houve uma evolução desde a época entre os anos de 1978 e 1980, onde foram registados 944 equinos, para a época entre 1996 e 1998 onde um total de 4.924 equinos foram registados (Santos, 2008).

Devido à sua aptidão para o toureio e a equitação de alta escola, os criadores ao longo do tempo começaram a apostar na competição desportiva, especialmente na *dressage* (Santos, 2008).

Santos (2008) realizou um estudo onde comparou cavalos com aptidão para *dressage* com cavalos Lusitanos, avaliando a sua morfologia e funcionalidade. Foi possível concluir que quando comparados a outras raças, o Lusitano apresentava uma menor amplitude de passada, uma maior extensão da escápula, uma maior flexão do boleto e uma maior elevação do casco que o permitia reunir-se mais, com a consequência de apresentar dificuldade numa boa cobertura a nível do solo com um maior comprimento de passada nos diversos andamentos.

A raça PSL tem vindo a crescer a nível da *dressage*, desde o ano de 1990 com a participação do cavaleiro Carlos Pinto montando Ripado no Campeonato da Europa, seguindo-se diversas participações em Jogos Olímpicos e campeonatos de renome a nível internacional com diversos cavalos PSL e cavaleiros tanto nacionais como internacionais. Atualmente, em 2020, a raça PSL conquistou o 6º lugar do ranking mundial de raças de *dressage*, representados pelos cavaleiros João Torrão e Maria Moura Caetano que detêm o 33º e 44º lugar no ranking da FEI de melhores cavaleiros de *dressage* do mundo (APSL, 2023)

2. *Dressage*: Ensino de Competição

A *dressage* é uma modalidade olímpica de ensino de competição que evoluiu da tradição equestre militar, envolvendo uma união íntima entre um “ser humano” – o cavaleiro – e um “ser não-humano” – o cavalo (Hawson et al., 2010). Como forma de avaliar as provas, foi definido e descrito pela FEI (Federação Equestre Internacional), regras e diretrizes para as características dos andamentos – passo, trote e galope – e movimentos/figuras executadas (Barrey et al., 2002). Para além de todas as normas estabelecidas a nível da avaliação das provas, a FEI declarou também um código de conduta que promove o bem-estar animal do cavalo de desporto com regras com base no bem-estar geral do cavalo, métodos de treino, ferração, transporte e descanso obrigatório (Hawson et al., 2010; FEI, 2023a).

É praticada em diversos países a nível mundial onde são utilizadas diferentes raças de equinos, sendo as raças *warmblood* mais comuns na sua prática e originalmente utilizadas para competições internacionais (Barrey et al., 2002).

O seu objetivo é caracterizado pela FEI como o “desenvolvimento do cavalo num atleta feliz através da sua educação harmoniosa”, conferindo assim um cavalo calmo, relaxado e flexível, mas em simultâneo perspicaz, confiante e atento para atingir o resultado perfeito em conjunto com o seu atleta. Essas características são avaliadas através de qualidades demonstradas durante a performance do conjunto, como por exemplo, a regularidade e cadência dos andamentos, a harmonia dos movimentos executados com facilidade e leveza, a impulsão gerada através da suavidade do conjunto de movimento produzido pelos membros torácicos e pélvicos e a aceitação de uma embocadura transmitindo submissão sem qualquer resistência (FEI, 2023b).

São requeridas características específicas a nível dos andamentos, que promovem a regularidade e o ritmo desejado para a locomoção em prova. Para que haja harmonia nos andamentos, é necessário que esteja presente uma boa propulsão e atividade longitudinal nas diagonais. No entanto, a qualidade visual do movimento por vezes é mais importante do que a sua realização tecnicamente perfeita (Peham et al., 2001; Barrey et al., 2002).

Para além das pernas do cavaleiro e das rédeas, a peça chave para uma conexão harmoniosa entre o cavalo e o cavaleiro é o movimento da pélvis do cavaleiro no arreio. Tanto no passo como no trote e no galope, a cinemática do tronco do cavalo influencia os movimentos realizados, sendo um bom assento no arreio a chave para a formação de movimentos harmoniosos (Münz et al., 2014).

3. Anatomia funcional da coluna toracolombar

A coluna vertebral dos equinos é constituída por 7 vértebras cervicais, 18 torácicas, 5 a 7 lombares, 5 sacrais e 15 a 21 coccígeas (König & Liebich, 2020), o que torna a sua biomecânica difícil de analisar devido ao grande número de articulações envolvidas (32 articulações intervertebrais) e a sua reduzida amplitude de movimento (Figura 2). No entanto, existem segmentos específicos ao longo da coluna vertebral com independência funcional e que alteram a sua biomecânica consoante o respetivo andamento (passo, trote ou galope) (Denoix, 2014).

A sua unidade funcional tem por base um corpo vertebral, arco vertebral e processos vertebrais, sendo que estes variam consoante a estrutura e a função de cada segmento vertebral. Os processos vertebrais de cada vértebra são constituídos por um processo espinhoso, dois processos transversos, dois pares de processos articulares, um cranial e um caudal e dois processos mamilares situados apenas nas vértebras torácicas e lombares (Fantini & Silveira Palhares, 2011; König & Liebich, 2020).

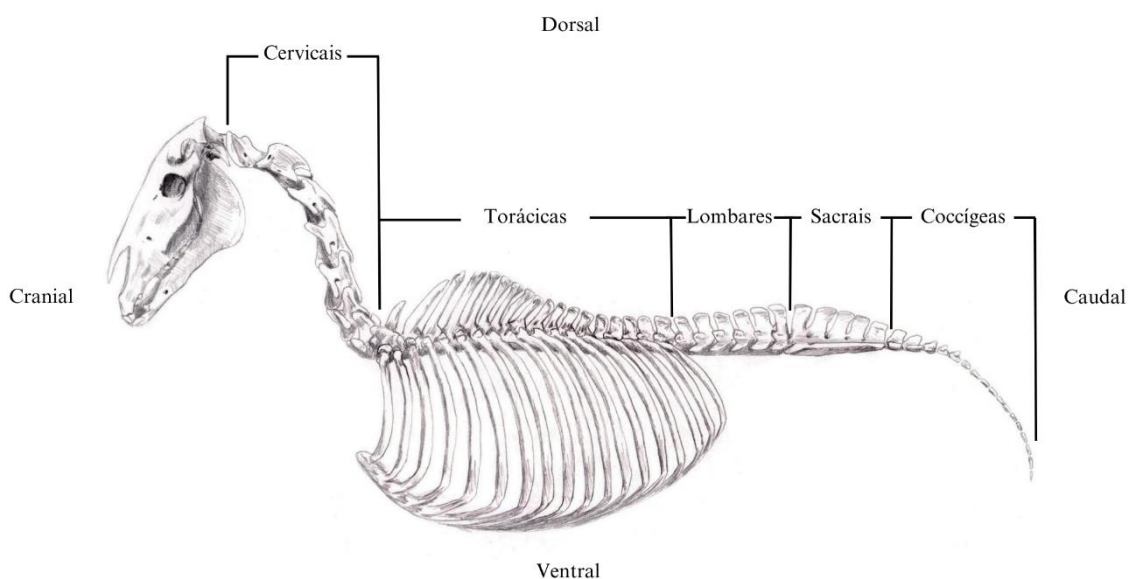


Figura 2: Estrutura óssea da coluna vertebral do equino (adaptado de Williams, 2014)

Relativamente à região toracolombar, as dez primeiras vértebras torácicas apresentam processos espinhosos longos, com uma orientação dorso caudal, onde se insere o ligamento supraespinhoso, que vão diminuindo gradualmente de tamanho até à T16, denominada de vértebra anticlinal (em alguns animais podendo ser a T15), pois esta já possui uma orientação perpendicular ao eixo da coluna vertebral. Essa orientação deve-se à oposição que a coluna

tem de realizar para contrariar as forças realizadas pela cabeça, pescoço e membros torácicos (Fantini & Silveira Palhares, 2011; Barreto et al., 2021; Fonseca, 2021). Após a vértebra anticlinal, os processos espinhosos passam a apresentar uma orientação dorso cranial, para que, assim como as anteriores, possam resistir à força exercida pelos membros pélvicos e a sua locomoção (Fantini & Silveira Palhares, 2011; Barreto et al., 2021; Fonseca, 2021).

Na região lombossacral, os processos espinhosos lombares continuam a ter uma orientação dorso cranial, mas são divergentes dos sacrais. Assim, existe um espaço interespinhoso amplo entre a L6 e a S1 (considerado articulação), que permite uma maior amplitude de movimento sem os processos espinhosos se alcançarem (Barreto et al., 2021; Fonseca, 2021). Para abordar a importância do movimento e suporte da coluna vertebral, é necessário referir os processos transversos que são pontos de inserções musculares e ligamentares, sendo a inserção mais importante o Musculo Longuíssimo Dorsal para a postura e movimento. Na região torácica, os processos transversos apresentam pequena dimensão e superfícies articulares para a articulação costo transversa, ao contrário da região lombar onde se apresentam mais longos e finos para que seja possível a inserção das musculaturas epaxiais e hipaxiais (Fonseca, 2021).

No que toca a tecidos moles, pode-se considerar que a sustentabilidade, estabilidade e mobilidade da coluna vertebral consiste nos seus ligamentos e músculos associados (Fonseca, 2021).

Os ligamentos supraespinhoso e interespinhosos em conjunto com os ligamentos longitudinal ventral e dorsal e as articulações intervertebrais estabelecem estabilidade à região toracolombar (Borges Mendes et al., 2013). O ligamento supraespinhoso consiste num cordão de espessura larga formado por tecido fibroso, que se insere nas apófises espinhosas até à S1, sendo mais espesso e elástico nas porções torácicas cranial e média, o que permite uma maior elasticidade quando comparada à região torácica caudal e lombar (Borges Mendes et al., 2013; Fonseca, 2021).

A nível muscular, existe uma divisão de dois grupos musculares: epaxiais e hipaxiais. Esta divisão é referente à sua localização consoante os processos transversos (Fonseca, 2021).

O grupo dos músculos epaxiais (musculatura superficial) é formado pelos músculos Longuíssimo Dorsal, Espinhal, Iliocostal e Multífidos (Figura 3). Estes situam-se dorsalmente aos processos transversos, e contribuem para lateroflexão e rotação quando contraídos

unilateralmente e para a extensão quando contraídos bilateralmente (Fonseca, 2008; Borges Mendes et al., 2013; Denoix, 2014).

O músculo Longuíssimo Dorsal é o que gera uma maior força de contração, pois é o maior músculo da região toracolombar. Insere-se não só nos processos espinhosos e transversos, mas também nas costelas, na região torácica. Na região lombar, insere-se nos processos espinhosos, transversos e na asa do ílio (König & Liebich, 2020; Fonseca, 2021).

O grupo dos músculos hipaxiais é formado pelos músculos psoas maior e menor (Figura 3). Situam-se ventralmente aos processos transversos, contrariamente aos epaxiais, e contribuem para a flexão da coluna quando contraídos bilateralmente e também para a lateroflexão e rotação quando contraídos unilateralmente. No entanto, os músculos abdominais também podem ser considerados músculos hipaxiais porque a sua contração auxilia também na flexão da coluna toracolombar (König & Liebich, 2020; Fonseca, 2021).

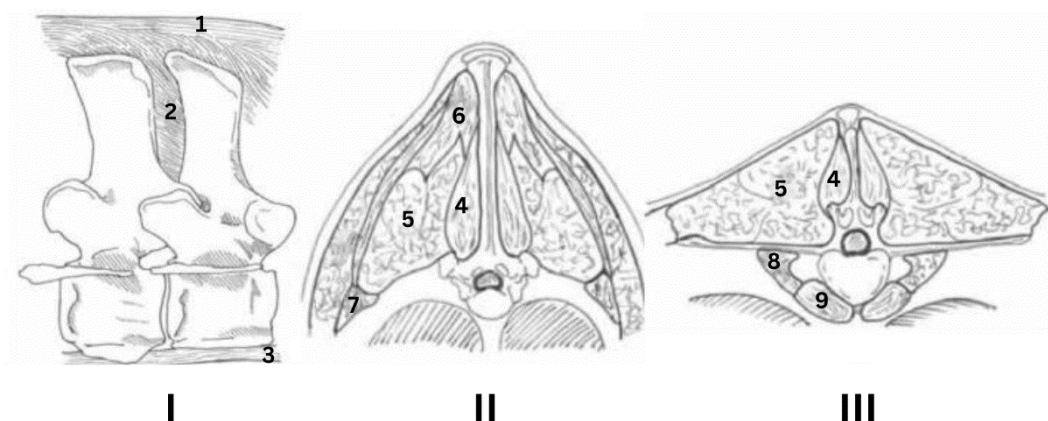


Figura 3: I- Vista lateral da L5/L6 com os principais ligamentos. II e III- Vista lateral do corte transversal da T8 (II) e da L1 (III). Sendo: 1- Ligamento supraespinhoso; 2- Ligamento interespinhoso; 3- Ligamento longitudinal ventral; 4- Multifídeos; 5- Longuissimo Dorsal; 6- Espinhal; 7- Iliocostal; 8- Psoas maior; 9- Psoas menor (adaptado de Fonseca, 2008)

3.1 Biomecânica

A biomecânica da coluna vertebral, embora seja muito complexa, é essencial pois torna-se a base do movimento de todo o corpo (Jeffcott & Dalin, 1980). Quando associada à *dressage*, varia consoante o andamento em questão – passo, trote ou galope (Denoix, 2014).

Esta pode ser ilustrada através da teoria do “arco e corda” (Figura 4). O segmento do “arco” é representado pela coluna toracolombar, as suas respetivas articulações, os músculos

epaxiais e os ligamentos associados, constantemente mantidos em compressão. Quanto à “corda”, que mantém a tensão, é representada pelos músculos abdominais, esterno e linha alba (Jeffcott & Dalin, 1980; De Cocq et al., 2004; König & Liebich, 2020; Barreto et al., 2021; Fonseca, 2021). Este modelo gera uma força gravitacional que promove um equilíbrio dinâmico à coluna e permite o movimento de extensão/flexão (Barreto et al., 2021; Fonseca, 2021).

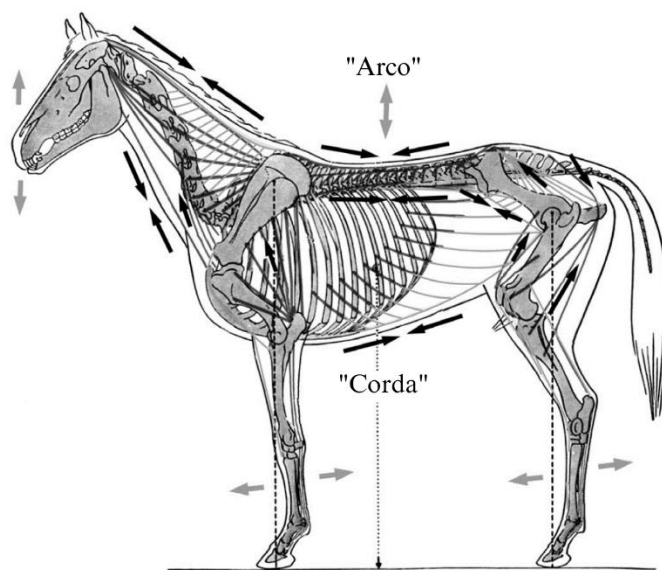


Figura 4: Representação do modelo de “Arco e Corda” e respetivas forças exercidas: as setas pretas representam a força exercida pelos tecidos moles associados e as setas cinzas o movimento auxiliar do pescoço e membros (adaptado de Gómez Alvarez, 2007)

Para que ocorra o movimento de extensão é ativada a musculatura epaxial bilateralmente e, contrariamente, para ocorrer o movimento de flexão é ativada também bilateralmente a musculatura hipaxial (Fonseca, 2021). No entanto, existem fatores externos à anatomia toracolombar que exacerbam estes movimentos (Clayton, 2012).

Tanto o peso das vísceras como o peso do próprio cavaleiro induzem a extensão toracolombar, o que diminui o espaço presente entre os processos espinhosos o que causa um maior impacto ósseo (Clayton, 2012). A nível da flexão toracolombar, para além da contração muscular dos hipaxiais, o movimento de baixar e flexionar o pescoço exacerba a flexão através do estiramento do ligamento nugal (origem do ligamento supraespinhoso), que cria uma tração com sentido cranial nos processos espinhosos, o que provoca a sua separação (Denoix, 2014; König & Liebich, 2020; Fonseca, 2021).

Para além do movimento de extensão/flexão da coluna, embora esta possua pouca amplitude de movimento devido ao grande número de articulações envolvidas, a soma dos movimentos executados pelos diversos segmentos vertebrais formados por duas vértebras adjacentes e tecidos moles associados, pode também transmitir-se em movimentos de lateroflexão e rotação (Fonseca, 2021).

O movimento de lateroflexão sucede quando há uma protração do membro pélvico e uma consequente retração do membro torácico ipsilateral e ocorre uma curvatura da coluna para além da linha média dos membros (Clayton, 2012). Este movimento dá-se muito mais na porção torácica do que na lombar e ocorre devido à contração unilateral da musculatura epaxial e hipaxial, em junção com o músculo oblíquo abdominal externo (Denoix, 2014; Fonseca, 2021).

A rotação da coluna está sempre associada ao movimento de lateroflexão, pois sempre que ocorre movimento lateral advém a rotação da coluna (Fonseca, 2021). Esta é definida pelo lado para qual a face ventral das vértebras se move em relação aos membros pélvicos do animal (Denoix, 2014). Ocorre devido à contração do músculo multífidos, musculo longuíssimo dorsal e músculos oblíquos abdominais (Fonseca, 2021).

4. Manifestações e causas de dor axial

A dor funciona como um mecanismo de proteção que pode ser definido como uma experiência emocional e, como resultado torna-se difícil de avaliar objetivamente (Gleerup & Lindegaard, 2016).

No entanto, é possível observar o comportamento do equino que muitas vezes ilustra a dor experienciada, através de uma mudança repentina ou progressiva de comportamento (Cauvin, 1997; Gleerup & Lindegaard, 2016). Existem sinais comuns de dor, como por exemplo, redução do apetite, diminuição do interesse de socialização, inquietação e diminuição da performance. Esses sinais comuns podem ainda ser acompanhados de sinais específicos conforme a patologia em questão (Gleerup & Lindegaard, 2016).

A dor axial é uma das mais comuns experienciadas pelos equinos, mas é simultaneamente uma das menos compreendidas em termos clínicos (De Cocq et al., 2004). Quando direcionada à *dressage*, alguns cavalos tornam-se agressivos ou mais sensíveis nas práticas diárias do maneio (“*Cold back*”), como apertar a cilha ou o ato de montar, sem quaisquer outros sinais associados. Apresentam também uma falta de performance, devido à falta de impulsão e flexibilidade (Cauvin, 1997).

A síndrome de hipersensibilidade persistente no dorso – “*Cold back*” – promove uma rigidez temporária e um movimento de lordose (arqueamento da coluna em direção ventral), sendo vista como um dos principais sinais de mau ajuste do arreio. Todavia, ainda não está bem definido se essa síndrome é apenas um problema comportamental ou se é realmente uma dor associada a uma patologia prévia (De Cocq et al., 2004).

Existem diversas patologias que causam dor axial, tanto a nível de tecidos moles como ósseo, sendo as mais comuns a Desmite Supraespinhosa, a Síndrome de *Kissing Spine* e Osteoartrite Intervertebral (De Cocq et al., 2004; Liz Garcia Alves et al., 2007; Barreto et al., 2021).

A Síndrome de *Kissing Spine* é a patologia mais reconhecida da região toracolombar em equinos, que acomete geralmente os processos espinhosos das vértebras torácicas 11 a 18, sendo que pode ser observada noutras localizações (Liz Garcia Alves et al., 2007; Jacklin, 2014). Ocorre uma sobreposição dos processos espinhosos, devido a uma orientação anormal dos mesmos, que resulta em alterações no contorno da porção média dos mesmos (Liz Garcia Alves et al., 2007). Esta sobreposição e aglomeração resulta em alterações clínicas como dor e inflamação dos processos espinhosos, contudo esta síndrome pode ser encontrada em cavalos de desporto sem quaisquer manifestações de dor. Posto isto, é necessário analisar com a devida atenção se existe ou não um significado clínico do achado em questão (Liz Garcia Alves et al., 2007; Jacklin, 2014).

O nível da Síndrome de *Kissing Spine* é avaliado através de quatro graus, consoante as lesões encontradas nos exames complementares. O nível um é o mais ligeiro com presença de diminuição do espaço interespinhoso acompanhado de um leve aumento da opacidade das margens corticais dos processos espinhosos e o nível quatro é o mais severo onde é possível encontrar um aumento crítico da opacidade das margens corticais, osteólise, alteração na forma dos processos espinhosos e sobreposição dos processos espinhosos (Jacklin, 2014).

A Desmite Supraespinhosa é uma lesão do ligamento supraespinhoso, comumente encontrada na zona sobre as vértebras torácicas 15 e vértebras lombares 3 e, a sua causa mais comum é o exercício inadequado e esgotante para o equino (Liz Garcia Alves et al., 2007; Barreto et al., 2021). Esta patologia ocorre quando há inflamação do ligamento em questão, consequente ao excesso de tensão suportado, que pode levar à rotura do mesmo (Barreto et al., 2021). Para além da diminuição da performance, vai também causar dor ao equino no momento dos movimentos de ventroflexão (Liz Garcia Alves et al., 2007; Barreto et al., 2021).

A Osteoartrite Intervertebral normalmente afeta mais os processos articulares da zona lombar do que da zona torácica e provoca manifestações clínicas como presença de dor nos músculos epaxiais, diminuição da amplitude da articulação lombossacral, tensão na musculatura abdominal e diminuição da amplitude da passada dos membros pélvicos (Cauvin, 1997; Liz Garcia Alves et al., 2007).

Existem oito tipos de achados radiográficos que podem ser associados a esta patologia, nomeadamente: assimetria axial, alteração da radiopacidade dos processos articulares, áreas radiolúcidas no osso subcondral, proliferação peri-articular, proliferação ventral, anquilose, osteólise da articulação intervertebral e fratura (Liz Garcia Alves et al., 2007).

5. Interação Arreio – Cavaleiro – Cavalo

Estudar a interação entre cavalo – cavaleiro – arreio é complexo (Greve & Dyson, 2013, 2015), mas um arreio que não se ajuste corretamente tanto ao cavalo como ao cavaleiro tem consequências a longo prazo para a saúde de ambos (Dyson et al., 2015). Greve e Dyson (2015) constataram que existe correlação entre arreios mal ajustados, cavaleiros com dores de costas exacerbadas e, alterações a nível toracolombar nos equinos.

5.1 Arreio

O arreio deve ser ajustado tanto ao cavalo, cuja morfologia é alterada constantemente através dos diferentes andamentos, como ao cavaleiro para que o permita permanecer sempre em equilíbrio (Greve & Dyson, 2013). Para que isso seja possível, o ajuste do arreio deverá ser realizado e corrigido pelo médico veterinário, idealmente de 3 em 3 meses ou no mínimo sazonalmente, para que seja possível diminuir a possibilidade de aparecimento ou agravamento de lesões (Greve & Dyson, 2015; Bondi et al., 2020).

Um dos primeiros fatores a entender, é se o arreio que está a ser avaliado é o único utilizado no equino em questão, porque se não for o caso, poderá apresentar problemas associados ao mau ajuste de outro arreio. Caso o arreio seja declarado como impróprio para o cavalo, o uso do mesmo pode interferir com a avaliação clínica aquando do cavalo montado (Bondi et al., 2020).

Segundo Dyson et al. (2015), para que o arreio esteja corretamente ajustado, o seu enchimento deverá ser suave e distribuído uniformemente, originando uma superfície plana e o espaço entre os painéis horizontais deve ter uma largura mínima de 5 cm. Quando colocado no dorso do equino, o ponto mais baixo do dorso deverá estar alinhado com a parte mais baixa do arreio numa orientação horizontal, considerando sempre que esse ponto varia consoante a conformação e condição física de cada indivíduo. O arreio não deve inclinar-se nem cranial nem caudalmente, tanto quando o equino está parado como quando é montado, pois os andamentos podem alterar essa dinâmica (Figura 5). Deverá existir uma pressão uniforme nos painéis horizontais com o dorso e fazer uma posterior palpação do espaço entre os mesmos para garantir que não existem pontos de pressão indesejada ou de contacto reduzido.



Figura 5: Exemplos de ajustes de arreio. A: Arreio ajustado corretamente; B: Arreio inclinado caudalmente; C: Arreio inclinado cranialmente (Adaptado de Dyson et al., 2015).

Existem diversos métodos para avaliar esta uniformidade, que consistem na colocação de materiais, como por exemplo pó de giz colorido, no arreio e após o trabalho habitual do cavalo verificar o decalque deixado no dorso (Dyson et al., 2015).

5.1.1 Suadouro

Para que haja um bom ajuste do arreio, o mesmo deve ser feito com e sem os acessórios utilizados por debaixo do mesmo, nomeadamente suadouros e protetores de dorso. Um arreio corretamente ajustado não deve necessitar de qualquer tipo de acessório, apenas um suadouro fino para absorção do suor. No entanto, caso sejam utilizados mais acessórios, todos devem estender-se para além da zona onde é exercida força no arreio, para evitar pontos de pressão causados por costuras ou bordos (Bondi et al., 2020).

5.2 Cavaleiro

O objetivo de ajustar o arreio não só ao dorso do cavalo, mas também ao cavaleiro é diminuir ao máximo os movimentos que o cavaleiro não consegue controlar que podem alterar o equilíbrio e sincronismo do cavalo e corrigir a postura, evitando corcundas (Greve & Dyson, 2013). O cavaleiro é um dos fatores que influencia nos movimentos do arreio, por isso a falta de ajuste pode resultar numa performance imprecisa e inconsistente (Byström et al., 2009; Greve & Dyson, 2013).

Segundo Bondi et al. (2020), existem dois momentos distintos em que o cavaleiro deve ser analisado. Quando apeado, é necessário saber se o cavaleiro é o único a montar o equino em questão uma vez que as condições anatómicas de cada pessoa podem não se ajustar ao arreio e criar pontos de pressão – um cavaleiro mais pesado vs. um cavaleiro mais alto, por exemplo. É importante também avaliar a postura do cavaleiro, porque caso seja assimétrica provavelmente essa assimetria irá transmitir-se quando montado, criando zonas de pressão distintas. Quando montado, o nível da sua técnica irá influenciar a sua interação com o arreio e consequentemente com o dorso do cavalo, o que poderá alterar o equilíbrio desejado (Fruehwirth et al., 2004; Bondi et al., 2020).

Uma vez que o peso do cavaleiro causa uma compressão dos painéis horizontais na zona toracolombar, após o mesmo montar deve verificar-se que existe margem entre o arreio e o dorso do cavalo, na zona dos processos espinhosos e, especialmente entre o arreio e o garrote onde deverá existir uma distância mínima de 3 cm enquanto o cavaleiro está de pé em equilíbrio nos estribos (Bondi et al., 2020).

5.3 Cavalo

Devido à sua conformação, alguns cavalos são mais propensos que outros a problemas relacionados com o mau ajuste do arreio (Bondi et al., 2020). As curvaturas anormais da coluna mais comuns são a cifose lombar e a lordose torácica (Fonseca, 2008). Quando estamos perante um caso de lordose torácica, o arreio a fazer uma força mais cranial resulta numa pressão bastante dolorosa (Bondi et al., 2020).

Outras assimetrias podem também causar problemas no ajuste, assim como ombros assimétricos onde normalmente o ombro esquerdo se apresenta maior que o direito e causa um desvio do arreio para a direita e consequente instabilidade (Bondi et al., 2020).

Segundo Dyson et al. (2015), existem diversos sinais que podem indicar dor ou lesão relacionada com o equipamento utilizado. Deve-se então inspecionar a zona do arreio e cilha para verificação dos seguintes problemas: sinais de inflamação; presença de edemas indolores na zona do arreio; perda, desgaste do pêlo ou aparecimento de pêlo branco (especialmente assimetricamente); lesões cutâneas; resposta de dor ou tensão à palpação dos músculos epaxiais; atrofia muscular que resulta em depressões (geralmente na zona caudal às escápulas); e hipersensibilidade a uma palpação leve na região da circunferência abdominal.

6. Termografia como Exame Complementar de Diagnóstico

A origem da termografia surge com a descoberta da radiação infravermelha, em 1800, pelo astrónomo Friedrich Wilhelm Herschel. A radiação infravermelha resulta da movimentação de eletrões, que transmite ondas eletromagnéticas produzidas pela superfície de um corpo, com vários comprimentos de onda com alcance entre 0,7 e 1000 μm . As ondas eletromagnéticas são produzidas num espectro de diferentes comprimentos de onda que consequentemente as classifica num tipo de energia específico, como é possível observar na Figura 9 (Soroko & Morel, 2016).

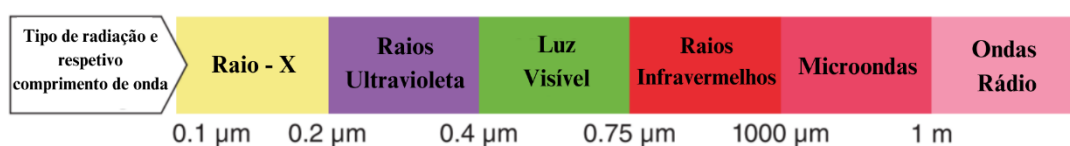


Figura 6: Espectro dos tipos de radiação com o respetivo comprimento de onda, com a localização da radiação infravermelha no espectro (Adaptado de Soroko & Morel, 2016).

Para produzir um mapa térmico colorido, a câmara termográfica mede a energia de uma fração específica da radiação infravermelha e correlaciona-a com a temperatura superficial do corpo (Soroko & Morel, 2016). Assim, podemos considerar a termografia um método diagnóstico importante, por ser não invasivo e sem qualquer tipo de contacto físico, permitindo assim monitorizar o status da saúde dos equinos desde que a temperatura corporal seja acima do valor absoluto de 0°C (Van Hoogmoed et al., 2000; Soroko & Morel, 2016; Masko et al., 2019, 2021; Soroko et al., 2019).

A temperatura corporal depende do metabolismo dos tecidos subjacentes e da circulação sanguínea do local em questão. Em função disso, alterações na atividade fisiológica vão resultar em anormalidades descritas no mapa térmico (Masko et al., 2019).

A imagem termográfica é utilizada tanto na medicina humana como na medicina animal e, existem, pelo menos, três formas de utilização da termografia na medicina de equinos: como uma ferramenta de diagnóstico, quando existe pelo menos 1°C de diferença entre dois pontos anatómicos simétricos, que indica presença de inflamação; de forma a melhorar o exame físico, ao identificar zonas suspeitas através do aumento de temperatura; e num programa de bem-estar, para alterações no treino de modo a evitar lesões devido à precocidade da termografia (Meira et al., 2014; Turner, 2018).

Para que seja possível obter uma imagem termográfica de confiança, é necessário ter em atenção não só o animal, mas também diversos fatores externos. No que toca a movimento, o equino deve estar o mais imóvel possível. No entanto, uma contenção química deve ser evitada devido à sua ação na circulação periférica que pode transmitir falsos padrões térmicos. Para que não ocorra uma radiação de energia alheia, as imagens devem ser recolhidas idealmente num local coberto, sem radiação solar, com uma temperatura ambiente amena que não permita ao cavalo suar (temperatura ideal 20°C) e, com uma ventilação de fluxo de ar uniforme. Os artefactos são também um ponto de atenção, que podem causar irregularidades nas imagens (Turner, 2018). Em caso de examinação do equino prévia à recolha de imagens, esta deve ser realizada no mínimo 3 horas antes e, deve proceder-se a uma limpeza do pêlo no mínimo uma hora antes (Soroko & Morel, 2016).

Em relação à distância câmera-cavalo esta deve ser mantida constante ao longo da recolha das imagens e varia mediante o local pretendido (Tabela 1). Uma diferença de distância mínima de meio metro em imagens de partes anatómicas simétricas pode contribuir para uma leitura inconsistente do mapa térmico (Soroko & Morel, 2016).

Tabela 1: Distâncias recomendadas para recolha de imagem termográfica entre câmera-cavalo consoante as zonas anatómicas específicas (Adaptado de Soroko & Morel, 2016).

Área corporal	Distância (m)
Zona distal dos membros	1 – 1,5
Dorso e garupa de um aspeto dorsal	1,5 - 2
Cabeça, pescoço, ombro, peito e garupa de um aspeto lateral	2
Corpo de um aspeto lateral	7

Para obtenção de uma imagem termográfica do dorso de um aspeto dorsal é necessário ter em conta os seguintes pontos anatómicos: articulação sacroilíaca, vértebras sacrais, pélvis (incluindo a tuberosidade coxal) e os processos espinhosos das vértebras torácicas e lombares. Como descrito anteriormente, é necessário manter uma distância entre 1,5m e 2m com uma imagem consistente bilateralmente (Soroko & Morel, 2016). É possível observar a dinâmica da recolha destas imagens na Figura 7.

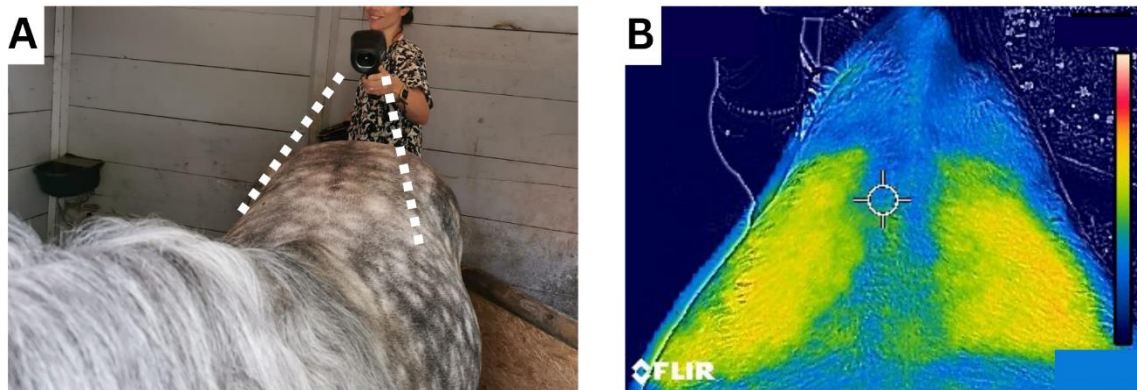


Figura 7: Recolha de imagem termográfica do dorso de um aspeto dorsal. A: Exemplo de posição correta para a recolha, com distância de 1,5m e posição consistente bilateralmente (picotado branco); B: Produto da imagem recolhida na figura A (Figura de autoria própria).

A alta prevalência das patologias de dorso em equinos de desporto popularizou o uso da termografia na região toracolombar, devido à ausência de um exame complementar *gold standard* para esta região (Masko et al., 2021). Permite identificar, e especialmente localizar, patologias relacionadas com a coluna vertebral, assim como lesões dos tecidos moles e patologias dos processos espinhosos (Masko et al., 2019).

No entanto, é necessário ter em atenção que o padrão térmico pode ser também alterado por fatores associados ao cavalo, ademais dos anteriormente descritos. Os diferentes tipos de andamentos, a performance e intensidade do treino, a tensão aplicada na cilha, o suadouro, a impulsão e o equilíbrio durante o trabalho, a idade, a condição corporal e a conformação são fatores a analisar quando observado o mapa térmico (Soroko et al., 2019).

II – MATERIAIS E MÉTODOS

Objetivos

Este trabalho tem como objetivos estudar o posicionamento/colocação de um único arreio e um único cavaleiro e a interação dos mesmos com o dorso de quatro equinos de raça PSL, de *dressage*, antes e depois do exercício. A hipótese da autora é que de um mesmo equipamento gere forças de pressão distintas nos animais mostrando a necessidade e importância de ajustes específicos para a boa prática da modalidade desportiva. Para este intuito, foram recolhidas imagens termográficas da coluna toracolombar de quatro equinos e do respetivo arreio utilizado, com recurso a marcadores em pontos específicos (T7; T12/T13; T18; L3/L4) para identificação dos grupos musculares superficiais. As imagens foram processadas nos programas FLIR Tools e ImageJ, para obtenção dos dados. Todos os animais foram montados pelo mesmo cavaleiro.

Animais

Foram selecionados quatro equinos, do sexo masculino, da raça Puro-Sangue Lusitano, para a realização deste estudo, com idades compreendidas entre os 5 e os 16 anos e uma média de peso de $542,0 \pm 45,8$ kg utilizados para a modalidade de *dressage*.

Tabela 2: Identificação da idade e peso dos equinos utilizados.

Equino	Idade (anos)	Peso (kg)
Equino 1	5	553
Equino 2	12	477
Equino 3	10	585
Equino 4	16	553

Todos os participantes foram considerados clinicamente saudáveis através da realização de um exame físico para avaliação dos parâmetros vitais (FC, FR, temperatura corporal e mucosas), os quais se apresentavam sem qualquer alteração digna de registo.

A totalidade dos equinos é sujeita a um maneio alimentar e sanitário uniforme, através da permanência diária em boxes individuais (4.0x3.5m) equipadas com bebedouros automáticos de água corrente à descrição. Quanto à dieta, esta consiste principalmente no fornecimento de feno de azevém à descrição e alimento composto (Ração SF – Primamix) com 10,7% de proteína bruta e um total de 3 kg diários, fornecido em 3 períodos diferentes do dia: manhã, almoço e tarde. Toda a alimentação é adaptada às necessidades individuais de cada equino, consoante a sua atividade e condição física.

Todos os equinos estão inseridos num treino de atividade física diário focado na modalidade de *dressage*, modalidade na qual estão inseridos desde o desbaste (3 anos de idade) sem apresentarem quaisquer queixas a nível ortopédico, verificadas através de acompanhamento veterinário regular, que pudessem interferir com o estudo.

Condições atmosféricas

Os dados foram recolhidos numa academia de *dressage* situada na Penha Longa – Sintra, num intervalo de 4 horas, no mesmo dia, onde se presenciavam as seguintes condições: temperatura ambiente que variou entre os 19°C e 21°C; humidade no ar média de 78%; vento de 26km/h.

Treino de Dressage

O exercício realizado pelos quatro equinos para a recolha de dados consistiu num treino de rotina com uma duração de 30 minutos, com 7 minutos de aquecimento prévio. A intensidade requerida de trabalho foi moderada, com alguns picos de intensidade exigidos, mediante o nível de condição física do equino em questão.

Durante o treino, foram realizados exercícios específicos nos diversos andamentos, passe trote e galope, que estão representados na Tabela 3.

Tabela 3: Exercícios realizados durante o treino de *dressage*.

Andamentos	Exercícios realizados
Passo	• Círculo • Alongamento do andamento
Trote	• Círculo • Alongamento do andamento • Cedência à perna • <i>Passage</i> • <i>Piaffe</i>
Galope	• Círculo • Alongamento do andamento • Cedência à perna • Galope ao revés

Marcadores e termografia

A imagem termográfica transmite-se através de um mapa térmico, que no presente estudo vai variar entre as temperaturas de 16,00°C e 38,00°C. Essas temperaturas vão ser demonstradas através de uma escala de cor, na qual 16,00°C vão ser representados numa coloração azul-escura e 38,00°C numa cor esbranquiçada. É possível observar a escala de temperatura utilizada na figura 8.

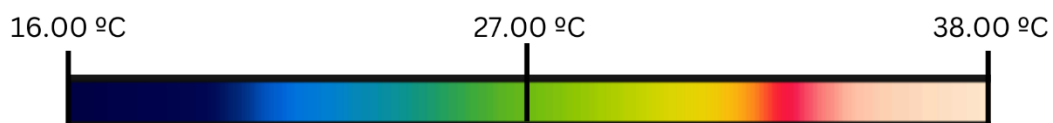


Figura 8: Escala de temperatura do Termógrafo FLIR-E6390 utilizada no estudo (Figura de autoria própria).

Para que fosse possível delimitar as zonas desejadas na imagem termográfica, foram colocados quatro marcadores na coluna toracolombar dos equinos em pontos específicos. Assim, quando observada a imagem termográfica, é possível identificar 7 regiões de interesse (ROI).

O primeiro ponto está situado na T7, o segundo entre a T12 e a T13, o terceiro na T18 e o quarto entre a L3 e a L4. Com isto, é possível delimitar as 7 ROI.

A primeira ROI é localizada verticalmente ao longo dos quatro marcadores, na região das apófises espinhosas e esta é dividida em três porções: garrote, torácica e lombar, onde podemos identificar as apófises espinhosas e o ligamento supraespinhoso. As restantes ROI vão operar a nível bilateral, para identificar os grupos musculares. As ROI 2 e 3 estão situadas entre o marcador da T7 e T12/T13, para localizar os músculos espinhal e trapézio. As ROI 4 e 5 localizam o músculo longuíssimo dorsal e são delimitadas pelos marcadores da T12/T13 e T18. Por fim, as ROI 6 e 7 estão delimitadas através dos marcadores T18 e L3/L4 e identificam a região do glúteo médio.

Para que seja possível uma melhor compreensão das 7 regiões de interesse abordadas, é possível observar as mesmas através da sua representação na Figura 9.

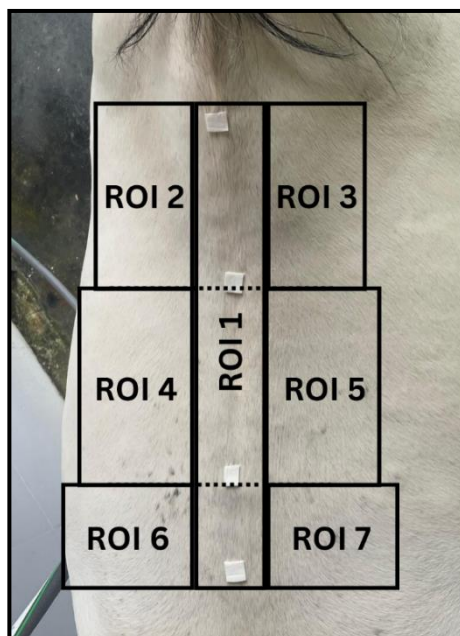


Figura 9: Representação gráfica das 7 regiões de interesse (ROI) na coluna toracolombar do equino (Figura de autoria própria).

Após a marcação, foram recolhidas as imagens em dois tempos distintos: pré e pós treino, sendo a imagem pós treino recolhida logo após o fim do mesmo. Todas as imagens foram recolhidas num ambiente sem qualquer tipo de radiação solar num local coberto, com uma temperatura ambiente amena e, sempre pelo mesmo operador. A recolha foi realizada através do Termógrafo FLIR-E6390 e as imagens foram consequentemente processadas nos

programas FLIR Tools® (*FLIR Systems Incorporated*, Estados Unidos) e ImageJ (*National Institutes of Health*, Estados Unidos).

O programa FLIR Tools® permite a obtenção de valores de temperatura mínima, média e máxima de cada ROI, assim como o ajuste necessário das escalas de temperatura das imagens.

Para que fosse possível o cálculo da percentagem de área de contacto do arreio com o dorso do cavalo, as imagens foram também processadas no programa ImageJ, através da análise do padrão térmico apresentado nos painéis horizontais.

Arreio

Em todos os equinos foi utilizado o mesmo arreio inglês, próprio para a modalidade de *dressage*, da marca Bates com 7 kg. Para além do arreio, foi também utilizado como rotina um suadouro e um protetor de dorso entre o dorso do cavalo e o arreio.

O posicionamento inicial do arreio foi considerado correto, sem qualquer indício de desvios apresentados, com início ligeiramente à frente do primeiro marcador (T7) e término entre os marcadores três e quatro (T18 e L3/L4, respetivamente).

Logo após o treino, no momento de retirada do arreio, este é também fotografado pelo termógrafo para obtenção da percentagem de contacto do arreio com o dorso.

O arreio utilizado no estudo está representado na Figura 10.

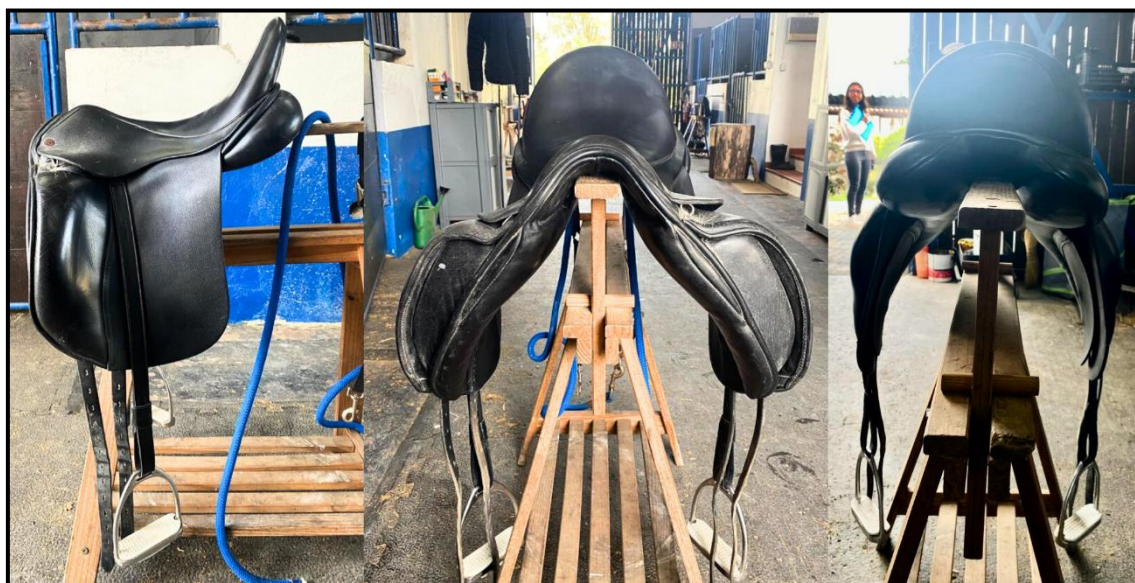


Figura 10: Arreio Bates utilizado no estudo, nos quatro equinos (Figura de autoria própria).

Análise estatística

A análise estatística do presente trabalho foi processada através do programa computadorizado (PROC MIXED program, SAS 9.1, SAS Institute Inc., Cary, North Caroline, EUA). Para comparar as temperaturas registadas antes e após o exercício nas diferentes ROI; os dados foram analisados quanto a normalidade (teste de Kolmogorov-Smirnov), seguido da análise de variância (ANOVA) e comparação entre as médias pelo teste-t pareado, com nível de significância de 5%. Ainda, uma possível correlação entre as oscilações térmicas das diferentes regiões (ROI) do dorso dos cavalos e do arreio foi estudada através da Correlação de Pearson. Os resultados foram expressos na forma de médias e desvios-padrão.

III – RESULTADOS

As Figuras 11, 13, 15 e 17, nomeadamente dos equinos 1, 2, 3 e 4, apresentam as imagens termográficas recolhidas do dorso antes e depois do treino realizado, num aspeto dorsal, entre uma escala de 16°C e 38°C e, processadas no programa FLIR Tools® para delimitação de cada ROI.

Os Gráficos 5, 7, 9, e 11, nomeadamente dos equinos 1, 2, 3 e 4, apresentam a Temperatura Média de cada ROI do dorso do equino em questão, antes e depois do treino realizado, calculada através do programa FLIR Tools®.

As Figuras 12, 13, 16 e 18, nomeadamente dos equinos 1, 2, 3 e 4, apresentam as imagens termográficas recolhidas do interior do arreio após o treino realizado, entre uma escala de 26°C e 34,5°C e, processadas no programa FLIR Tools® para delimitação de cada ROI.

Os Gráficos 6, 8, 10 e 12, nomeadamente dos equinos 1, 2, 3 e 4, apresentam a Temperatura Média de cada ROI do arreio depois do treino realizado, calculada através do programa FLIR Tools®.

Na Tabela 4, estão representados através de análise estatística, as temperaturas recolhidas no dorso dos equinos e respetivo arreio, divididas pelas ROI, pré e pós trabalho.

A Figura 19 contém as imagens termográficas processadas pelo programa ImageJ dos quatro equinos para cálculo da percentagem de contacto do arreio, cuja está representada graficamente no Gráfico 13.

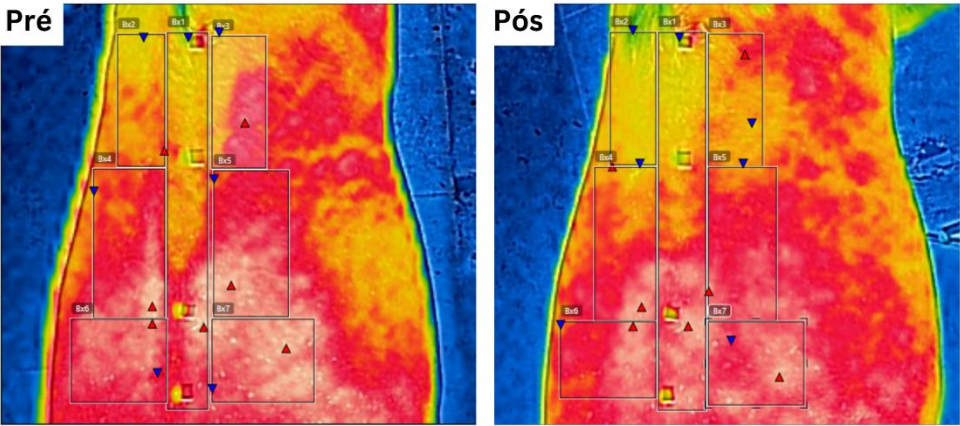


Figura 11: Imagens termográficas do dorso do Equino 3, recolhidas Pré e Pós-Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®.

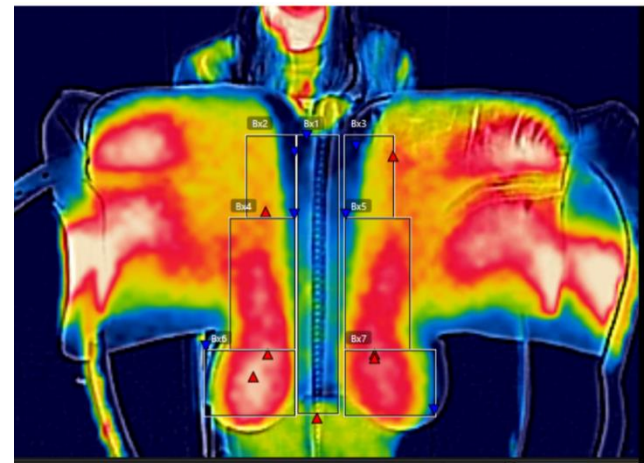


Figura 12: Imagem termográfica do arreio do Equino 3, recolhida Pós Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®.

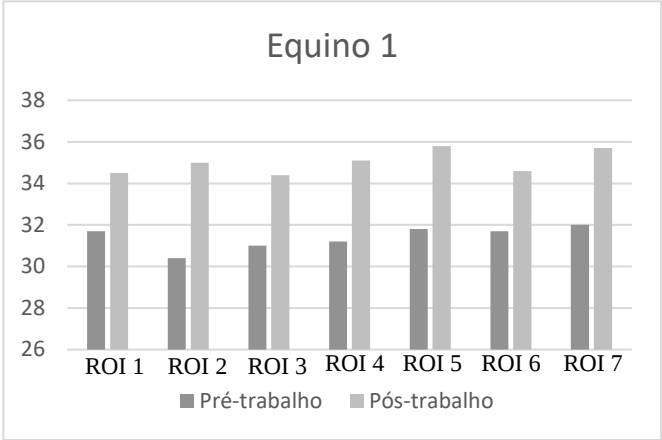


Gráfico 5: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do dorso, pré e pós trabalho, no Equino 3.

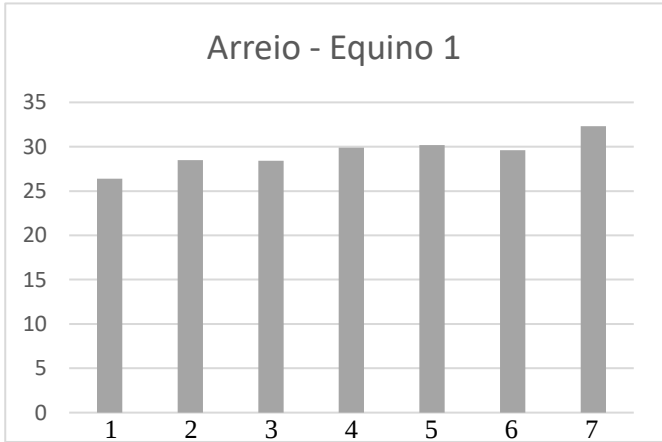


Gráfico 6: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do arreio pós trabalho, no Equino 3.

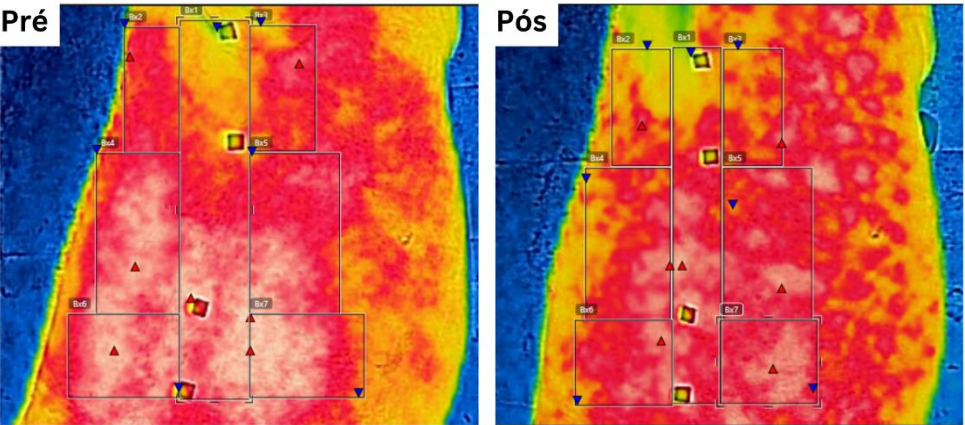


Figura 13: Imagens termográficas do dorso do Equino 3, recolhidas Pré e Pós-Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®.

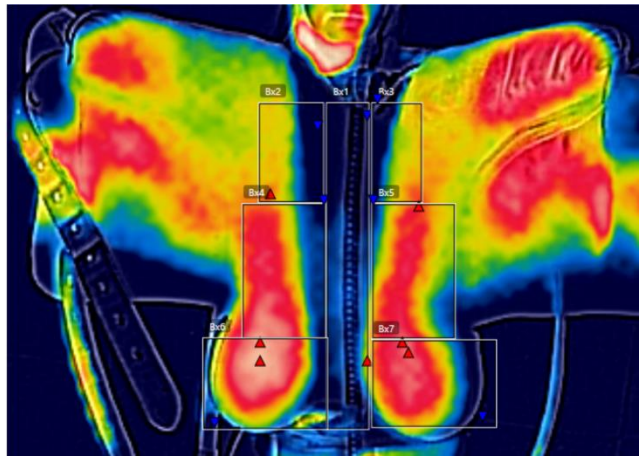


Figura 14: Imagem termográfica do arreio do Equino 3, recolhida Pós Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®.

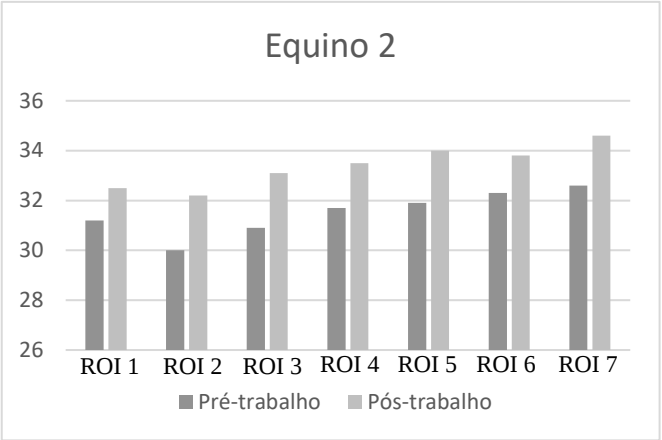


Gráfico 7: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do dorso, pré e pós trabalho, no Equino 3.

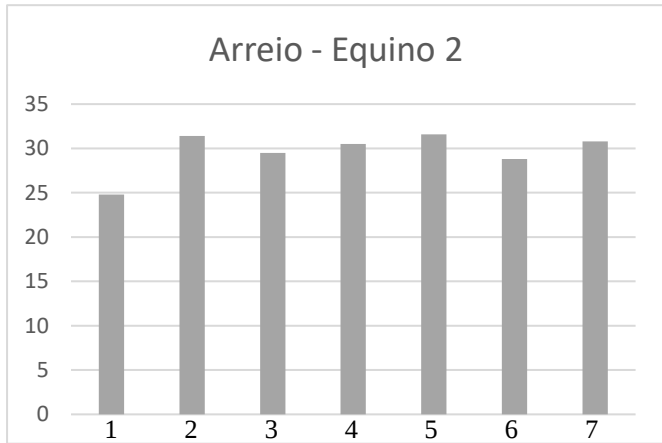


Gráfico 8: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do arreio pós trabalho, no Equino 3.

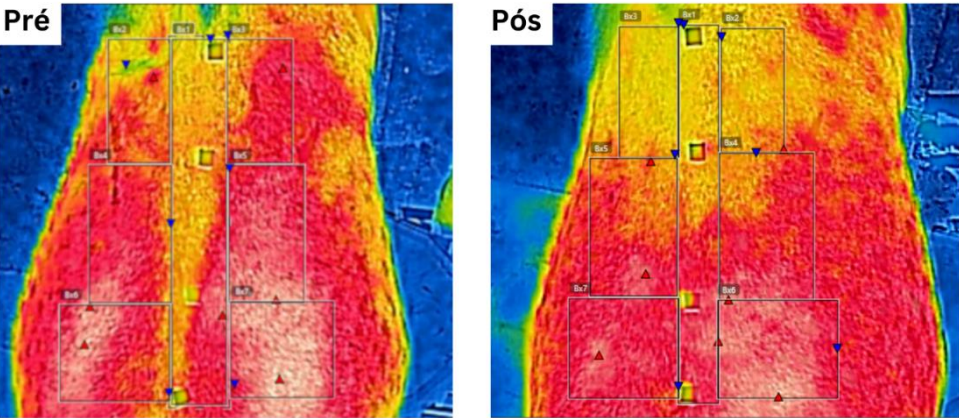


Figura 15: Imagens termográficas do dorso do Equino 3, recolhidas Pré e Pós-Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®.

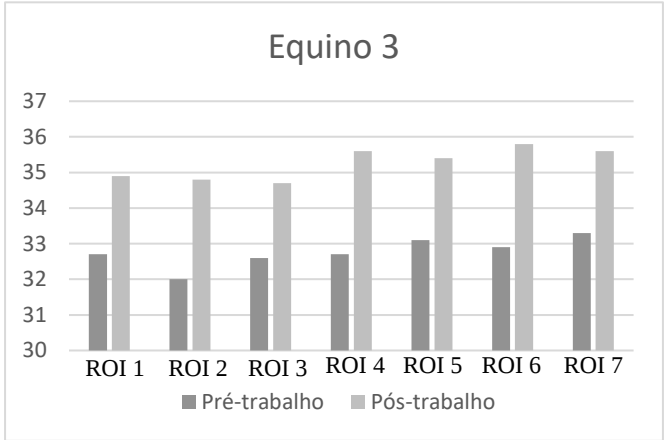


Gráfico 9: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do dorso, pré e pós trabalho, no Equino 3.

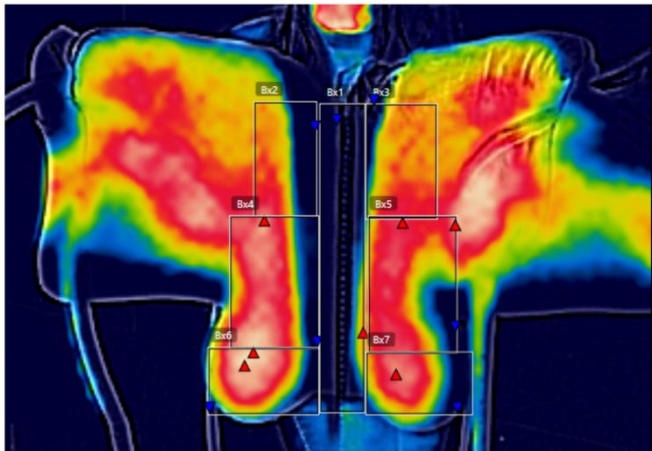


Figura 16: Imagem termográfica do arreio do Equino 3, recolhida Pós Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®.

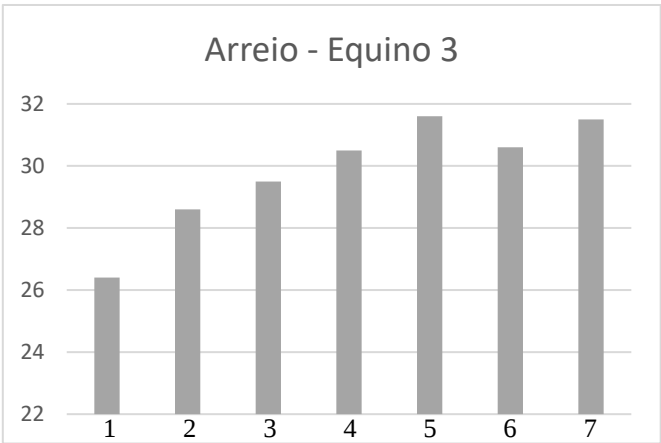


Gráfico 10: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do arreio pós trabalho, no Equino 3.

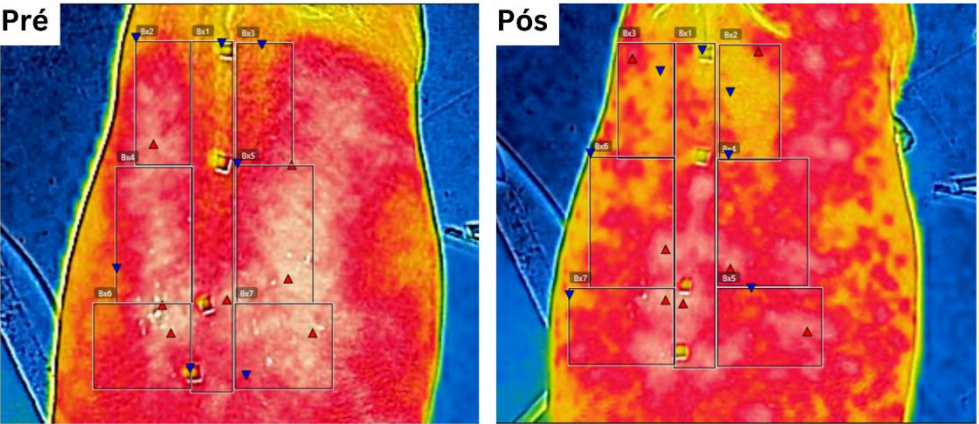


Figura 17: Imagens termográficas do dorso do Equino 4, recolhidas Pré e Pós-Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®.

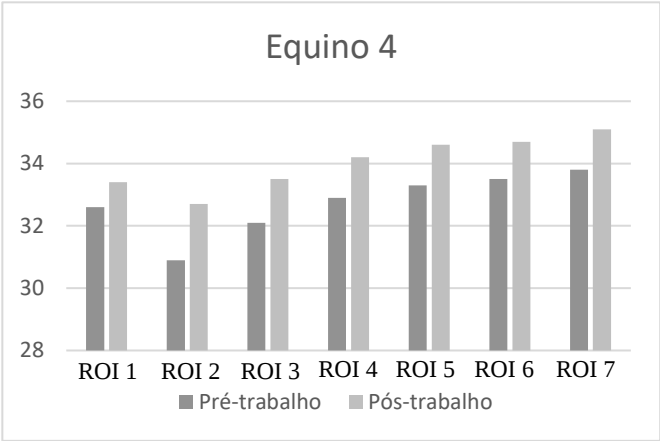


Gráfico 11: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do dorso, pré e pós trabalho, no Equino 4.

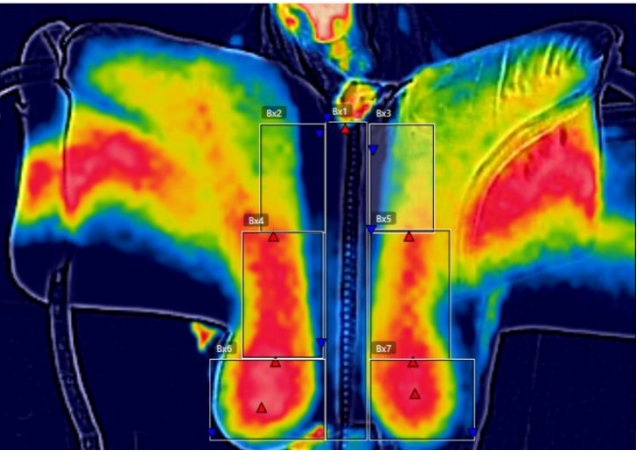


Figura 18: Imagem termográfica do arreio do Equino 4, recolhida Pós Trabalho, com os 7 ROI identificados e processados no programa FLIR Tools®.

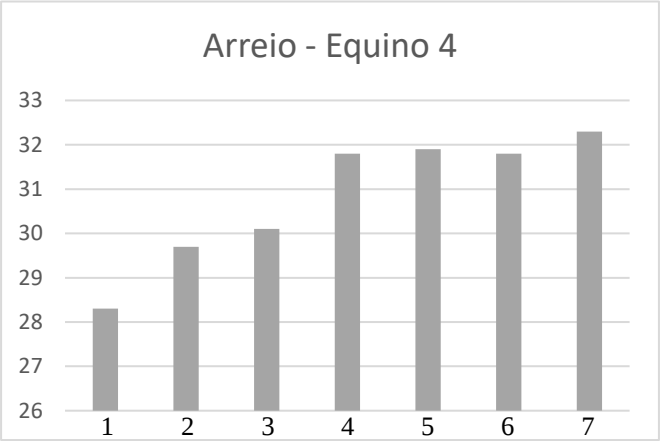


Gráfico 12: Representação gráfica da temperatura média apresentada nos diversos ROI do arreio pós trabalho, no Equino 4.

Tabela 4: Temperaturas recolhidas no dorso dos equinos e respetivo arreio, divididas pelas Regiões de Interesse (ROI), pré e pós trabalho.

Área	Equino		Arreio	p
	Pré-exercício	Pós-exercício		
ROI 1	32,05 ± 0,72 ^b	33,83 ± 1,09 ^a	26,48 ± 1,43	0,0287
ROI 2	30,83 ± 0,87 ^b	33,68 ± 1,43 ^a	29,55 ± 1,35	0,0192
ROI 3	31,65 ± 0,83 ^b	33,93 ± 0,75 ^a	29,38 ± 0,71	0,0119
ROI 4	32,13 ± 0,81 ^b	34,60 ± 0,93 ^a	30,80 ± 0,80	0,0237
ROI 5	32,53 ± 0,78 ^b	34,95 ± 0,81 ^a	31,18 ± 0,75	0,0236
ROI 6	32,60 ± 0,77 ^b	34,73 ± 0,82 ^a	30,03 ± 1,27	0,0182
ROI 7	32,93 ± 0,79 ^b	35,25 ± 0,51 ^a	30,78 ± 1,09	0,0192

Nota: Letras diferentes na mesma linha denotam diferença significativa na comparação das médias registadas nos diferentes ROI dos cavalos, antes e após o exercício, pelo teste-t pareado ($p < 0,05$). ROI: *Region of Interest*.

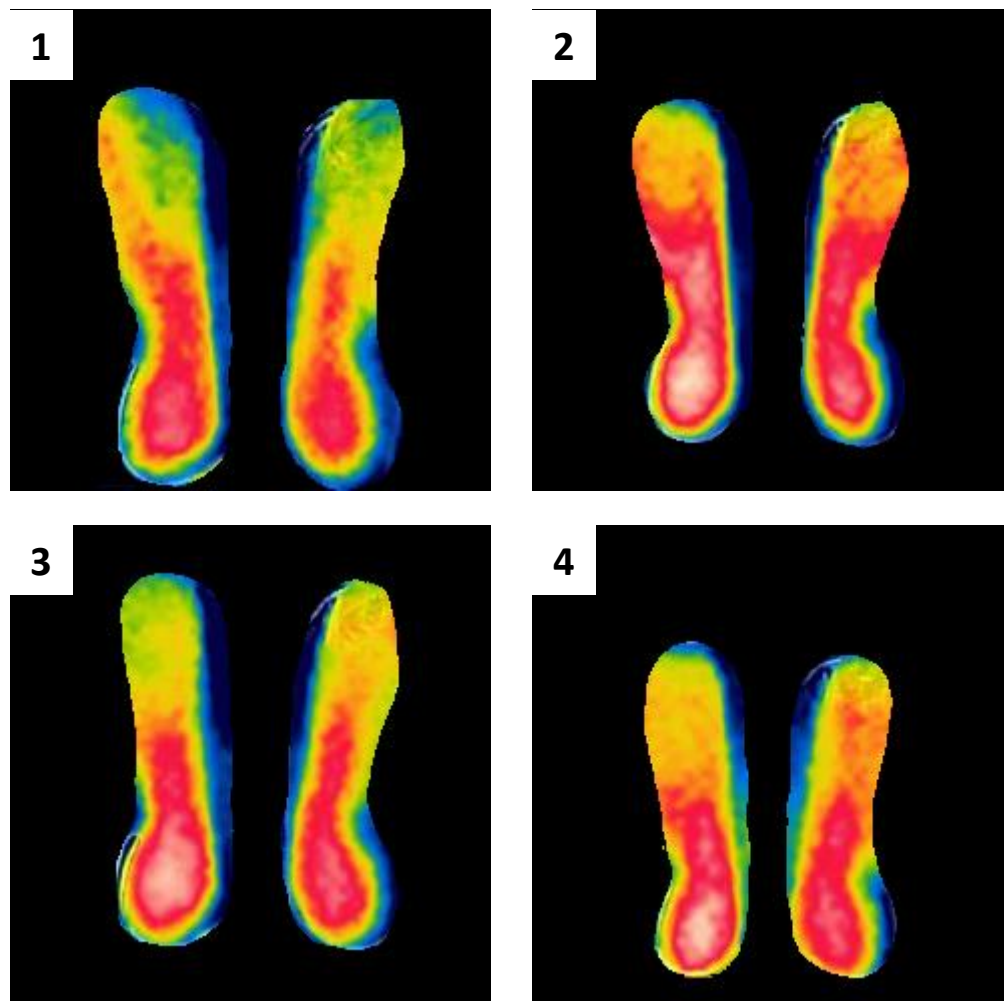


Figura 19: Imagens termográficas do arreio processadas no programa ImageJ, sendo: 1- Equino 1; 2- Equino 2; 3- Equino 3; 4- Equino 4.

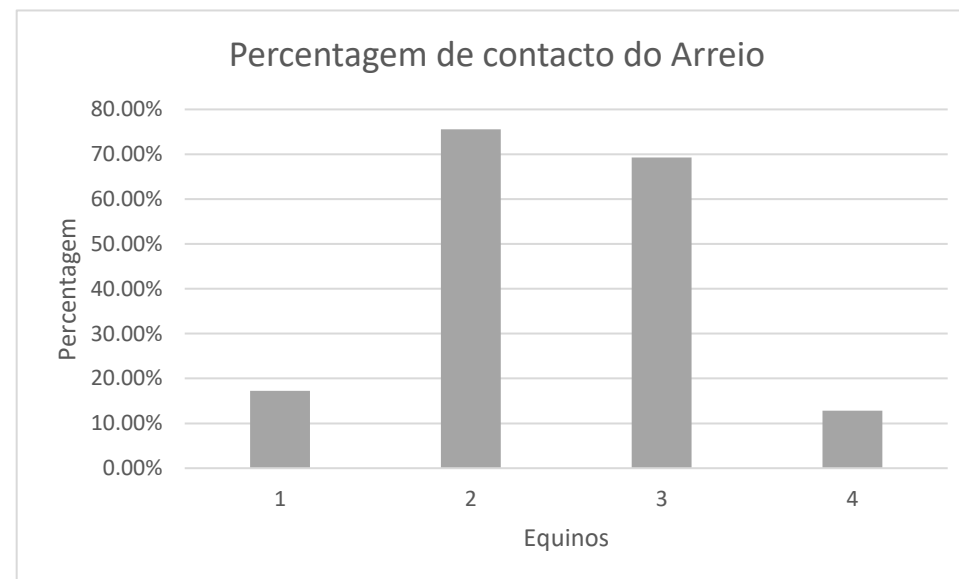


Gráfico 13: Representação gráfica da percentagem de contacto do arreio, calculada pelo programa ImageJ e representada na figura 18.

IV – DISCUSSÃO

Através do presente estudo foi possível confirmar a hipótese colocada, de que o arreio deve ser ajustado consoante as necessidades individuais de cada equino e respetivo cavaleiro. De modo a confirmar essa hipótese, foi utilizado um só arreio, em quatro equinos machos distintos, da raça PSL da modalidade de *dressage*, montados, inclusive, por um só cavaleiro. Através da análise de imagens termográficas, foram demonstradas diversas alterações a nível da área de superfície de contacto, com zonas de maior e menor apoio, afetando grupos musculares específicos, que serão discutidos em seguida.

Para chegar a esta conclusão, foram realizadas marcações, conforme descrito por Masko et al. (2019), nos pontos T7, T12-T13, T18 e L3-L4 para a delimitação das 7 ROI nas quais é possível encontrar os principais grupos musculares superficiais. No entanto, contrariamente ao descrito por Masko et al. (2019), foram ajustados alguns dos músculos alvos. Na ROI 1, foram considerados os processos espinhosos e o ligamento supraespinhoso, nas ROI 2 e 3 os músculos espinhal e trapézio e, nas ROI 6 e 7 o músculo glúteo médio, devido ao posicionamento e interação com o arreio e nível de superficialidade dos mesmos, uma vez que o nível de profundidade da termografia ronda os 3 cm onde a presença de um defeito até essa profundidade interfere com o fluxo de calor que a atravessa (Dyce et al., 2010; Pereira et al., 2013; König & Liebich, 2020; Fonseca, 2021).

As ROI criadas no dorso correspondem às ROI do arreio, sofrendo uma alteração de efeito de espelho nas imagens do arreio, descritas por Soroko et al. (2019), para que seja possível a associação entre os pontos de pressão presentes no dorso causados pelo arreio ou cavaleiro (Byström et al., 2009; Greve & Dyson, 2013).

Masko et al. (2019) realizou um estudo em cavalos de lazer, de diversas raças, montados por diversos cavaleiros, com uma abordagem semelhante ao presente estudo, onde com a divisão do dorso através das ROI, constatou um aumento geral de temperatura comparando as imagens de pré e pós-exercício. Assim como o estudo do referido autor, o presente trabalho constatou também um aumento geral de temperatura do dorso comparando as diferentes fases (Tabela 3; Gráficos 5, 7, 9, 11). No entanto, os pontos de pressão encontrados – pontos com aumento de temperatura – diferiram. Segundo Masko et al. (2019), ocorreu um maior aumento de temperatura nas ROI 4 e 5 (zona entre a T12/13 e T18), seguido de um aumento de temperatura com alguns pontos de pressão na ROI 1.

Soroko et al. (2019) realizou também um estudo semelhante, a nível da imagem termográfica do arreio com as ROI correspondentes, em cavalos de corrida com diversos cavaleiros, onde foi possível verificar uma distribuição assimétrica geral do padrão térmico nos 108 cavalos utilizados, também de diversas raças. Para verificar essa assimetria, realizou a média da temperatura apresentada nos painéis horizontais do arreio, sendo que um aumento superior a 2°C entre o ponto de temperatura mínima e o de temperatura máxima, seria indicador de um mau ajuste do arreio. Essa alteração foi encontrada em 23,1% da amostra, sendo sempre associada a um cavaleiro em específico. Quando trocado o cavaleiro, a diferença de temperatura tendia a diminuir para menos de 2°C.

Quando comparados e confrontados os dados do presente estudo com os dados dos dois autores (Masko et al., 2019; Soroko et al., 2019), é possível observar que existem pontos coincidentes e dissidentes. O aumento geral de temperatura pré e pós-exercício constatado na presente investigação coincide com ambos os estudos, no entanto existe uma discordância a nível dos pontos de pressão identificados.

Quando referente às ROI em isolado, o presente estudo apresentou um foco de aumento de temperatura constante, nas ROI mais caudais (6 e 7), possível de observar nos Gráficos 5 a 12, coincidente tanto a nível do dorso como do arreio, o que pode ser causado pelo tipo de modalidade – *dressage* – que requer uma maior concentração a nível dos exercícios realizados e uma postura mais sentada nos diversos andamentos, sendo que a peça chave é um bom assento no arreio (Münz et al., 2014). Uma hipótese colocada pela autora, é que esse aumento de temperatura nas ROI mais caudais possa também ser fruto de uma cifose lombar, conformação normalmente apresentada pelos equinos PSL, sendo a zona onde no presente estudo incide mais o arreio. No entanto, não existe ainda presença de investigações que comprovem tal teoria.

Para além dessas alterações, é também apresentado geralmente um ponto de pressão no ROI 7 do dorso, acometendo o musculo glúteo médio (coincidente ao ROI 6 do arreio). Essa alteração foi também constatada por Soroko et al. (2019), onde 85,7% da amostra apresentava um padrão térmico mais caudal associado a um cavaleiro em específico. Uma vez que está descrito a influência que o cavaleiro tem no arreio e no cavalo, é possível associá-lo ao ponto de pressão presente no ROI 7 em todos os equinos da referida pesquisa, podendo ser causado por uma assimetria anatómica do cavaleiro, uma patologia que provoque dor e consequente desequilíbrio ou, por má postura do mesmo (Byström et al., 2009; Greve &

Dyson, 2013). Distinto aos estudos citados, que estudaram cavalos de lazer e da modalidade de corrida, no presente estudo foi utilizado apenas um único cavaleiro. Com a variável cavaleiro sendo constante, os achados focam-se apenas na importância do ajuste arreio-cavalo para uma boa performance associada a menos lesões.

Referente à área de superfície de contacto, Dyson (2015) e Bondi et. al, (2020) descrevem que o cavaleiro executa uma grande força nos painéis horizontais e consequentemente força ao longo da zona toracolombar. Por isso é essencial que essa pressão seja distribuída equitativamente ao longo do dorso para evitar pontos de pressão. Associado a isso, Masko et al. (2019) criou e analisou em simultâneo um sistema de avaliação do ajuste do arreio, onde através de uma pontuação nos diversos fatores analisados foi possível identificar se o arreio estava corretamente ajustado à dupla cavalo-cavaleiro. Consoante esse sistema, a pontuação mais favorável foi quando não existe qualquer tipo de ponto de pressão e a área de contacto entre o arreio e o cavalo é superior a 75%.

Com base no gráfico 13 e tendo em conta esses valores, é possível denotar que os equinos que mais se aproximam a um ajuste correto ao arreio utilizado são os equinos 2 e 3, com 75,58% e 69,25% nomeadamente, contrariamente aos equinos 1 e 4, que apenas apresentaram 17,22% e 12,85% nomeadamente, de área de superfície de contacto. É possível constatar a discrepância do mau ajuste do arreio no equino 4, o pior ajuste, comparando o nível de percentagem (12,85%) e a diferença que apresenta entre as temperaturas das ROI 1, 2 e 3 para as ROI 4, 5, 6 e 7.

Tendo por bases todos os estudos mencionados (Masko et al., 2019; Soroko et al., 2019) com uma larga abrangência de raças utilizadas na sua casuística e confrontando com o presente estudo, é possível afirmar que não existe qualquer correlação entre o tipo de raça (PSL) e as alterações encontradas causadas pelo ajuste incorreto do arreio, o que permite ressaltar que as alterações encontradas têm apenas foco na relevância do ajuste do arreio ao dorso do cavalo, independente da raça usada. Deve ser também considerado a possível influência de diferentes conformações musculares no ajuste arreio-dorso, mesmo todos os cavalos sendo da mesma raça.

Como abordado anteriormente, sabe-se que a termografia é um método de diagnóstico essencial, por ser não invasivo e sem qualquer tipo de contacto físico, que é utilizado tanto na medicina humana como na veterinária em diversas áreas como a medicina desportiva, entre outras. Devido a essa elevada abrangência, é possível monitorizar o estado da saúde dos

equinos desde que a temperatura corporal seja acima do valor absoluto de 0°C (Van Hoogmoed et al., 2000; Meira et al., 2014; Soroko & Morel, 2016; Masko et al., 2019, 2021; Soroko et al., 2019). Soroko e Morel (2016) descreveram que para a obtenção de uma imagem termográfica de referência do dorso de um aspeto dorsal é necessário manter uma distância entre a câmara e o dorso de 1,5m a 2m, idêntica bilateralmente, tendo em conta os pontos anatómicos principais descritos. O presente estudo seguiu as diretrizes de recolha de imagens conforme descrito por Soroko e Morel (2016) e Masko et al. (2019), com uma distância de 2m entre a câmara termográfica e o dorso dos equinos, realizando uma limpeza dos mesmos 30 minutos prévios à primeira recolha de imagens que foram recolhidas num ambiente sem qualquer tipo de radiação solar num local coberto, com uma temperatura ambiente amena que não permitia aos equinos suarem e, com uma ventilação de fluxo de ar uniforme, prevenindo assim qualquer tipo de artefactos adjacentes indesejáveis. A distância de 2 metros, em vez de 1,5m utilizada por Masko et al. (2019), foi adotada para que fosse possível uma melhor observação dos pontos anatómicos em questão e uma melhor visualização de todos os marcadores posicionados.

As imagens referentes ao arreio, foram recolhidas consoante descrito por Soroko et al. (2019), mediante as mesmas características ambientais que as imagens recolhidas do dorso, 3 a 4 segundos após a retirada do arreio do dorso, com uma distância de 1,5 metros entre a câmara e o arreio.

Todas as imagens foram recolhidas pelo mesmo operador, assim como descrito em diversos estudos (Soroko & Morel, 2016; Masko et al., 2019; Soroko et al., 2019), para que se cumpra sempre o mesmo regime, distâncias pretendidas e evitar o surgimento de artefactos relacionados com a recolha da imagem.

V – CONCLUSÃO

O objetivo proposto no presente estudo consistia em estudar o ajuste de um único arreio, montado por um único cavaleiro e, a interação dos mesmos com o dorso de quatro diferentes equinos PSL de *dressage*, antes e depois do exercício. Tendo como hipótese que um mesmo equipamento gere forças de pressão distintas nos animais mostrando a necessidade e importância de ajustes específicos para a boa prática da modalidade desportiva.

Com os resultados obtidos, foi possível confirmar que de facto é necessário ajustar o arreio ao dorso do equino e respetivo cavaleiro, para que seja possível alcançar os ideais 100% de área de superfície de contacto dos painéis horizontais com o dorso, prevenindo o aparecimento de pontos de pressão que podem levar a lesão. A modalidade de *dressage*, assim como diversas modalidades estudadas por outros autores, demonstra ainda uma lacuna na área do *saddle fitting* principalmente devido a prática incorreta de utilização do mesmo arreio em diversos equinos, o que os predispõe a futuras patologias a nível do dorso.

Quanto à raça Puro-Sangue Lusitano, não foi possível encontrar qualquer tipo de predisposição da mesma para alterações a nível de *saddle fitting* quando comparada a estudos noutras raças, o que focaliza as alterações encontradas apenas no ajuste do arreio.

Observando todos os resultados em conjunto, pode-se sugerir que os equinos 1 e 4 realizem um exame de *saddle fitting* para a aquisição de um arreio com uma melhor percentagem de ajuste e que o cavaleiro faça uma avaliação médica para descobrir se existe alguma deformidade que lhe cause uma alteração que afete a sua forma de montar e, consequente resolução para eliminar a criação de pontos de pressão.

VI – BIBLIOGRAFIA

- APSL – Associação Portuguesa de Criadores do Cavalo Puro Sangue Lusitano (2023). Momentos históricos – Dressage. Consultado em 20 de maio de 2023. Disponível em cavalo-lusitano.com
- Barreto, G. de A., Negrucci, M. A., & Pessinatti, B. D. (2021). A coluna toracolumbar do cavalo atleta: Revisão. *Pubvet*, 15(6), 1–8. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n06a844.1-8>
- Barrey, E., Desliens, F., Poirel, D., Biau, S., Lemaire, S., Rivero, J. L., & Langlois, B. (2002). Early evaluation of dressage ability in different breeds. *Equine veterinary journal. Supplement*, 34, 319–324. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2002.tb05440.x>
- Bondi, A., Norton, S., Pearman, L., & Dyson, S. (2020). Evaluating the suitability of an English saddle for a horse and rider combination. Em *Equine Veterinary Education* (Vol. 32, Número S10, pp. 162–172). Equine Veterinary Journal Ltd. <https://doi.org/10.1111/eve.13158>
- Borges Mendes, A., Moraes Figueiró, G., de Almeida Lucas, F., & Barioni, G. (2013). Lombalgia equina: diagnóstico e tratamento. Em *PUBVET* (Vol. 17).
- Byström, A., Rhodin, M., von Peinen, K., Weishaupt, M. A., & Roepstorff, L. (2009). Basic kinematics of the saddle and rider in high-level dressage horses trotting on a treadmill. *Equine Veterinary Journal*, 41(3), 280–284. <https://doi.org/10.2746/042516409X394454>
- Cauvin, E. (1997). Assessment of back pain in horses. *In Practice*, 19, 522–533. <http://inpractice.bmj.com/>
- Clayton, H. M. (2012). Equine back pain reviewed from a motor control perspective. Em *Comparative Exercise Physiology* (Vol. 8, Números 3–4, pp. 145–152). Wageningen Academic Publishers. <https://doi.org/10.3920/CEP12023>
- De Cocq, P., Van Weeren, P. R., & Back, W. (2004). Effects of girth, saddle and weight on movements of the horse. *Equine Veterinary Journal*, 36(8), 758–763. <https://doi.org/10.2746/0425164044848000>
- Denoix, J.-M. (2014). *Biomechanics and physical training of the horse*. CRC Press.

- Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. G. (2010). *Textbook of Veterinary Anatomy* (4th ed.). Saunders Elsevier. <http://evolve.elsevier.com/Dyce/vetanatomy/>
- Dyson, S., Carson, S., & Fisher, M. (2015). Saddle fitting, recognising an ill-fitting saddle and the consequences of an ill-fitting saddle to horse and rider. *Equine Veterinary Education*, 27(10), 533–543. <https://doi.org/10.1111/eve.12436>
- Fantini, P., & Silveira Palhares, M. (2011). LOMBALGIA EM EQUINOS [Back pain in horses]. Em *Acta Veterinaria Brasilica* (Vol. 4).
- FEI – Federação Equestre Internacional (2023a). Dressage Rules 26th Editions. Consultado em 26 de maio de 2023. Disponível em inside.fei.org
- FEI – Federação Equestre Internacional (2023b). Object and general principles of dressage and para dressage. Consultado em 26 de maio de 2023. Disponível em inside.fei.org
- Fonseca, B. (2008). *Protocolo de exame clínico e tratamento por Ondas de Choque da dor lombar em equinos da raça Quarto de Milha*. Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.
- Fonseca, B. (2021). *Diagnóstico e Tratamento das afecções da coluna de equino - Volume 1: Coluna Toracolombar* (F. Figueirola, Ed.; Vol. 1). Editora Troféu.
- Fruehwirth, B., Peham, C., Scheidl, M., & Schobesberger, H. (2004). Evaluation of pressure distribution under an English saddle at walk, trot and canter. *Equine Veterinary Journal*, 36(8), 754–757. <https://doi.org/10.2746/0425164044848235>
- Gleerup, K. B., & Lindegaard, C. (2016). Recognition and quantification of pain in horses: A tutorial review. Em *Equine Veterinary Education* (Vol. 28, Número 1, pp. 47–57). Equine Veterinary Journal Ltd. <https://doi.org/10.1111/eve.12383>
- Gómez Alvarez, C. Bernadita. (2007). *The biomechanical interaction between vertebral column and limbs in the horse: a kinematical study*. s.n.].
- Greve, L., & Dyson, S. (2013). The horse-saddle-rider interaction. Em *Veterinary Journal* (Vol. 195, Número 3, pp. 275–281). <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.10.020>
- Greve, L., & Dyson, S. (2015). Saddle fit and management: An investigation of the association with equine thoracolumbar asymmetries, horse and rider health. *Equine Veterinary Journal*, 47(4), 415–421. <https://doi.org/10.1111/evj.12304>

- Hawson, L. A., McLean, A. N., & McGreevy, P. D. (2010). Variability of scores in the 2008 Olympic dressage competition and implications for horse training and welfare. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 5(4), 170–176. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2009.12.010>
- Horst Erich König, & Hans-Georg Liebich. (2020). *Veterinary Anatomy of Domestic Animals: Vol. 7th Edition*.
- Jacklin, B. (2014). Kissing spines: Diagnosis and treatments. *Equine Health*, 16, 31–33.
- Jeffcott, L. B., & Dalin, G. (1980). Natural rigidity of the horse's backbone. *Equine Veterinary Journal*, 12(3), 101–108. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1980.tb03393.x>
- Liz Garcia Alves, A., Fonseca, B., Thomassian, A., Nicoletti, J., Hussni, C., & Silveira, A. (2007). Lombalgia em equinos. Em *Braz. J. vet. Res. anim. Sci* (Número 3).
- Masko, M., Borowska, M., Domino, M., Jasinski, T., Zdrojkowski, L., & Gajewski, Z. (2021). A novel approach to thermographic images analysis of equine thoracolumbar region: the effect of effort and rider's body weight on structural image complexity. *BMC Veterinary Research*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12917-021-02803-2>
- Masko, M., Krajewska, A., Zdrojkowski, L., Domino, M., & Gajewski, Z. (2019). An application of temperature mapping of horse's back for leisure horse-rider-matching. *Animal Science Journal*, 90(10), 1396–1406. <https://doi.org/10.1111/asj.13282>
- Meira, L., Krueger, E., Neves, E., Nohama, P., & Souza, M. (2014). Termografia na Área Biomédica. *Pan American Journal of Medical Thermology*, 1(1), 31–41.
- Münz, A., Eckardt, F., & Witte, K. (2014). Horse-rider interaction in dressage riding. *Human Movement Science*, 33(1), 227–237. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2013.09.003>
- Peham, C., Licka, T., Kapaun, M., & Scheidl, M. (2001). A new method to quantify harmony of the horse±rider system in dressage. *Sports Engineering*, 4, 95–101.
- Pereira, G. F., Barreira, E., & Delgado, J. (2013). *Potencialidades da termografia para o diagnóstico de patologias associadas à humidade* [Tese de Mestrado, Universidade do Porto]. <http://www.fe.up.pt>

- Preisinger, R., Wilkens, J., & Kalm, E. (1991). Estimation of genetic parameters and breeding values for conformation traits for foals and mares in the Trakehner population and their practical implications. *Livestock Production Science*, 29(1), 77–86.
- Santos, R. (2008). *Caracterización genética de la aptitud deportiva del caballo Pura Sangre Lusitano a partir de variables biocinémáticas al trote*. Universidad de Córdoba.
- Soroko, M., & Morel, M. (2016). *Equine Thermography in Practice* (C. Makepeace, A. Lainsbury, & L. Povey, Eds.). CABI.
- Soroko, M., Zaborski, D., Dudek, K., Yarnell, K., Górnaiak, W., & Vardasca, R. (2019). Evaluation of thermal pattern distributions in racehorse saddles using infrared thermography. *PLoS ONE*, 14(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221622>
- Turner, T. (2018). Thermography. Em *Equine Neck and Back Pathology: Diagnosis and Treatment* (Vol. 2, pp. 165–174). John Wiley & Sons, Ltd.
- Van Hoogmoed, L., Snyder, J. R., Allen, A. K., & Waldsmith, J. D. (2000). Use of infrared thermography to detect performance-enhancing techniques in horses. *Equine Veterinary Education*, 12(2), 102–107. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.2000.tb01772.x>
- Vicente, A., Carolino, N., Carolino, I., Ralão Duarte, J., & Silveira, M. (2020). *Raça Puro-Sangue Lusitano – Caracterização genética por análise geográfica* [Instituto Politécnico de Santarém - Escola Superior Agrária de Santarém]. <https://siesa.ipsantarem.pt/>
- Vicente, A., Carolino, N., & Gama, L. (2014). Avaliação genética para a funcionalidade no Lusitano: O caso de sucesso do cavalo Alter Real em Dressage. *Revista Equitação*, 107, 60–62.
- Vicente, A., Carolino, N., & Gama, L. (2016). Avaliação genética para a morfologia no cavalo Lusitano. *Revista Equitação*, 107, 38–42. <https://genpro.ruralbit.com/>
- Williams, G. (2014). *Horse Movement Structure, Function and Rehabilitation* (J. A. Allen, Ed.; 1st Edition). The Crowood Press Ltd.