



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

## **ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

## **CLÍNICA E CIRURGIA DE EQUINOS**

Beatriz Emanuela Pinto Lopes da Silva

Orientação | Professora Doutora Susana Oliveira  
Serrano Monteiro  
Doutor Tomé Fino  
Doutora Constança Moreira da Fonseca

### **Mestrado Integrado em Medicina Veterinária**

Relatório de Estágio

Évora, 2019



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

## **ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

## **CLÍNICA E CIRURGIA DE EQUINOS**

Beatriz Emanuela Pinto Lopes da Silva

Orientação | Professora Doutora Susana Oliveira  
Serrano Monteiro  
Doutor Tomé Fino  
Doutora Constança Moreira da Fonseca

**Mestrado Integrado em Medicina Veterinária**

Relatório de Estágio

Évora, 2019

O júri de provas foi constituído por:

Presidente: Rita Payan Carreira

Professora Catedrática – Universidade de Évora

Arguente: Maria Teresa Carvalho Oliveira de Sousa Alves

Professora Auxiliar Convidada– Universidade de Évora

Orientador: Susana Oliveira Serrano Monteiro

Professora Auxiliar – Universidade de Évora

## Agradecimentos

Aos meus irmãos, Sara e Pedro, por todo o carinho e companheirismo que só os irmãos podem proporcionar nesta e em todas as jornadas das nossas vidas.

Ao meu pai, pelas incontáveis horas que passou comigo em redor dos cavalos ao longo da minha infância, por me ouvir, por ter alimentado e nutrido esta minha paixão, e pelas memórias que fez questão de guardar e emoldurar pela casa lembrando-me sempre de qual era o meu motivo.

À minha mãe, pelo exemplo de sacrifício, esforço e dedicação. Por me ter feito acreditar que “com esforço, tudo é possível”, pelos valores que me transmitiu, pelas oportunidades que me proporcionou e por ter sempre acreditado eu era capaz.

Ao João, por todo o amor, compreensão e apoio. Obrigada por teres sempre acreditado em mim e por me acompanhares neste caminho de sermos mais e melhores. Fazes de mim uma pessoa melhor. Obrigada por tudo.

À Titi Ró e ao Tio Don, por TUDO! Nada disto teria sido possível sem o vosso apoio e a vossa incansável dedicação para comigo.

Às minhas sobrinhas, Maria Leonor e Maria do Carmo, por fazerem de mim a tia mais orgulhosa do mundo e por despertarem a responsabilidade de ser um exemplo para vocês. Adoro-vos!

Ao Sr. António e à D. Isabel, por cuidarem de mim como uma filha, por terem sido a minha segunda casa e por terem feito parte desta jornada torcendo sempre por mim.

Aos meus amigos, com quem cresci muito nesta jornada. Em especial à Jéssica, que viveu 5 anos no quarto do lado e com quem partilhei horas incontáveis de estudo e de conversa, que sempre me apoiou incondicionalmente e que me motivou e desafiou tantas vezes.

À Prof<sup>a</sup> Susana Monteiro, por ter aceite ser minha orientadora e por me ter aconselhado sempre com a maior disponibilidade e cuidado.

À Dr<sup>a</sup> Constança, pela orientação, mas principalmente pela amizade que me dedicou. Obrigada pelos conselhos, pelas oportunidades e pelo conhecimento que me passou. Levo tudo comigo!

Ao Dr. Tomé, por partilhar comigo o seu entusiasmo contagiante pelo universo dos cavalos, pela boa disposição, e pelo exemplo profissional e pessoal que representa para mim.

À Dr<sup>a</sup> Liliane e à Ana pela boa disposição e por me terem acolhido e feito sentir o bebé dorminhoco da equipa.

À Marta! Mãe dos aspirantes a veterinários! À Marta querida, amiga, paciente e sábia, sempre pronta para me ajudar. Fez-me sentir em casa!

A todos os veterinários com quem tive a felicidade de estagiar ao longo do meu percurso académico e a todos os professores que fizeram parte deste caminho. Foram todas estas pessoas e experiências que me trouxeram até aqui.

À Bailey e ao Oliver, os meus cães maravilhosos (ou tontos), claro! São a prova viva da minha falta de juízo, mas foram muitas vezes ouvintes, companheiros e amigos e são, sem dúvida, parte de mim. *"Life is better with a setter!!!"*

À minha Pi, a minha mini cão mas grande companheira, que me acompanhou e preparou ao longo de 17 anos de amizade para este dia, estarás sempre no meu coração.

E por fim, aos cavalos, por me fascinarem desde sempre e por serem o motivo de todo este sonho.

*A todos o meu agradecimento!*

# Clínica e Cirurgia de Equinos

## Resumo

O presente trabalho retrata as atividades desenvolvidas ao longo dos estágios realizados na Equimuralha, sob a orientação do Dr. Tomé Fino, e na HorseCare, sob a orientação da Dr<sup>a</sup>. Constança Moreira da Fonseca.

Na primeira parte do relatório encontra-se descrita e quantificada a casuística assistida. Neste primeiro capítulo, categorizado pelas várias áreas da medicina de equinos, apresentam-se sumariamente os casos/procedimentos, seguidos do desenvolvimento de um caso relevante ou representativo.

A segunda parte é composta por uma monografia centrada numa revisão bibliográfica sobre o desequilíbrio medio-lateral associado à extremidade distal dos equinos. Por fim, apresenta-se um estudo, realizado sob a orientação do Dr. Tomé Fino, que visa apresentar a incidência desta condição na população de equinos acompanhada durante o estágio realizado na Equimuralha, e avaliar a sua relação com o desenvolvimento de claudicação.

**Palavras-chave:** equino, clínica, desequilíbrio, medio-lateral, claudicação.

# Equine Clinics and Surgery

## Abstract

This report describes the activities carried out during the externship at Equimuralha and HorseCare, under the supervision of Dr Tomé Fino and Dr Constança Moreira da Fonseca, respectively.

The first part of the report describes and quantifies all the cases observed. This first chapter, organized into various areas of equine medicine, includes a synopsis of the different cases/procedures observed, followed by a more detailed discussion of a relevant or representative case.

The second part has two sections: a monography centered on a review of the bibliography about the mediolateral imbalance associated with the distal limb of the equine species and a study, supervised by Dr Tomé Fino, which aims to analyze the incidence of this condition in the equine population observed during the externship at Equimuralha and assess its relationship with the development of lameness.

**Keywords:** equine, practice, mediolateral, imbalance, lameness.

## Índice geral

Agradecimentos	IV
Clínica e Cirurgia de Equinos – Resumo	VI
Equine Clinics and Surgery – Abstract	VII
Índice de tabelas	X
Índice de gráficos	XI
Índice de figuras	XII
Abreviaturas, siglas e símbolos	XV
1. Introdução	1
2. Casuística	2
2.1. Descrição dos locais de estágio	2
2.1.1. Equimuralha	2
2.1.2. HorseCare	2
2.2. Casuística Médica e Cirúrgica	2
2.2.1. Profilaxia e Identificação	4
2.2.2. Ortopedia	7
2.2.3. Reabilitação	10
2.2.4. Odonto-estomatologia	13
2.2.5. Gastroenterologia	17
2.2.6. Dermatologia e Oncologia	20
2.2.7. Oftalmologia	24
2.2.8. Reprodução, Andrologia e Obstetrícia	26
2.2.9. Pneumologia	29
2.2.10. Neurologia	31
2.2.11. Cardiologia	33
2.2.12. Alterações metabólicas	35
2.2.13. Parasitologia e Infeciologia	39
2.2.14. Exames em ato de compra / Exames pré-venda	41
2.2.15. Clínica de Asininos e Muares	43
2.2.16. Cirurgia	46
2.2.17. Acompanhamento de provas federadas	48
3. Monografia: Desequilíbrio medio-lateral e claudicação em equinos	50
3.1. Biomecânica da extremidade distal	50
3.1.1. O casco como interface com o solo	51
3.2. Função do casco	53
3.2.1. Em repouso	53
3.2.2. Em exercício: Fases da passada	54

a.	Contacto Inicial -----	55
b.	Impacto -----	55
c.	Suporte -----	56
d.	<i>Breakover</i> -----	57
e.	Suspensão -----	57
3.3.	Avaliação do equilíbrio e conformação -----	57
3.3.1.	Equilíbrio e conformação em estação -----	59
3.3.2.	Equilíbrio dinâmico -----	61
3.4.	Desequilíbrio e má conformação -----	61
3.4.1.	Desequilíbrio medio-lateral -----	62
3.4.2.	Desequilíbrio dorso-palmar -----	63
3.5.	Efeito da conformação na mecânica do membro -----	65
3.5.1.	Comprimento e ângulo da pinça -----	66
3.5.2.	Altura dos talões -----	67
3.6.	Desequilíbrio medio-lateral como causa de claudicação -----	67
3.6.1.	Avaliação e diagnóstico radiográfico -----	67
3.6.2.	Alterações biomecânicas induzidas pelo desequilíbrio medio-lateral --- -----	69
3.6.3.	A influência do piso e dos círculos nas manifestações biomecânicas de desequilíbrio -----	70
3.6.4.	O papel do ferrador no equilíbrio do casco -----	72
3.6.5.	Aparo, ferração e equilíbrio -----	73
4.	Estudo: O desequilíbrio medio-lateral como um fator de risco no desenvolvimento de claudicação -----	75
4.1.	Introdução -----	75
4.2.	Material e métodos -----	76
4.2.1.	Seleção dos animais -----	76
4.2.2.	Avaliação radiográfica -----	76
4.2.3.	Análise de dados -----	77
4.3.	Resultados -----	77
4.3.1.	Análise populacional -----	77
4.3.2.	Resultados da avaliação radiográfica -----	78
4.4.	Discussão -----	81
5.	Conclusão -----	87
	Bibliografia -----	88
	Anexos -----	100

## Índice de tabelas

Tabela 1: Distribuição dos casos/procedimentos pelas áreas da clínica de equinos (Fi: frequência absoluta; Fr: frequência relativa, %; n= 1245). -----	3
Tabela 2: Distribuição da casuística de profilaxia e identificação (Fi; n= 415). -----	4
Tabela 3: Distribuição da casuística de ortopedia (Fi; n= 326). -----	8
Tabela 4: Distribuição dos procedimentos de reabilitação (Fi; n=65). -----	11
Tabela 5: Distribuição da casuística de odonto-estomatologia (Fi; n=106). -----	14
Tabela 6: Distribuição da casuística de gastroenterologia (Fi; n=22). -----	18
Tabela 7: Diagnóstico etiológico das cólicas observadas. -----	18
Tabela 8: Distribuição da casuística de dermatologia e oncologia (Fi;n=66). -----	20
Tabela 9: Distribuição da casuística de oftalmologia (Fi;n=13). -----	24
Tabela 10: Distribuição da casuística de reprodução, obstetrícia e andrologia (Fi;n=127). -----	26
Tabela 11: Distribuição da casuística de pneumologia (Fi; n=11). -----	29
Tabela 12: Distribuição da casuística de neurologia (Fi; n= 6). -----	32
Tabela 13: Distribuição da casuística de cardiologia (Fi; n=5). -----	33
Tabela 14: Distribuição da casuística no âmbito das alterações metabólicas (Fi; n=4). -----	35
Tabela 15: Critérios de classificação de dislipidemias descritos para equinos. Adaptado de MacKenzie (2011). -----	36
Tabela 16: Distribuição da casuística de parasitologia e infeciologia (Fi; n= 29). -----	39
Tabela 17: Distribuição dos exames em ato de compra / exames pré-venda (Fi; n=22). -----	42
Tabela 18: Distribuição da casuística na área de clínica de asininos e muares (Fi; n=11). -----	44
Tabela 19: Distribuição das casuística de clínica cirúrgica (Fi;n=13). -----	46
Tabela 20: Dados clínicos e radiográficos do Grupo A (n=18). -----	100
Tabela 21: Dados clínicos e radiográficos do Grupo B (n=40). -----	101
Tabela 22: Frequências absolutas e prevalências observadas nos grupos A e B. -----	103
Tabela 23: Frequências absolutas de equilíbrio e desequilíbrio nos Grupos A e B e análise de risco absoluto, relativo e atribuível. -----	103
Tabela 24: Análise estatística. Distribuição das frequências absolutas e esperadas para a condição equilíbrio/desequilíbrio nos Grupos A e B e resultado do Teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ). -	103
Tabela 25: Análise estatística. Distribuição das frequências absolutas e esperadas para o nº de membros desequilibrados nos Grupos A e B e resultado do Teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ). -----	104
Tabela 26: Teste estatístico <i>T Student</i> para análise da relação estatística entre as médias dos ângulos dos grupos A e B. -----	104
Tabela 27: Teste estatístico <i>T Student</i> para análise da relação estatística entre as médias dos ângulos desequilibrados dos grupos A e B. -----	104
Tabela 28: Teste estatístico <i>T Student</i> para análise da relação estatística entre as médias dos ângulos equilibrados dos grupos A e B. -----	105

## Índice de gráficos

Gráfico 1: Distribuição da casuística pelas áreas clínicas e respetiva frequência relativa (%) (n=1245). -----	3
Gráfico 2: Raças dos indivíduos dos Grupos A e B. -----	78
Gráfico 3: Disciplinas dos indivíduos dos Grupos A e B. -----	78
Gráfico 4: Percentagem (%) de casos de DML comparados nos dois grupos A e B. -----	78
Gráfico 5: Ângulo da F3 no MAE e no MAD no Grupo A. -----	79
Gráfico 6: Ângulo da F3 no MAE e no MAD no Grupo B. -----	79
Gráfico 7: Representação do valor absoluto do ângulo da F3 no Grupo A. -----	80
Gráfico 8: Representação do valor absoluto do ângulo da F3 no Grupo B. -----	80

## Índice de figuras

Figura 1: A- Projeção caudocranial da soldra do MPD evidenciando (seta amarela) defeito no côndilo femoral medial; B- Projeção caudocranial da soldra do MPE evidenciando (seta azul) defeito no côndilo femoral medial; C- Corte longitudinal do aspeto medial da tibia onde se verifica a existência de uma zona hipoecogénica no menisco medial (seta amarela) e defeito no côndilo femoral medial (seta branca) (Projeções e imagem ecográfica gentilmente cedidas pelo Dr. Tomé Fino). -----	9
Figura 2: Aplicação do tratamento de ondas de choque na face palmar da canela (fotografia original). -----	12
Figura 3: A- Região 1a, 1b. Corte transversal à esquerda e corte longitudinal à direita denotando uma região hipoecogénica no LSB (setas amarelas); B- Região 1a, 1b. Corte transversal à esquerda e corte longitudinal à direita. Monitorização ecográfica da lesão após dois tratamentos com PRP e dois tratamentos com ondas de choque. É possível, a partir da imagem, verificar o preenchimento parcial da lesão por fibras ilustrado pelo aumento da ecogenecidade da zona lesada (setas azuis) (Imagens ecográficas gentilmente cedidas pela Dr. <sup>a</sup> Constança Moreira da Fonseca). -----	13
Figura 4: Sistema de classificação de <i>Triadan</i> (Adaptado de Dixon & du Toit, 2011). -----	15
Figura 5: Fratura sagital do dente 109 observável no exame oral (seta vermelha) (fotografia original). -----	15
Figura 6: Bloqueio do nervo maxilar (Adaptado de Klugh, 2010). -----	16
Figura 7: Porções extraídas no primeiro procedimento. Fragmento lingual (seta amarela); Fragmento bucal (seta azul) (fotografias originais). -----	17
Figura 8: Abdominocentese recolhida apresentando aspeto serossanguiloento (fotografia original) -----	19
Figura 9: Imagens <i>post mortem</i> . Impactação de cólon menor (fotografias originais). -----	19
Figura 10: A e B- Ferida cranial ao forro; C- Penso para proteger a ferida entre tratamentos; D- Ferida no peito (fotografias originais). -----	23
Figura 11: Ferida na face medial no boleto do MPD (fotografia original). -----	23
Figura 12: <i>Phthisis bulbi</i> no globo ocular direito (fotografia original). -----	26
Figura 13: Aplicação da técnica de Meijer <i>et al.</i> (2015) pela Dr. <sup>a</sup> Constança (fotografias originais). -----	28
Figura 14: Membranas fetais expulsas (fotografia original). -----	28
Figura 15: Projeção látero-lateral do terço proximal do pescoço (C1-C2-C3) com colapso do áxis para o interior do atlas (Radiografia gentilmente cedida pelo Dr. Tomé Fino). -----	32
Figura 16: A- Medição da pressão arterial; B- Apresentação clínica. Perda de peso e massa muscular (fotografias originais). -----	35

Figura 17: Plasma leitoso nas amostras de sangue colhidas (fotografias originais). -----	38
Figura 18: Depósitos de gordura numa burra obesa (fotografia original). -----	45
Figura 19: Anatomia da extremidade distal. 1- Metacarpiano III (MCIII); 2- Falange proximal (F1); 3- Falange intermédia (F2); 4- Falange distal (F3); 5- Osso sesamoide proximal; 6- Osso navicular; 7- Articulação metacarpofalângica; 8- Articulação interfalângica proximal (IFP); 9- Articulação interfalângica distal (IFD); 10- Bursa do navicular; 11- Ligamento suspensor do boleto (LSB); 12- Ligamento sesamóideo reto (LSR); 13- Tendão flexor digital profundo (TFDP); 14- Tendão flexor digital superficial (TFDS); 15- Membrana sinovial da articulação IFD, bursa do navicular e bainha do tendão com tecido conjuntivo; 16- Ligamento ímpar distal do osso navicular; 17- Tendão extensor digital comum (TEDC), (Adaptado de Back & Pille, 2013). ----	50
Figura 20: Fases de apoio da passada e representação das forças de aceleração (setas tracejadas) e vetor da FRS (setas sólidas) (Adaptado de Thomason & Peterson, 2008). -----	56
Figura 21: Face solear do casco. 1- Estrato córneo externo; 2- Extrato córneo interno; 3- Linha branca; 4- Sola; 5- Ranilha; 6- Sulcos; 7- Bulbos dos talões. As linhas tracejadas projetam a localizam do osso navicular e da F3. (Adaptado de Back & Pille, 2013). -----	58
Figura 22: Recomendações para avaliação do equilíbrio medio-lateral e geométrico em estação (Adaptado de Parkes, 2011). -----	60
Figura 23: Recomendações para avaliação do equilíbrio dorsopalmar e geométrico em estação (Adaptado de Parkes, 2011). -----	60
Figura 24: Conformação medio-lateral ideal e desequilíbrio medial e lateral (Adaptado de Back & Pille, 2013). -----	63
Figura 25: Conformação dorso-palmar ideal e quebra do eixo podofalângico para a frente e para trás (Adaptado de Back & Pille, 2013). -----	65
Figura 26: Equilíbrio medio-lateral na vista palmar. Ca: centro articular (Adaptado de Back & Pille, 2013). -----	68
Figura 27: A1. A- A rotação entre as falanges é confirmada quando a linha central que bissecta o membro não é perpendicular à linha articular de F3. B- A angulação da coroa pode ser determinada pelo seu alinhamento em relação à linha do plano horizontal; C- A linha articular de F3 deve ser paralela ao chão. Quando uma linha perpendicular à linha articular não o é relativamente ao plano horizontal existe desequilíbrio medio-lateral. B1. Desequilíbrio medio-lateral. Perda de alinhamento da linha articular devido a rotação das falanges (Adaptado de Parks, 2011). -----	69
Figura 28: Posicionamento radiográfico para a realização da projecção DPa (Adaptado de Butler <i>et al.</i> (2017). -----	76
Figura 29: Exemplos de membros equilibrados (<math><2^\circ</math> ou <math>>(-2^\circ)</math>). A. Ângulo: <math>-0,44^\circ</math>; Altura medial: 34,84 mm; Altura lateral: 33,65 mm. B. Ângulo: <math>0,72^\circ</math>; Altura medial: 30,68 mm; Altura lateral: 31,74 mm. C. Ângulo: <math>-0,82^\circ</math>; Altura medial: 32,50 mm; Altura lateral: 32,32 mm (Radiografias gentilmente cedidas pelo Dr. Tomé Fino). -----	81

Figura 30: Exemplos de membros desequilibrados ( $>2^\circ$  ou  $<(-2^\circ)$ ). A. Ângulo: 3,93; Altura medial: 20,6 mm; Altura lateral: 28,51 mm. B. Ângulo: 3,05; Altura medial: 33,78 mm; Altura lateral: 42,17 mm. C. Ângulo: 4,92; Altura medial: 15,34 mm; Altura lateral: 22,08 mm (Radiografias gentilmente cedidas pelo Dr. Tomé Fino). ----- 81

## Abreviaturas, siglas e símbolos

AINEs – anti-inflamatórios não esteroides	IM - intramuscular
bpm – batimentos/minuto	INIAV – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária
BID – duas vezes/dia	IV - endovenosa
CdP – centro de pressão	LATFDP – ligamento acessório do tendão flexor digital profundo
CdM – centro de massa	LM – latero-medial
DIE – documento de identificação de equinos	LPL – lipoproteína lipase
DML – desequilíbrio médio-lateral	LSB – ligamento suspensor do boleto
DMSO – dimetilsulfóxido	LSR – ligamento sesamóideo reto
DPa – dorso-palmar	L3 – larvas de terceiro estágio
EDTA – ácido etilenodiaminotetracético ( <i>ethylenediamine tetracitic acid</i> )	MAD – membro anterior direito
Fc – frequência cardíaca	MAE – membro anterior esquerdo
FEI – fédération equestre internationale	MCIII – metacarpiano III
Fi – frequência absoluta	Mm. - Músculo
Fr – frequência relativa	MPE – membro posterior esquerdo
FRS – força de reação do solo	MPD – membro posterior direito
FTM – femorotibial medial	OA - Osteoartrite
F1 – falange proximal	OC - osteocondrose
F2 – falange intermédia	OCD – osteocondrite dissecante
F3 – falange distal	OMV – ordem dos médicos veterinários
HA – ácido hialurónico	PIO – pressão intraocular
IA – intra-articular	PO – <i>per os</i>
IAD – <i>inflammatory airway disease</i>	PSA – puro sangue árabe
ID – Intestino delgado	PSL – puro sangue lusitano
IFD – interfalângica distal	PRP – plasma rico em plaquetas
IFP – interfalângica proximal	RM – ressonância magnética
RNA – ácido desoxirribonucleico	TFDP – tensão flexor digital comum

RNE – registo nacional de equinos

RAO – obstrução recorrente das vias respiratórias (*recurrent airway obstruction*)

rpm – rotações/minuto

rpm<sup>1</sup> – respirações/minuto

SID – uma vez/dia

SNC – sistema nervoso central

TEDC – tendão extensor digital comum

TFDS – tendão flexor digital superficial

UELN – número universal único vitalício (*universal equine life number*)

URE – uveíte recorrente equina

VLDL – *very low density lipoprotein* (lipoproteína de muito baixa densidade)

# 1. Introdução

O presente relatório de estágio, realizado no âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade de Évora, visa descrever as atividades desenvolvidas ao longo do período dos estágios que decorreram entre 1 de setembro de 2018 e 15 de janeiro de 2019, na Equimuralha, Évora, e entre 1 de fevereiro de 2019 e 31 de abril de 2019, na HorseCare, em Lisboa.

No estágio realizado na Equimuralha a estagiária teve oportunidade de acompanhar os vários clínicos que compõem a equipa, embora a grande maioria do estágio tenha sido realizado com o Dr. Tomé Fino. Assim, houve um contacto mais aprofundado na área da ortopedia, exames complementares e procedimentos clínicos afetos ao aparelho locomotor, exames em ato de compra/exames pré-venda e dentisterias. Embora seja também desenvolvido pela Dr<sup>a</sup> Liliane Damásio um trabalho muito intenso na área da reprodução de equinos, as datas de realização do estágio não permitiram um contacto mais regular com esta atividade.

Com a Dr<sup>a</sup> Constança Fonseca, proprietária da empresa HorseCare, foi possível acompanhar o seu trabalho em regime de clínica ambulatória e também como veterinária oficial em provas da disciplina de *endurance*.

A fusão dos dois estágios permitiu o contacto com várias áreas da medicina de equinos bem como várias apresentações clínicas e abordagens terapêuticas. Além disso, foi também surgindo a oportunidade de praticar múltiplos procedimentos correntes na clínica de equinos, como a administração de fármacos pelas diferentes vias, cateterização, entubação nasogástrica, palpação transretal, realização de exames ecográficos do aparelho locomotor e também do aparelho reprodutivo, interpretação de estudos radiográficos e correção da mesa dentária. O somatório dos dois estágios permitiu a consolidação dos conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico e a aquisição de competências práticas valiosas no dia-a-dia da clínica ambulatória de equinos.

Neste trabalho será abordada, numa primeira parte, a casuística acompanhada ao longo dos estágios e detalhados alguns casos associados às várias áreas. A segunda parte será composta por uma monografia sobre desequilíbrio medio-lateral na extremidade distal. O tema será desenvolvido visando fornecer uma revisão bibliográfica e uma análise descritiva dos casos estudados no arquivo disponibilizado pelo Dr. Tomé Fino, no intuito de esclarecer a valorização dos achados radiográficos e o seu papel como fator de risco no desenvolvimento de claudicação.

## **2. Casuística**

### **2.1. Descrição dos locais de estágio**

#### **2.1.1. Equimuralha**

A Equimuralha é uma empresa sediada em Évora que trabalha em parceria com o Hospital Veterinário Muralha de Évora. A equipa conta com a colaboração de 4 médicos veterinários que prestam serviços nas suas áreas de interesse e também num regime de urgências alternado.

A empresa dispõe de um escritório onde é possível o armazenamento e organização de material e medicamentos que permite a reposição frequente dos carros e um centro de reprodução que permite não só receber os animais para este fim como também alojar outros para um acompanhamento mais frequente. Além destas infraestruturas, a Equimuralha possui 4 carros equipados para o trabalho ambulatório. Existem dois carros com equipamento dedicado à área de reprodução e outros dois direcionadas para exames do aparelho locomotor, possuindo ambos aparelho de radiologia.

#### **2.1.2. HorseCare**

A empresa HorseCare, pertencente à Dr<sup>a</sup> Constança Fonseca, presta serviços veterinários em regime ambulatório no distrito de Lisboa. Para tal, conta com um carro equipado com todo o material necessário. Graças ao trabalho de parceria, respeito e ética profissional, parte do equipamento tecnológico é partilhado entre os veterinários que desenvolvem a sua atividade na mesma região, potenciando-se assim a rentabilização do material, a diversidade de opções terapêuticas e a discussão e partilha de casos clínicos.

### **2.2. Casuística Médica e Cirúrgica**

O presente capítulo tem por intuito a apresentação das atividades desenvolvidas ao longo dos estágios realizados, fornecendo informação quantitativa para cada área abordada e ainda a descrição de casos ilustrativos ou particularmente relevantes, acompanhados de suporte bibliográfico. A seleção dos casos foi feita com base no interesse científico e na preferência pessoal da estagiária.

No total foram contabilizados 1245 casos/procedimentos ao longo dos oito meses de estágio, repartidos pelas várias áreas da clínica de equinos. A Tabela 1 apresenta a sua distribuição.

Tabela 1: Distribuição dos casos/procedimentos pelas áreas da clínica de equinos (Fi: frequência absoluta; Fr: frequência relativa, %; n= 1245).

<b>CASUÍSTICA</b>	<b>Fi</b>	<b>Fr %</b>
Profilaxia e Identificação	415	33,33
Ortopedia	326	26,18
Reabilitação	65	5,22
Odonto-estomatologia	106	8,51
Gastroenterologia	22	1,77
Dermatologia e oncologia	66	5,30
Oftalmologia	13	1,04
Reprodução, andrologia e obstetrícia	127	10,20
Pneumologia	11	0,88
Neurologia	6	0,48
Cardiologia	5	0,40
Alterações metabólicas	4	0,32
Parasitologia e Infeciologia	29	2,33
Exame em ato de compra / Exames pré-venda	22	1,77
Clínica de Asininos e Muares	11	0,88
Cirurgia	13	1,04
Acompanhamento de provas federadas	4	0,32
<b>Total</b>	<b>1245</b>	<b>100</b>

A análise do Gráfico 1 apresentado de seguida permite verificar que a profilaxia e identificação e a ortopedia foram as duas áreas de maior destaque, seguidas da reprodução, andrologia e obstetrícia e da odonto-estomatologia. Apesar da relevância quantitativa das áreas atrás referidas, é igualmente possível constatar que, ao longo do estágio, foi possível estabelecer contacto com diversas outras áreas.

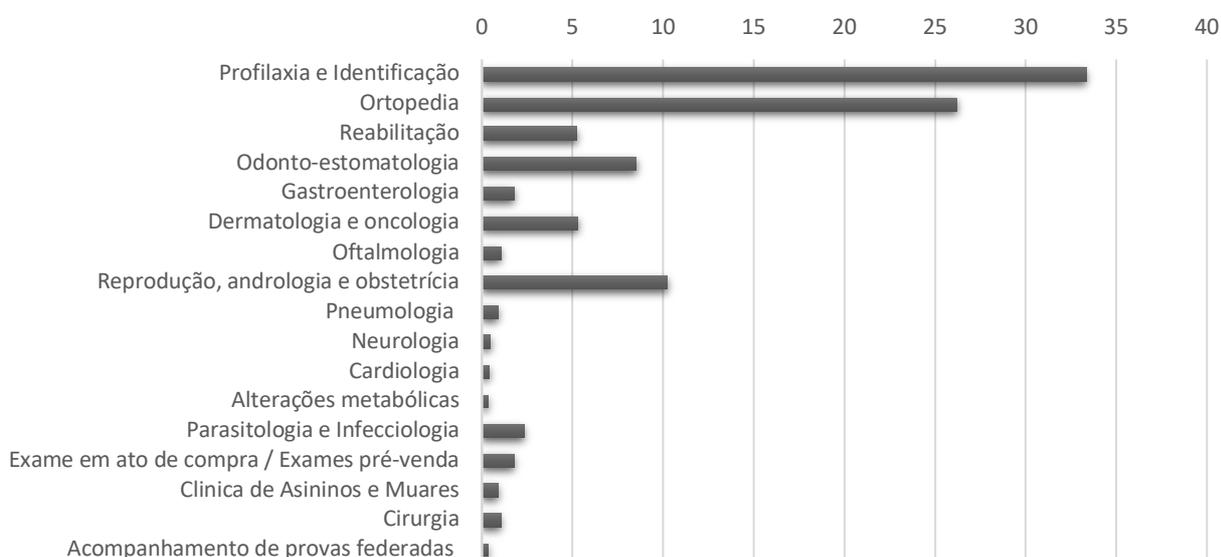


Gráfico 1: Distribuição da casuística pelas áreas clínicas e respetiva frequência (%) (n=1245).

Os capítulos seguintes apresentarão os casos de destaque e a distribuição da casuística nas várias temáticas.

### 2.2.1. Profilaxia e Identificação

Esta área representa a maioria dos procedimentos realizados, os quais refletem um investimento ativo dos proprietários na política preventiva.

Os procedimentos de profilaxia e identificação realizados no decorrer do estágio incluíram a vacinação, desparasitação, identificação eletrónica, resenho, ferração a fogo, colheita de sangue para despiste de doenças obrigatórias para exportação dos animais e o preenchimento de certificado sanitário para a movimentação (Tabela 2).

Tabela 2: Distribuição da casuística de profilaxia e identificação (Fi; n= 415).

PROFILAXIA E IDENTIFICAÇÃO	Fi
Vacinação	187
Desparasitação	162
Identificação eletrónica	16
Resenho	42
Ferração a fogo	1
Colheita de sangue para despiste de doenças obrigatórias para exportação	3
Preenchimento de certificado sanitário	4
Total	415

A vacinação constitui o método mais efetivo no controlo de doenças infecciosas (Daly & Murcia, 2018). As primeiras vacinas disponíveis para cavalos datam de 1960 e, atualmente, existem diversas licenciadas para utilização em equinos distinguindo-se na sua composição vacinal (Daly & Murcia, 2018).

Além da composição, o momento da administração da vacina também representa um fator estratégico importante. Por exemplo, a vacinação de éguas gestantes permite a proteção dos poldros através do processo de transferência de imunidade passiva. Por outro lado, considera-se que os anticorpos maternos possam interferir com a eficácia da vacina quando administradas em animais muito jovens, motivo pelo qual a maioria dos protocolos se inicia aos 6 meses, criando, contudo, uma janela de vulnerabilidade (Daly & Murcia, 2018). Davis *et al.*, 2015, concluíram que, se necessário, essa janela poderia ser encurtada pelo início do programa vacinal aos 3 meses de idade.

As vacinações são protocoladas de acordo com o regulamento da *Fédération Equestre Internationale* (FEI) que apenas obriga à vacinação contra a *influenza* equina (gripe). Contudo, no mesmo regulamento, é ainda feito o aconselhamento da vacinação contra outras estirpes que

podem causar doença nos equídeos nomeadamente o tétano, o vírus do nilo ocidental e os herpesvírus (Fédération Equestre International, 2018).

Na prática corrente é aconselhada a vacinação contra a gripe equina e tétano, iniciando-se o programa aos seis meses de idade em poldros filhos de mães vacinadas ou aos três meses de idade em poldros filhos de mães não vacinadas. A primovacinação consiste na administração de uma primeira inoculação seguida do primeiro reforço intervalado 21 a 92 dias, e um segundo reforço que pode ser administrado dentro dos 7 meses subsequentes à segunda inoculação (Fédération Equestre International, 2018).

A gripe equina é uma doença extremamente contagiosa que afeta o trato respiratório dos equinos afetando sobretudo o epitélio ciliar e, conseqüentemente, a sua função, diminuindo o *clearance* respiratório. Os sinais clínicos incluem perda de apetite, febre, fraqueza, redução da performance, tosse seca, hiperémia da mucosa nasal e conjuntival, taquicardia, dispnéia, adenomegália, descarga nasal serosa ou mucopurulenta quando complicada de infeção secundária devido a agentes bacterianos, e rigidez e dor muscular com edema dos membros (Singh *et al.*, 2018). Esta condição provoca grande morbidade, mas baixa mortalidade, junto da população equina, podendo culminar na morte como consequência de complicações secundárias, essencialmente por pneumonia. Em casos raros pode registar-se miocardite e doença pulmonar obstrutiva crónica principalmente em animais cujo regresso ao trabalho pós doença é precipitado (Singh *et al.*, 2018).

A gripe é causada por um vírus RNA segmentado pertencente à família *Orthomyxoviridae*. Existem dois subtipos do vírus *influenza* A identificados para a espécie equina – H7N7 e H3N8 (Singh *et al.*, 2018). Apesar de inicialmente se considerar que estes subtipos tinham como único hospedeiro o cavalo, o último supramencionado já foi identificado em cães (Crawford *et al.*, 2005), zebras, camelos (Yondon *et al.*, 2014), e humanos (Larson *et al.*, 2015). A apresentação clínica dos dois subtipos é semelhante, mas o quadro é frequentemente mais marcado nas infeções por H3N8 (Singh *et al.*, 2018)

A transmissão da gripe equina ocorre através da inalação de aerossóis que se podem propagar até 1 a 2 km da origem, além de resistir até 3 dias no ambiente, e fomites. O período de incubação varia entre 1 a 3 dias conforme o estado imunológico e os animais infetados podem excretar o vírus até 10 dias através das descargas nasais (Singh *et al.*, 2018). Regra geral o período de recuperação ocorre dentro de 1 a 2 semanas, mas pode levar até cerca de um mês em animais severamente afetados (Cullinane & Newton, 2013). A infeção por *influenza* é auto-limitante e o animal deixa de excretar partículas virais após a recuperação (Cullinane & Newton, 2013).

O tétano, por outro lado, é uma doença neuromuscular provocada pela neurotoxina produzida por *Clostridium tetani* (Paillot *et al.*, 2017). Esta não é uma doença contagiosa, mas sim o resultado da infeção em feridas penetrantes, ou exposição de tecido que facilmente se infeta devido à ubiquidade do agente no solo. Os esporos produzidos pelo agente bacteriano são

altamente resistentes, podendo permanecer viáveis no ambiente durante vários anos (AAEP, 2019a).

A vacinação é altamente recomendada em animais com feridas ou que serão submetidos a cirurgia. No caso de a sua última imunização ter sido realizada há mais de seis meses deve proceder-se ao reforço. No caso de animais não imunizados pode realizar-se a vacinação e a administração local e/ou sistémica de soro antitetânico (Paillot *et al.*, 2017).

A vacina possui uma forma inativada da toxina. A primovacinação é feita com duas inoculações distanciadas em 4 a 6 semanas e o programa é reforçado anualmente. As éguas reprodutoras devem ser revacinadas 4 a 6 semanas antes da data prevista do parto. Os poldros nascidos de éguas vacinadas iniciam o seu programa vacinal entre os 4 e os 6 meses com uma primovacinação semelhante aos adultos, mas com um reforço aos 10 a 12 meses. Os poldros nascidos de éguas não vacinadas devem iniciar o protocolo entre os 3 e os 4 meses e reforçam aos 10 a 12 meses como os restantes (AAEP, 2019a).

A vacinação permite a imunização ativa contra o vírus da gripe equina e as toxinas produzidas por *Clostridium tetani*. Nestes procedimentos foram utilizadas duas apresentações comerciais diferentes, *Proteq-flu*® e *Equip FT*®, inoculadas por via intramuscular na tábua do pescoço e mediante os protocolos descritos na bibliografia (Fédération Equestre Internationale, 2018).

Além da vacinação geral, foram também realizadas, ocasionalmente, as vacinações contra herpesvírus, com *Equip EHV 1,4*®, e vírus do nilo ocidental, com *Proteq West Nile*®.

O protocolo de controlo de parasitoses recomendado incluía a desparasitação profilática em intervalos de quatro meses ou no mínimo duas vezes por ano (coincidindo com o fim da primavera e outono), caso não houvesse monitorização de acordo com a análise coprológica.

Foram utilizadas várias apresentações comerciais. No estágio realizado na Equimuralha a mais utilizada foi uma preparação farmacêutica composta por ivermectina (12 mg/kg) e praziquantel (60 mg/kg) administrada por via oral. Em ambos os estágios foram também utilizadas as pastas combinadas de ivermectina e praziquantel, *Noromectin Duo*®, na dose 18,7 mg/g e 140,3 mg/g respetivamente, e moxidectina e praziquantel, *Equest*® *Pramox*, na dose 19,5 mg/g e 121 mg/g respetivamente. Esta última combinação tem a vantagem de ser eficaz contra as formas enquistadas de ciatostomas (Elsener & Villeneuve, 2009).

A identificação de equinos é legislada segundo o Regulamento (CE) nº 504/2008, da Comissão, de 6 de junho de 2008, que estabelece as normas relativas aos métodos de identificação nos termos das diretivas nº 90/426/CEE e 90/427/CEE do Conselho.

Em Portugal o sistema de identificação de equídeos (registados e de produção e rendimento) é composto pelos seguintes elementos:

- Um documento de identificação de equídeos, Passaporte ou DIE (Documento de Identificação de Equinos), único e vitalício. No DIE consta um número universal, também único e vitalício, *Universal Equine Life Number* (UELN), que representa um código alfanumérico de quinze dígitos, que compila informações sobre o animal, bem como

sobre a base de dados e o país onde essas informações foram registadas pela primeira vez, em conformidade com o sistema de codificação UELN.

- Resenho completo – gráfico e descritivo.
- Identificação eletrónica (*microchip*).
- Uma base de dados, Registo Nacional de Equídeos (RNE), que regista, sob um número de identificação único (UELN), os elementos de identificação relativos ao equídeo.

Os equídeos nascidos na União Europeia devem ser identificados pelo DIE ou passaporte que deverá ser emitido no prazo de 12 meses após o seu nascimento e nunca depois de abandonarem a exploração de origem. Para a obtenção deste documento é necessária a entrega do “Certificado de Identificação de Equino” composto por uma secção à responsabilidade do proprietário/criador, e por uma outra secção que é preenchida pelo médico veterinário e onde se apresenta o número de identificação eletrónica, resenho gráfico e resenho descritivo. A identificação eletrónica (*microchip*) é implantada, por via intramuscular em condições de assepsia, no terço médio do pescoço, a cerca de três dedos do bordo crinal, na área do ligamento nugal do lado esquerdo. Em Portugal, este procedimento deverá ser efetuado por um médico veterinário reconhecido pela Ordem dos Médicos Veterinários (OMV) (DGAV - Direção Geral de Alimentação e Veterinária, 2015).

### 2.2.2. Ortopedia

A ortopedia constitui uma das principais áreas de destaque na casuística global assistida durante os estágios. Além dos vários diagnósticos realizados, o elevado número de casuística deve-se também aos acompanhamentos efetuados, visto esta ser uma área de grande foco principalmente por parte dos proprietários de cavalos de desporto (Tabela 3).

Tabela 3: Distribuição da casuística de ortopedia (Fi; n= 326).

ORTOPEDIA	Fi
Consultas de acompanhamento	138
Desmite do LSB	18
Desmite do ligamento anular	1
Desmite dos ligamentos colaterais	1
Desmite dos ligamentos sesamóideos oblíquos	1
Desmite do ligamento colateral médio do carpo	1
Tendinite do TFDS	5
Tendinite do TFDP	3
Desmite do ligamento acessório do TFDP	1
Osteoartrite(OA)	101
Osteocondrose	17
Fratura da P3	1

Síndrome podotrocLEAR	4
Laminite	9
Artrite séptica	1
Abcesso subsolear	3
Fixação da patela	1
Tenosinovite séptica da bainha do tarso	1
Tenosinovite séptica da bainha carpiana	1
Tenosinovite bainha digital	1
Exostoses	10
Cravo encostado	3
Quisto subcondral côndilo medial do fêmur	2
Bursite séptica intertendinosa do calcâneo	1
<b><i>Kissing spines</i></b>	1
Total	326

A claudicação é definida como uma alteração no andamento do animal. Esta pode manifestar-se também na mudança de atitude e na *performance* do mesmo. A claudicação tende a ser a manifestação clínica de uma dor ou desconforto que pode ter várias origens. É essencial a realização de um bom exame clínico que permita direcionar o diagnóstico e também orientar a escolha dos meios complementares elegíveis para o estudo e determinar o tratamento adequado. O exame clínico deve envolver a anamnese, exame estático, que conta com a inspeção visual, palpação, manipulação passiva e aplicação de pinça de cascos, o exame dinâmico, em que se realiza a avaliação do cavalo em movimento e os testes de flexão, e, por fim, o emprego dos meios complementares de diagnóstico correntes como os bloqueios perineurais e intrassinoviais e os estudos imagiológicos, como as radiografias e ecografias. Outros meios complementares de diagnóstico mais específicos podem ser recomendados como a cintigrafia, a ressonância magnética ou a artroscopia (AAEP, 2019b).

A escala utilizada pelos veterinários acompanhados durante os estágios para a graduação das claudicações é definida pela Associação Americana de Clínicos de Equinos (AAEP, *American Association of Equine Practitioners*):

- Grau 0: Não se observa claudicação sob qualquer circunstância;
  - Grau 1: Claudicação difícil de observar ou que não é consistente;
  - Grau 2: Claudicação difícil de observar a passo ou trote em linha reta, mas consistente a trote, em algumas circunstâncias (e.g: círculos);
  - Grau 3: Claudicação evidente a trote e consistente em todas as circunstâncias;
  - Grau 4: Claudicação óbvia a passo;
  - Grau 5: Incapacidade de suportar peso em movimento/estação ou de avançar.
- (AAEP, 2019b).

Para ilustrar esta área menciona-se um cavalo com 9 anos de idade, da raça puro sangue árabe (PSA), com uma carreira desportiva ativa na disciplina de *endurance*.

Durante um exame de claudicação devido a queixas no membro anterior direito (MAD) após um treino verificaram-se, além deste, irregularidades no membro posterior direito (MPD) com uma claudicação quantificável de 2/5 na escala da AAEP, efusão da articulação femorotibial medial (FTM) marcada e flexão de soldra positiva. Foi feito o estudo ecográfico da região da soldra em apoio e em flexão com registo de um defeito grande no côndilo medial do fêmur, suspeita de zona de lesão no menisco medial pela observação de uma zona hipoecogénica (Figura 1, C), além de sinovite e capsulite da articulação FTM. Para comparação e despiste foi também avaliado o membro posterior esquerdo (MPE) na mesma zona que revelou também um defeito no côndilo femoral medial embora menos marcado que no MPD.

As projeções radiográficas ilustram um quisto subcondral presente bilateralmente no côndilo femoral medial de ambos os posteriores (Figura 1, A e B). Dada a bilateralidade, considerou-se a probabilidade de se tratar de uma alteração congénita.

O caso foi tratado medicamente através da realização da artrocentese da articulação, tendo-se administrado ácido hialurónico (HA, 20-22 mg intra-articular, IA - Adant® 10 mg/ml) e fosfato sódico e acetato de betametasona (3-18 mg IA - *Celestone Soluspan*® 6 mg/ml). Apesar da resolução temporária dos sinais clínicos, esta condição representa um prognóstico reservado para a carreira desportiva do animal, tal como referido por McIlwraith (2016).

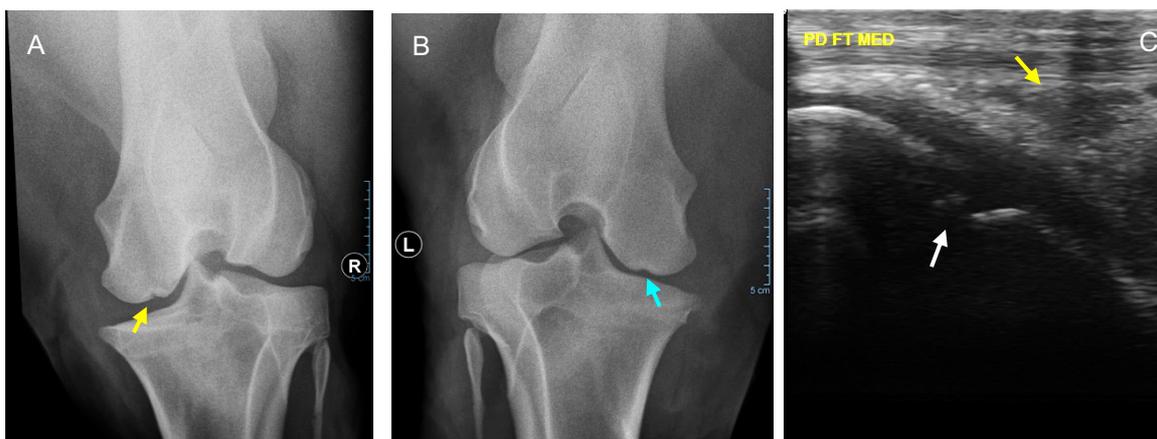


Figura 1: **A-** Projeção caudocranial da soldra do MPD evidenciando (seta amarela) defeito no côndilo femoral medial; **B-** Projeção caudocranial da soldra do MPE evidenciando (seta azul) defeito no côndilo femoral medial; **C-** Corte longitudinal do aspeto medial da tibia onde se verifica a existência de uma zona hipoecogénica no menisco medial (seta amarela) e defeito no côndilo femoral medial (seta branca).

A osteocondrite dissecante (OCD) e osteocondrose (OC) são duas designações utilizadas para descrever defeitos da ossificação endocondral que levam ao aparecimento de fragmentação osteocondral e/ou formação de lesões quísticas em poldros. Na realidade, a OC representa a fase inicial de desenvolvimento do processo enquanto a OCD reflete as alterações secundárias ao mesmo, que se manifestam sob criação de *flaps* cartilagíneos e de fragmentos osteocondrais. Os fatores etiológicos implicados no desenvolvimento desta patologia prendem-se com o desenvolvimento anormal da matriz de cartilagem e com o trauma biomecânico infligido nos canais cartilagíneos ou na junção osteocondral (Semevolos, 2017).

Os quistos subcondrais, e, em particular, a sua patogénese e tratamento, são tema de alguma controvérsia (McIlwraith, 1998). Alguns autores sugerem que estas lesões ocorrem em associação com a osteocondrose mas também podem ser induzidas por eventos traumáticos ou inflamatórios (Hendrix *et al.*, 2010). A associação desta patologia como um evento decorrente de OC é bastante sugestivo em casos diagnosticados bilateralmente. Contudo, esta condição também é passível de ocorrer em animais mais velhos, alguns deles identificados previamente com um defeito articular (McIlwraith, 2016). Estudos radiográficos realizados em cavalos jovens que desenvolvem radiolucências subcondrais demonstram, primeiramente, regiões escleróticas na porção cranial do côndilo femoral medial na região de contacto com a tibia em extensão. Na superfície articular, a esclerose é rapidamente seguida de um aplanamento do côndilo e progressivamente ocorre a perda do osso trabecular esclerótico resultando numa lesão quística (Frazer *et al.*, 2017).

As alterações degenerativas verificadas no tecido cartilágneo advêm de insultos mecânicos secundários. As microfaturas trabeculares na placa subcondral localizadas na zona de máximo apoio poderão constituir a causa inicial. As forças de carga aplicadas na zona serão responsáveis pela fragilização estrutural e colapso (Jeffcott *et al.*, 1983). Bioquimicamente verifica-se a presença de citoquinas inflamatórias associadas ao processo de reabsorção óssea que desempenham um potencial papel na formação da estrutura quística e no desenvolvimento do quadro de claudicação (Frazer *et al.*, 2017).

A manifestação de claudicação com origem na soldra e os estudos radiográficos constituem o percurso do diagnóstico. Em cerca de 60% dos casos ocorre efusão da articulação femoropatelar, embora a distensão da femorotibial medial seja pouco comum, o que se deve muito provavelmente à comunicação entre as duas articulações referidas (McIlwraith, 2016).

O tratamento preconizado para esta patologia assenta na ação anti-inflamatória local e na promoção da reparação óssea e cartilágnea. A terapia conservativa advoga a redução do exercício e a injeção IA da articulação femorotibial com anti-inflamatórios esteroides (Jeffcott *et al.*, 1983). Por outro lado, o maneio cirúrgico envolve o desbridamento artroscópico da lesão que pode ser deixada aberta, ou ser preenchida com osso esponjoso, enxerto osteocondral ou uma combinação de substitutos ósseos, fatores de crescimento, enxertos de condrócitos, células estaminais ou cola de fibrina (McIlwraith, 2016). Também podem ser administrados corticosteroides no quisto através de orientação artroscópica, com um período de convalescença mais curto nestes casos (6 meses) (Wallis *et al.*, 2008). Alguns cavalos recuperam a aptidão atlética, outros desenvolvem um problema persistente na carreira (McIlwraith, 2016).

### **2.2.3. Reabilitação**

O papel ativo desenvolvido pelos cavalos e cavaleiros em competições desportivas e a necessidade de manter e otimizar as suas capacidades atléticas para atingir as expectativas do rendimento desportivo fez com que a área da reabilitação tenha vindo a desenvolver-se exponencialmente, sobretudo, no âmbito dos equinos de desporto. Além de beneficiar a

*performance* destes, esta área oferece também uma série de modalidades terapêuticas para a abordagem de lesões correntes como são as lesões de tecidos moles, pretendendo desenvolver o seu papel na recuperação dos mesmos e contribuir para a recuperação das suas propriedades biomecânicas originais.

Os estágios realizados proporcionaram a oportunidade de contactar com o desenvolvimento de protocolos individuais e aplicação de vários aparelhos e procedimentos na reabilitação, assim como acompanhar também a aplicação de terapias manuais. A Tabela 4 apresenta os procedimentos acompanhados.

Tabela 4: Distribuição dos procedimentos de reabilitação (Fi; n=65).

REABILITAÇÃO	Fi
Fisioterapia	6
<b>Core training</b> e ecografia do mm. Multifidus	3
Aplicação de bandas neuromusculares	4
Laser	49
Terapia por ondas de choque	1
Aplicação de plasma rico em plaquetas (PRP)	2
Total	65

As lesões ocorridas no ligamento suspensor do boleto (LSB) são uma causa comum de claudicação em equinos de desporto e estão frequentemente associadas a lesões crónicas e recorrentes, principalmente no que diz respeito às lesões ocorridas na origem (Romagnoli *et al.*, 2015).

As desmitas agudas diagnosticadas nos membros anteriores são geralmente geridas com um período de repouso em box, seguido de exercício controlado. Esta abordagem tende a promover a recuperação funcional da maioria dos cavalos contrariamente às lesões ocorridas nos membros posteriores em que a claudicação pode persistir apesar na implementação do protocolo (Ross & Dyson, 2011).

O exercício controlado e a introdução de terapia por ondas de choque (3 tratamentos com 2 semanas de intervalo) é uma das abordagens recomendadas e pode também alcançar bons resultados em lesões crónicas (Ross & Dyson, 2011). A desmoplastia e fasciotomia também podem ser uma abordagem viável em cavalos com desmite proximal do LSB sem resposta clínica ao repouso. Estima-se que 85% dos cavalos intervencionados por esta técnica retomem o trabalho após lesão crónica (Hewes & White, 2006).

A capacidade limitada da regeneração dos tendões e ligamentos tem sido atribuída ao reduzido número de células residentes em relação com o grande volume de matriz extracelular e com a fraca vascularização. A introdução das terapias regenerativas visa potenciar a qualidade e a velocidade da reparação destas estruturas (Romagnoli *et al.*, 2015). A aplicação intralesional

de plasma rico em plaquetas (PRP) consiste na injeção de um concentrado autólogo de plaquetas contidas num pequeno volume de plasma contendo vários fatores de crescimento endógenos presentes nos  $\alpha$ -grânulos plaquetários. Estes atuam sinergicamente para aumentar a infiltração da lesão por neutrófilos e macrófagos, estimulando a angiogénese, fibroplasia, deposição de matriz e re-epitelização, mimetizando, no fundo, a fase inicial da resposta inflamatória (Textor, 2011). Em cavalos esta terapia tem sido utilizada para promover a reparação de lesões do tendão flexor digital superficial (TFDS) e do tendão flexor digital profundo (TFDP)(Romagnoli *et al.*, 2015).

Segundo o estudo feito por Romagnoli *et al.* (2015), a aplicação de PRP através de injeção intralesional ecoguiada na origem do LSB demonstrou um ótimo prognóstico no retorno à atividade desportiva em lesões agudas (12 a 24 semanas). Os mesmos resultados foram obtidos num outro estudo realizado sobre a aplicação na região do corpo do LSB e que além da aplicação terapêutica do PRP recomenda ainda o retorno gradual ao exercício, de modo a promover a restauração do alinhamento das fibras e da força tênsil, reduzindo o risco de recorrência (Waselau *et al.*, 2008).

Esta terapia foi selecionada para ser aplicada numa égua portuguesa de desporto, com 10 anos de idade, praticante de obstáculos e na qual foi diagnosticada uma lesão na origem do suspensor do MAD com cerca de 4 meses. O animal tinha sido repousado em box, com trabalho diário de passo à mão durante todo este período, e já tinha sido tentada a terapia com laser que não produziu resultados ecográficos satisfatórios. Nesta fase, as melhorias clínicas observadas foram atribuídas ao repouso e à falta de trabalho regular, pelo que se considerou que os resultados obtidos não correspondiam às expectativas. Como tal, foi instituído um protocolo que incluiu 2 tratamentos com PRP intervalados em 2 semanas e intercalados com tratamento com terapia por ondas de choque (3 tratamentos também intervalados em 2 semanas).

O sangue foi recolhido a partir da veia jugular com um *Vacutainer*® e recolhido para 10 tubos de citrato. Os tubos foram posteriormente centrifugados a 1000 rpm durante 5 minutos. Foi recolhido o *buffy coat* de cada tubo e transferido para um tubo seco levado novamente a centrifugar a 1000 rpm durante 5 minutos. A fração PRP foi recolhida para uma seringa até se obterem 2 ml para administração.

A égua foi sedada com um combinado de detomidina/butorfanol (0,01 mg/kg, 0,02 mg/kg respetivamente) e foi feita a assepsia da região palmaro-proximal da canela do MAD. A lesão foi novamente identificada por ecografia em ambos os cortes, transversal e longitudinal, e foram administrados ecoguiadamente 2 ml de PRP.



Figura 2: Aplicação do tratamento de ondas de choque na face palmar da

A aplicação de ondas de choque (Figura 2) foi realizada com uma semana de diferença das injeções intralesionais. Foi utilizada a sonda de 20mm e administrados 1500 choques no primeiro tratamento, ajustados posteriormente para 1000 choques nos dois tratamentos subsequentes, com energia 4. A terapia por ondas de choque consiste na aplicação de ondas de pressão geradas extracorporalmente, de forma localizada, numa área específica. Estas ondas de pressão atravessam fluídos e tecidos moles e atuam sobre zonas em que ocorre uma alteração da impedância, como é o caso do interface osso-tecido mole (McClure *et al.*, 2004). Segundo o estudo realizado por McClure *et al.* (2004), a utilização do tratamento com ondas de choque em lesões da região proximal do LSB resulta na ativação focal dos fibroblastos na região da lesão e, conseqüentemente, num preenchimento ecográfico mais rápido.

Após a conclusão do tratamento combinado verificou-se uma concordância entre as melhorias ecográficas documentadas (Figura 3, A e B) e a avaliação clínica positiva. Infelizmente, surgiram outras complicações, não relacionadas com a patologia original, que inviabilizaram a reintrodução ao trabalho e a confirmação dos achados clínicos e ecográficos.

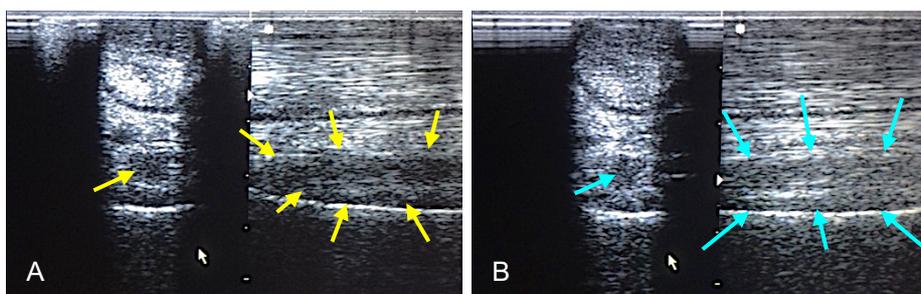


Figura 3: **A-** Região 1a, 1b. Corte transversal à esquerda e corte longitudinal à direita denotando uma região hipocogénica no LSB (setas amarelas); **B-** Região 1a, 1b. Corte transversal à esquerda e corte longitudinal à direita. Monitorização ecográfica da lesão após dois tratamentos com PRP e dois tratamentos com ondas de choque. É possível, a partir da imagem, verificar o preenchimento parcial da lesão por fibras ilustrado pelo aumento da ecogenecidade da zona lesada (setas azuis).

#### 2.2.4. Odonto-estomatologia

A odonto-estomatologia é uma área com grande representação na casuística geral, uma vez que o acompanhamento dentário tem vindo a integrar-se, cada vez mais, nos procedimentos rotineiros em clínica de equinos, constituindo uma das várias estratégias preventivas na potencialização da saúde e do rendimento dos cavalos (Tabela 5).

A realização dos procedimentos de dentisteria profiláticos devem ser realizados anualmente em cavalos com exames orais normais. Em casos em que se registam alterações ou em que, por motivos desportivos, os proprietários assim o entendam, podem ser aconselhadas intervenções mais frequentes. A casuística acompanhada encontra-se descrita na tabela seguinte.

Tabela 5: Distribuição da casuística de odonto-estomatologia (Fi; n=106).

ODONTO-ESTOMATOLOGIA	Fi
Dentisterias de rotina	61
Extração de dente 105 e/ou 205	9
Extração de pré-molares	2
Extração de molares	2
Doença periodontal com larvas de gastrófilos	7
Presença de incisivos supranumerários	1
Retenção de dentes de leite	6
Fratura sagital do 109	2
Ulceração	6
Braquignatismo	4
Prognatismo	1
Infeção apical 406	1
Feridas nas barras	2
Corpo estranho	2
Total	106

Foi possível acompanhar, em ambos os estágios, os procedimentos odontológicos realizados por vários médicos veterinários. No geral, os exames envolviam uma anamnese completa, exame externo e exame da cavidade oral. A história pregressa era recolhida junto do proprietário, salientando as questões relacionadas com a boca, nomeadamente alterações na mastigação, dificuldade na alimentação, anomalias no contacto com a embocadura se em trabalho, e seguida de um exame físico do animal. A inspeção externa foca-se sobretudo no exame da cabeça para pesquisa de assimetrias dos músculos mastigadores, deformações da face, articulação temporo-mandibular, gânglios linfáticos, mobilidade da mandíbula. Com a boca ainda fechada e estabilizando simultaneamente a cabeça, a mandíbula deve poder ser mobilizada latero-lateralmente permitindo a avaliação do movimento lateral realizado antes da separação dos incisivos e o contacto dos dentes pré-molares opostos. Os sobrecrecimentos podem limitar este movimento, além de se poderem também manifestar sob a forma de dor na palpação externa (Dixon, 2017). Na inspeção oral era verificada a saúde das gengivas, palato duro e mole e língua, com especial ressalva para a pesquisa de trajetos migratórios de larvas de *Gastrophilus*, comissuras labiais, presença de dentes de lobo (105/205/305/405), oclusão e avaliação da morfologia das alterações da mesa dentária.

Os dentes dos cavalos evoluíram no sentido da hipsodontia, *i.e.*, dentes com grande coroa que apresentam erupção contínua, para fazer face ao desgaste provocado pelo atrito produzido pela sua alimentação fibrosa. Devido à erupção prolongada destes dentes, as áreas que não se encontrem em aposição acabam por desenvolver sobrecrecimento devido ao desgaste assimétrico (Dixon & Dacre, 2005), situação esta agravada pelos efeitos deletérios da

domesticação, como a redução de horas na pastagem e aumento do fornecimento de alimento concentrado. As arcadas maxilares são cerca de 23% mais largas que as arcadas mandibulares, disparidade nomeada de anisognatia (Klugh, 2010). Nos equinos mais jovens as grandes coroas de reserva e os respectivos ápex dos dentes pré-molares e molares encontram-se suportados nos ossos mandibulares e nos ossos e seios paranasais maxilares (Dixon & Dacre, 2005). O sistema de *Triadan* representado na figura permite que todos os profissionais utilizem a mesma nomenclatura no que se refere à área da dentisteria equina (Figura 4).

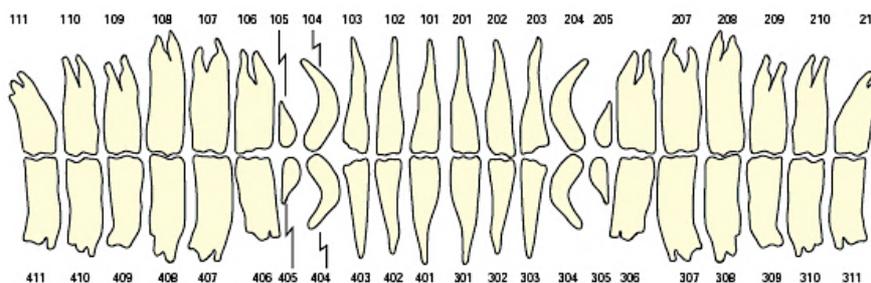


Figura 4: Sistema de classificação de *Triadan* (Adaptado de Dixon & du Toit, 2011).

A afeção oral mais comum diz respeito ao desenvolvimento de sobrecrescimentos ao longo da mesa dentária, as chamadas “pontas de esmalte”. Devido à anisognatia, estes ocorrem lateralmente na face bucal quando nos referimos à arcada maxilar, e medialmente ou na face lingual quando se trata da arcada mandibular. Esta condição pode conduzir a ulceração da mucosa bucal e lingual, respetivamente, e provocar desconforto marcado. A halitose também pode ser um achado importante no exame oral estando presente quando existem caries já muito avançadas ou mais vulgarmente na presença de doença periodontal (Dixon & Dacre, 2005).

A correção da mesa dentária e a correção das pontas de esmalte foram um procedimento rotineiro realizado em ambos os estágios. O procedimento que se pretende destacar nesta área corresponde à extração do dente 109 realizada num cavalo puro sangue lusitano (PSL) de 8 anos de idade. O animal tinha história de já ter sido sujeito a uma repulsão do dente 108 ainda



Figura 5: Fratura sagital do dente 109 observável no exame oral (seta vermelha).

no antigo proprietário. Tinha surgido com inapetência e prostração nos últimos dias. O exame oral revelou uma fratura sagital do dente 109 visível na coroa anatômica e que veio a ser confirmado também por radiografia (Figura 5). Foi aconselhada a referência do caso para um colega especializado na área para a extração por via oral, mas devido aos custos monetários implicados o proprietário insistiu para que o caso fosse gerido sem mais recursos.

A exodontia é um procedimento que só deve ser aplicado quando não existe outra terapia possível capaz de preservar o dente, e a extração por via oral, nesses casos, deve ser a via de

eleição sempre que possível (Easley, 2012). Os estudos clínicos demonstram taxas de sucesso na ordem dos 70-90% nos casos de exodontia por via oral em estação (Townsend *et al.*, 2008). As indicações mais frequentes para a extração dentária incluem as infecções apicais, os dentes pré-molares supranumerários ou diastemas severos com doença periodontal associada (Tremaine, 2004).

Para a realização do procedimento, o animal deve ser sedado, e, idealmente, deve ser colocado num apoio de cabeça, dado o tempo previsto para a intervenção. As anestésias regionais são uma mais valia e pode ainda ser realizada anestesia local no dente que será intervencionado (Doherty & Schumacher).

O dente começa por ser mobilizado com o auxílio de um afastador, instrumento que será colocado nos espaços interdentários do dente afetado. As mandíbulas do instrumento são fechadas pouco a pouco tentando-se criar um espaço entre os dentes subsequentes e desgastando, conseqüentemente, o ligamento periodontal, estirando-o além do seu limite elástico por períodos de 5-10 minutos. Este procedimento é repetidamente realizado nos espaços mesial e distal do dente até que o afastador consiga ser facilmente fechado de um e outro lado do mesmo. De seguida, a mucosa gengival é separada das margens bucal e lingual da coroa dentária com um elevador ou osteótomo permitindo a posterior aplicação do extrator. Este último é fixo à coroa anatómica e as suas mobilizações oscilatórias fazem com que o dente se vá movendo e criando algum espaço no leito. Quando o próprio começa a ganhar alguma mobilidade é possível ouvir um som e ver algum sangue saído do alvéolo dentário. A combinação do desgaste do ligamento periodontal com a deformação e alargamento do leito alveolar são a chave para a criação do caminho para a extração (Easley, 2012).

No momento da extração o dente deve ser orientado segundo o eixo de erupção para ganhar vantagem mecânica. Após a sua saída deve ser copiosamente examinado para garantir que foi integralmente removido. O alvéolo também deve ser inspecionado digitalmente, com um endoscópio ou ainda com o auxílio do espelho, e quaisquer fragmentos remanescentes devem ser removidos (Easley, 2012).

Os cuidados pós extração incluem a terapia anti-inflamatória, uma dieta suave e mole, idealmente molhada durante os primeiros dias, a inspeção digital do alvéolo (Tremaine, 2004) e a mudança das compressas que devem criar um tampão sobre o mesmo deixando algum espaço que permita a formação de tecido de granulação (Easley, 2012).

As complicações da extração *per os* são raras comparativamente às extrações por repulsão. Este procedimento pode ser complicado caso ocorra fratura do dente afetado e retenção da porção apical que requer a sua remoção por repulsão posteriormente. Podem também ser infligidos danos iatrogénicos por má



Figura 6: Bloqueio do nervo maxilar (Adaptado de Klugh, 2010).

utilização dos equipamentos em dentes adjacentes (Tremaine, 2004).

Após a remoção do dente, o seu oposito não terá superfície de desgaste, provocando um sobrecrecimento mais precoce, pelo que as dentisterias profiláticas devem ser realizadas em intervalos de 6 meses (Tremaine, 2004).

Para a realização da extração feita durante o estágio foi aplicada a sedação do animal com uma combinação de detomidina (0,01 mg/kg IV) e butorfanol (0,01 mg/kg IV) e realizado o bloqueio do nervo maxilar com 20 ml de lidocaína (*Anesthesin*® 20 mg/ml) (Figura 6). Este bloqueio garante a insensibilidade de todos os dentes da maxila e pré-maxila, seios paranasais e cavidade nasal (Doherty, & Schumacher, 2011). Pela avaliação digital concluiu-se que o fragmento bucal do dente se encontrava móvel, ao contrário do fragmento lingual. Procedeu-se primeiramente à extração do fragmento móvel. Quando se avançou para a extração do fragmento lingual, o procedimento foi complicado por uma fratura que separou a coroa anatómica da coroa de reserva, tornando impossível o acesso ao fragmento de dente remanescente no alvéolo devido à limitação de material disponível (Figura 7). Assim sendo, foi pedida a colaboração do Dr. Salvador Falcão e, num procedimento realizado *a posteriori* em conjunto, foi removida, pela técnica de bucotomia e com recurso ao mesmo bloqueio, a porção da coroa de reserva que tinha permanecido. Esta técnica possibilita uma melhor visualização. A incisão é realizada dorsalmente à papila parotídea localizada no aspeto rostral do 4º pré-molar (108/208), tomando em especial atenção a anatomia do nervo facial para que não seja danificado durante o procedimento. É feito um *flap* gengival no aspeto lateral do dente pretendido expondo o córtex



Figura 7: Porções extraídas no primeiro procedimento. Fragmento lingual (seta amarela); Fragmento bucal (seta azul).

alveolar. Este procedimento assume complicações irreversíveis associadas aos impactos iatrogénicos que podem causar lesões do nervo bucal ou do ducto salivar. A paralisia facial pode também ser uma complicação temporária, assim como a deiscência da sutura (Tremaine & Phil, 2011).

O cavalo manteve a terapia anti-inflamatória com flunixin meglumina (1,1 mg/kg) por mais três dias e foi recomendada a regularização da mesa dentária de 6 em 6 meses. Não se registaram complicações.

### 2.2.5. Gastroenterologia

Na especialidade de gastroenterologia foi observada a seguinte casuística (Tabela 6).

Tabela 6: Distribuição da casuística de gastroenterologia (Fi; n=22).

<b>GASTROENTEROLOGIA</b>	<b>Fi</b>
Cólicas	17
Obstrução esofágica	1
Síndrome de ulceração gástrica	1
Peritonite séptica	1
<b>Total</b>	<b>22</b>

As cólicas foram o principal motivo de assistência urgente requisitada durante os estágios. A literatura sobre o tema também refere a importância do seu papel nas urgências em equinos, apontando que cerca de 4 em cada 100 cavalos apresentam um episódio de cólica por ano (Traub-Dargatz *et al.*, 2001). A Tabela 7 diz respeito aos diagnósticos identificados afetos à casuística de cólicas.

Tabela 7: Diagnóstico etiológico das cólicas observadas.

<b>DIAGNÓSTICO ETIOLÓGICO DE CÓLICA</b>	<b>Fi</b>
Etiologia desconhecida	5
Impactação de colon menor	3
Impactação gástrica	1
Impactação de flexura pélvica	2
Rotura de intestino	2
Torção de colón maior	2
Obstrução de intestino delgado (ID)	1
Impactação por areia	1
Timpanismo	1

Durante o exame do paciente em cólica considera-se muito importante a recolha de toda a história pregressa relevante, exame físico, com especial atenção a indicadores como a frequência cardíaca, aparência das mucosas e resposta à medicação, temperatura, motilidade gastrointestinal, palpação transretal, presença de refluxo gástrico e exames complementares de diagnóstico como a ecografia abdominal, abdominocentese (Cook & Hassel, 2014).

Nesta especialidade, o médico veterinário foi chamado para assistir um cavalo de 26 anos com sinais de cólica. O animal encontrava-se a campo e os proprietários não podiam precisar o momento em que se iniciaram os sinais clínicos. Estava a ser acompanhado de perto pelos mesmos desde o dia anterior sem melhorias. Tratava-se de um animal inteiro com alguns sinais de ter estado a rebolar e apresentava-se deprimido e desidratado, com mucosas pálidas, frequência cardíaca (Fc) 80 bpm, com hipomotilidade gastrointestinal. O médico veterinário procedeu à entubação e lavagem gástrica e não houve sinal de refluxo. A palpação transretal foi

inconclusiva dada a distensão severa das ansas intestinais. O cavalo foi cateterizado, hidratado com 10L de lactato de ringer e foram administrados 5 ml de *Flunixin 3E®* 50 mg/ml (flunixin meglumina 1,1 mg/kg IV) cujo efeito analgésico não resultou numa resposta clínica duradoura. O estado clínico do animal foi-se agravando ao longo das horas de acompanhamento. A ecografia abdominal realizada permitiu concluir que existia líquido livre no abdómen. Foi feita a tricotomia e assepsia para o procedimento de abdominocentese e a amostra colhida exibiu um líquido sanguinolento (Figura 8). O conteúdo e aparência do fluido peritoneal varia de acordo com as alterações patológicas em curso no abdómen. Assume-se que a cor avermelhada do fluido peritoneal reflete alterações severas e comprometimento vascular. A isquemia intestinal leva ao comprometimento do endotélio capilar do intestino, alterando a permeabilidade vascular e a saída de eritrócitos para a cavidade peritoneal conferindo a cor avermelhada ao fluido. Ambos os estudos clínicos e epidemiológicos realizados demonstram que a identificação macroscópica da cor avermelhada na abdominocentese indica, frequentemente, a necessidade de intervenção cirúrgica (Weimann *et al.*, 2010).



Figura 8:  
Abdominocentese  
recolhida  
apresentando aspeto  
serosanguíneo.

Dada a idade do animal e o prognóstico associado ao quadro clínico em conjunto com o resultado da abdominocentese, os proprietários optaram pela eutanásia, autorizando a posterior necrópsia. Nesta foi possível observar lesões fortemente congestivas na parede do cólon menor e a formação de fecalomas (Figura 9).

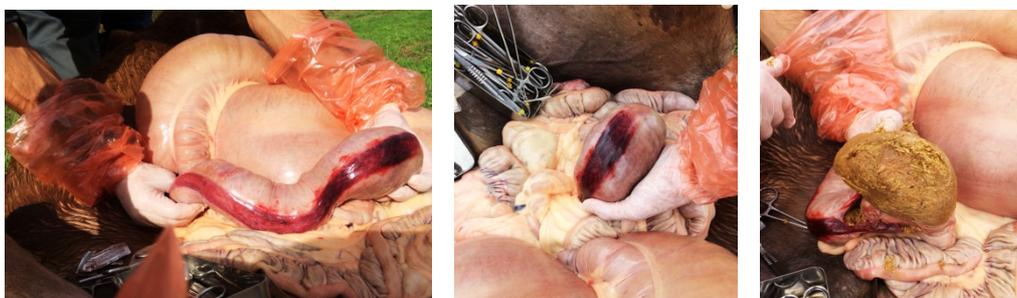


Figura 9: Imagens *post mortem*. Impactação de cólon menor.

As impatações de cólon menor são uma das afeções mais comuns no que a esta porção do intestino diz respeito, com uma representação de cerca de 34% no global das alterações de cólon (Frederico *et al.*, 2006).

Os sinais clínicos de obstrução de cólon são variáveis e muitas vezes semelhantes aos sinais manifestados por outras causas etiológicas. Nalguns casos, como as enterolitíases, podem surgir sinais agudos de dor moderada a severa e persistente devido à obstrução completa. Noutros, as obstruções podem desenvolver sintomatologia clínica mais lentamente e os principais sinais podem ser inespecíficos como letargia, depressão, inapetência. Uma vez que esta alteração afeta a porção final do trato intestinal, os parâmetros fisiológicos tendem a degradar-se mais

tardamente quando os efeitos se começam a fazer sentir proximalmente. À medida que o quadro avança podem começar a surgir sinais mais severos, como anorexia, diarreia, tenesmo e distensão abdominal que tende a ser marcada devido ao timpanismo formado a montante (Schumacher & Mair, 2002).

O diagnóstico deste tipo de cólica é um desafio devido aos sinais tardios de comprometimento intestinal e a identificação precoce é vital para determinar a intervenção cirúrgica e aumentar o potencial de sobrevivência (Freeman *et al.*, 2001). O achado mais frequente na palpação transretal é a identificação de uma estrutura “tubular semelhante a uma salsicha contendo ingesta” onde é também possível palpar a banda antimesentérica. As saculações normais do cólon são perdidas devido à distensão e por vezes a banda antimesentérica também se torna difícil de palpar (Schumacher & Mair, 2002). A identificação desta estrutura, neste caso, não foi possível devido à distensão severa das estruturas adjacentes que limitou a perceção e a informação retirada do exame. Freeman *et. al* (2001) referem também a vantagem da utilização da ecografia transretal no diagnóstico das obstruções de cólon, baseando-se nos mesmos princípios aplicados à avaliação das obstruções de ID – espessamento da parede das ansas, distensão localizada e ausência de motilidade.

#### 2.2.6. Dermatologia e oncologia

Durante o período de estágio foi possível a observação de 66 casos de dermatologia/oncologia (Tabela 8). O diagnóstico da maioria dos casos foi clínico, dado o carácter típico da apresentação de algumas afeções. Ainda assim, alguns diagnósticos foram obtidos por histopatologia como é o caso dos sarcoides, um melanoma e o papiloma.

Tabela 8: Distribuição da casuística de dermatologia e oncologia (Fi;n=66).

DERMATOLOGIA E ONCOLOGIA	Fi
Sarcoide	3
Melanoma	7
Papilomas	1
Dermatofilose ( <i>Dermatophilus congolensis</i> )	7
Habronemíase	1
Hipersensibilidade à picada por culicoides	2
Dermatofitose	5
Ferida	26
Celulite	4
Hematoma	2
Fotossensibilidade	1
Massa oral	2
Abcesso cutâneo	4
Otohematoma	1
Total	66

A habronemíase, vulgarmente conhecida por “feridas de verão” ou “dermatite granulosa”, entre outros termos, é uma doença parasitária que afeta cavalos, burros e outros equídeos e que surge sobretudo em climas temperados, tropicais e subtropicais. Esta afeição é responsável pelo surgimento de doença gástrica, cutânea e mucocutânea e é causada pela presença de nemátodes do género *Habronema* (*H. muscae* e *H. microstoma*) e do género *Draschia* (*D. megastoma*) (Giangaspero *et al.*, 2010). As formas adultas dos três nemátodes parasitam o estômago dos cavalos com a particularidade de *D. megastoma* residir em nódulos. No ciclo de vida participam como hospedeiros intermediários a mosca doméstica (*Musca domestica*), a mosca da face (*Musca autumnalis*) e a mosca dos estábulos (*Stomoxys calcitrans*) (Scott & Miller, 2011).

Na apresentação gástrica as formas larvares dos nemátodes são depositadas próximo da boca e são deglutidas. No estômago completam o seu desenvolvimento e produzem ovos que são posteriormente excretados nas fezes. As larvas do parasita são posteriormente ingeridas pelos estados larvares das moscas que também residem nos excrementos. No organismo das larvas das moscas as larvas dos nemátodes completam o seu desenvolvimento até L3 e aguardam pelo momento em que os adultos emergem do estágio pupar. As larvas infetantes são transmitidas ao hospedeiro definitivo quando a mosca é atraída e se alimenta nas secreções e descargas naturais nomeadamente nos olhos, narinas, boca, vulva, tetos, feridas e outras aberturas naturais (Paterson, 2009). O desenvolvimento das larvas é condicionado pelas condições de temperatura, mas ocorre geralmente em 7-8 dias. O estágio adulto é alcançado em cerca de 2 meses, já no estômago. As larvas depositadas em feridas exsudativas e que não conseguem alcançar o trato gástrico acabam por não conseguir desenvolver-se e o ciclo de vida não se completa. Estas L3 realizam migrações no tecido onde foram depositadas, provocando reação inflamatória e hipersensibilidade local que se pode manifestar por prurido intenso e levar a ferimentos autoinfligidos com conseqüente necrose e calcificação das larvas. (Pugh *et al.*, 2014).

Várias características desta afeição sugerem uma relação da habronemíase cutânea com reações de hipersensibilidade, nomeadamente o facto de se tratar de uma doença sazonal, com remissão espontânea durante o inverno; o seu carácter esporádico, afetando frequentemente um único cavalo num grupo de animais; o facto de afetar recorrentemente o mesmo indivíduo; e, por fim, a resposta clínica positiva ao tratamento único com glucocorticoides sistémicos. A habronemíase tem início, tendencialmente, na primavera/verão quando as populações de moscas atingem o seu pico de atividade e frequentemente regride parcial ou totalmente durante o período de inverno (Scott & Miller, 2011).

As lesões provocadas por *Habronema* surgem vulgarmente nos membros, ventre, prepúcio e processo uretral em machos, *cantus* medial dos olhos ou da conjuntiva, comissuras labiais e feridas, qualquer que seja a localização. Muitas vezes, o desenvolvimento ocorre com o aparecimento rápido de pápulas ou feridas que não saram e que desenvolvem tecido de

granulação exuberante (Scott & Miller, 2011). O prurido é um sinal clínico importante e pode ser verificado pela aparência da ferida e ocasionalmente pela ulceração. Muitas vezes assume também um aspeto serosanguinolento contendo grânulos amarelados e calcificados que correspondem às larvas (Pugh *et al.*, 2014). A habronemíase gástrica é, na maioria dos casos, assintomática (Scott & Miller, 2011).

O diagnóstico definitivo é baseado na história clínica, exame físico, esfregaços diretos e biópsia. Quando se verifica a presença dos grânulos amarelados, e feita uma raspagem para a realização do esfregaço, é possível que seja verificada a presença das formas larvares em associação com numerosas células eosinofílicas e mastócitos. Não obstante, é pouco frequente a obtenção deste achado no esfregaço e as larvas de *Habronema* e *Draschia* podem invadir dermatoses ulcerativas tais como sarcoides, carcinoma das células escamosas e granulomas infecciosos dificultando o diagnóstico (Scott & Miller, 2011). As patologias mencionadas devem ainda ser consideradas diagnósticos diferenciais de habronemíase em adição aos mastocitomas e corpo estranho, neoplasia, oncocercose e fomicose/botriomicose nos casos de habronemíase ocular (Pugh *et al.*, 2014).

O regime terapêutico, em geral, envolve a combinação de terapia local e sistémica no sentido de abordar o parasita, mas também a reação provocada pelo mesmo (Paterson, 2009). As lesões refratárias ao tratamento médico podem ter de ser removidas cirurgicamente ou desbridadas e curetadas antes da aplicação de tratamentos locais. A introdução das lactonas macrocíclicas, como a ivermectina e moxidectina, nos planos de desparasitação reduziu a incidência desta doença, uma vez que ambas têm efeito larvicida sobre os parasitas. É recomendada a administração de duas doses com 21 dias de intervalo entre si (Scott & Miller, 2011).

Os glucocorticoides sistémicos são também uma componente importante do tratamento. A dexametasona (0,04 mg/kg, PO) ou a triamcinolona intralesional (10-20 mg/lesão) têm apresentado resultados marcados num período de 7 a 14 dias. É de salientar que qualquer tratamento tópico deve ser aplicado sob um penso para prevenir a deposição de mais formas larvares durante o tratamento. Nos casos em que não é possível cobrir a ferida com penso deve ser aplicado um repelente eficaz (Scott & Miller, 2011).

Além do tratamento médico, o maneio ambiental no controlo da população dos insetos constitui um ponto chave na minimização do reaparecimento da doença. A remoção frequente dos excrementos e o despojo adequado dos mesmos é o principal princípio de prevenção. Além disso, devem também ser removidas as porções húmidas das camas dos cavalos e os desperdícios alimentares que se acumulam nos comedouros e que, a longo prazo, dão origem a detritos orgânicos. A aplicação de repelentes e estratégias de controlo de moscas nos espaços confinados é igualmente importante (Scott & Miller, 2011).

Dentro desta temática foi acompanhado um cavalo lusitano de 4 anos de idade. Devido a alguns erros ambientais e falta de estímulos o animal ganhou alguns vícios, tendo-se suspeitado de ferimentos autoinfligidos. O ambiente altamente contaminado por moscas e as feridas expostas e exsudativas criaram o ambiente ideal para a colonização por *Habronema*.

Foram registadas quatro feridas com este aspeto – uma grande, semelhante a massa muito fibrótica e com tecido de granulação, cranial ao forro, outra no peito com o mesmo aspeto e outras duas em ambas as faces mediais dos boletos dos posteriores (Figura 10, A, B, C e D; Figura 11).

O animal apresentava muito prurido, mordendo-se constantemente na ferida do peito e



Figura 10: **A e B-** Ferida cranial ao forro; **C-** Penso para proteger a ferida entre tratamentos; **D-** Ferida no peito.

alcançando as restantes com os posteriores. Por motivos comportamentais e de segurança de acesso foi necessário sedá-lo com uma combinação de detomidina (0,01 mg/kg IV) e butorfanol (0,01 mg/kg IV). Todas as feridas foram inicialmente limpas com compressas embebidas em betadine. As feridas do peito e do ventre foram ambas raspadas e curetadas no sentido de remover algum tecido de granulação e avivar os bordos, nos posteriores foi feita apenas a raspagem com lâmina. Para o tratamento foi preparada uma pomada, deixada posteriormente aos proprietários, contendo *Furacin*® (nitrofurazona 2 mg/g), Dimetil sulfóxido (DMSO, 10%), *Rapidexon*® (fosfato de dexametasona 2 mg/ml), *Dectomax*® (doramectina 10 mg), e *Trimetotad*® 48% (trimetropim 80mg, sulfadiazina 400mg). Foi feita a sua aplicação sob penso em três das quatro feridas - ao nível dos membros posteriores e no abdómen. A ferida do peito, dada a sua localização, foi impossível de cobrir, pelo que foi colocada uma compressa com o preparado de pomada e aplicada durante alguns minutos. Posteriormente, os proprietários



Figura 11: Ferida na face medial no boleto do MPD.

protegeram a ferida com a aplicação de piri-piri para impedir que o animal continuasse a morder-se. No início do tratamento foi também realizada a desparasitação do animal através da administração de *Noromectin Duo*® (18,7 mg/g e 140,3 mg/g, ivermectina e praziquantel respetivamente).

Por fim, foi aplicado *Butox*® Pour On (deltametrina 7,5 mg) como repelente – 60 ml de produto diluído em 180 ml de água (Houffschmitt *et al.*, n.d.) -, e recomendada a repetição da aplicação semanalmente com um esponja ao longo do corpo.

Os pensos tiveram de ser repetidos várias vezes e o tratamento durou cerca de 1 mês até as feridas começarem a cicatrizar.

Entretanto o animal foi também deslocado, pelo que o seguimento não foi feito até ao encerramento total.

### 2.2.7. Oftalmologia

Durante o decorrer do estágio foram observados 13 casos na área da oftalmologia como é possível verificar na Tabela 9.

Tabela 9: Distribuição da casuística de oftalmologia (Fi;n=13).

OFTALMOLOGIA	Fi
Úlcera da córnea	3
Uveíte recorrente equina	3
Catarata	2
Abcesso intraocular	1
Obstrução do ducto nasolacrimal	2
Iris bombé	1
Laceração palpebral	1
Total	13

Nesta área pretende-se destacar um caso de uveíte recorrente equina (URE), uma vez que se trata de uma condição que ameaça a capacidade visual dos equinos afetados e constitui a principal causa de cegueira nos mesmos (Allbaugh, 2017).

A úvea corresponde ao tecido ocular vascularizado, isto é, a íris, o corpo ciliar e a coroide. A inflamação destas estruturas é denominada de uveíte (Schwink, 1992). As causas de uveíte aguda e primária incluem doenças infecciosas locais e sistémicas, trauma penetrante ou contundente, neoplasia e inflamação idiopática ou imunomediada. O sistema imunitário que protege o globo ocular previne que as respostas inflamatórias que se desenvolvem na sequência de um estímulo patogénico adquiram proporções que possam danificar irreversivelmente o órgão. Para que este mecanismo protetor funcione existe uma série de mecanismos que contribuem para o mesmo, nomeadamente a barreira oculo-sistémica, o reduzido suprimento linfático, a minoria de células apresentadoras de antigénio e fatores imunomoduladores presentes no humor aquoso (Malalana *et al.*, 2015). A recorrência dos episódios de uveíte deve-se a uma condição imunomediada por linfócitos T-*helper* tipo 1 e ocorre quando se regista uma quebra da barreira oculo-vascular, permitindo, assim, a entrada de linfócitos T CD4+ no olho. A sua presença, posteriormente, leva a repetibilidade ou persistência dos episódios de uveíte através da reação com antigénios *self* (Malalana *et al.*, 2015).

A URE é classificada em três estádios: ativo, quiescente e estágio final. O estágio ativo envolve crises agudas caracterizadas por dor e compromisso da barreira hemato-ocular evidenciada por blefarospasmo, epífora, fotofobia, edema da córnea, precipitados queráticos,

*flare* aquoso, hipópion, miose, hipotonia, infiltrado celular vítreo e/ou inflamação e descolamento da retina. A fase quiescente corresponde ao período após a resolução de uma crise e o surgimento de outra. A sua duração pode variar entre semanas, meses ou anos. Por fim, o estágio final materializa a cegueira irreversível e pode manifestar-se através da observação do estado de *phthisis bulbi* do globo ocular, sequestro pupilar, cataratas, luxação da lente e/ou descolamento de retina (Allbaugh, 2017).

Além da classificação por estádios, a doença é também classificada quanto à apresentação clínica em clássica, insidiosa ou URE posterior (Dwyer & Gilger, 2005). A uveíte recorrente clássica é a manifestação clínica mais frequente e inclui episódios de inflamação ativa observável seguidos de períodos assintomáticos. Episódios recorrentes da apresentação clássica podem conduzir a alterações oculares, levando a estádios finais. O síndrome insidioso envolve uma uveíte de baixo grau, na ausência de manifestação de desconforto ocular e é mais frequente em animais Appaloosas e raças de tração. O risco desta apresentação reside na sutileza dos sinais clínicos que podem passar despercebidos pelo proprietário até que se instalem as limitações visuais ou se desenvolva um estágio final. A URE posterior, por seu turno, afeta o vítreo e a retina sem sinais de uveíte anterior. O conhecimento da classificação clínica e por estágio representam informação relevante para o prognóstico e recomendações terapêuticas (Allbaugh, 2017).

O exame oftálmico deve iniciar-se pela avaliação geral, posição das pálpebras e globo ocular, retroiluminação, tamanho da pupila e simetria, reflexo pupilar direto e consensual e resposta de ameaça. Quando a resposta de ameaça não estiver presente, pode ser testado o reflexo de encadeamento para avaliação da integridade da retina e nervo ótico. Deve ainda ser avaliada a pressão intraocular (PIO) por método de aplanção ou tonometria. A PIO normal é de 15-30 mmHg, tipicamente 5-12 mmHg em olhos uveíticos e cerca de 35 mmHg em casos de glaucoma. A utilização do teste com fluoresceína é imperativa na identificação de ulceração ocular, uma vez que será um ponto importante na condução da terapêutica medicamentosa. As pupilas devem ser dilatadas com tropicamida para permitir o acesso à lente, vítreo e exame do fundo do olho. Esta avaliação deve ser realizada, idealmente, num ambiente escuro (Allbaugh, 2017).

Os principais sinais clínicos que alertam os proprietários são o blefarospasmo, epífora e fotofobia. Contudo, perante esta apresentação clínica devem ser descartados outros diferenciais tais como corpo estranho, úlceras de córnea, abscessos oculares (Allbaugh, 2017).

A abordagem médica tem como principal objetivo a redução da dor e preservação da visão. Para tal, os anti-inflamatórios são a chave do tratamento. O acetato de prednisolona 1% tópica ou a dexametasona 0,1% oftálmica devem ser aplicados 4 vezes por dia (ou mais, quando necessário) para controlar a uveíte. A administração concomitante de anti-inflamatórios não esteroides localmente, pode ser necessária em casos mais severos. Estes também devem ser administrados sistemicamente – flunixin meglumina na dose 1,1 mg/kg BID durante os primeiros três dias e depois SID durante uma semana (ou mais, se necessário). A atropina 1% oftálmica

deve ser aplicada duas vezes por dia para dilatar a pupila (reduzindo assim a probabilidade de formação de sinequias), aliviar o espasmo do músculo ciliar e estabilizar a barreira hemato-aquosa. A condição também pode ser abordada cirurgicamente e através da injeção medicamentosa intra-vítrea de, por exemplo, implantes de ciclosporina (Allbaugh, 2017).

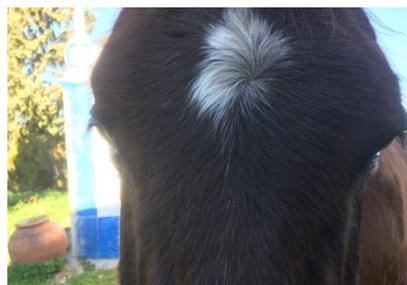


Figura 12: *Phthisis bulbi* no globo ocular direito.

A URE regista um mau prognóstico a longo prazo, por conseguinte, é essencial a monitorização rigorosa que advém de um reforço da educação dos proprietários após o diagnóstico.

Durante o decorrer do estágio fomos chamados para avaliar um caso de uveíte recorrente equina. Esta condição já tinha sido diagnosticada anteriormente na égua em causa que já tinha perda da capacidade visual do olho direito e *phthisis bulbi* (Figura 12). A queixa dizia respeito ao olho esquerdo que apresentava blefarospasmo, epífora e fotofobia. Foi descartada a possibilidade de úlcera em ambos os olhos e dirigida a abordagem médica que incluiu *Ronic®* (dexametasona 1 mg/ml na dose 0,1 ml q4-6h), e foi feita a terapia anti-inflamatória sistémica com *Flunixin 3E®* (flunixin meglumina 50 mg/ml na dose 1,1 mg/kg) por via endovenosa, *Dexafarma Retard®* (dexametasona 2 mg/ml na dose 0,05-0,1 mg/kg) por via intramuscular e deixadas 6 doses de flunixin meglumina para que a terapia fosse continuada por via oral nos 3 dias subsequentes.

### 2.2.8. Reprodução, andrologia e obstetrícia

Na área de reprodução, andrologia e obstetrícia, tal como é possível observar através da tabela, foram acompanhados 127 casos, entre os quais os procedimentos de acompanhamento reprodutivo adquiriram maior expressão (Tabela 10).

Tabela 10: Distribuição da casuística de reprodução, obstetrícia e andrologia (Fi;n=127).

REPRODUÇÃO, OBSTETRÍCIA E ANDROLOGIA	Fi
Controlo ecográfico folicular	66
Indução da ovulação	6
Indução da luteólise	5
Inseminação artificial com sémen fresco	6
Inseminação artificial com sémen congelado	2
Colheita de sémen e espermograma	4
Lavagem uterina	6
Tratamento intrauterino	7
Diagnóstico de gestação	7
Monitorização ecográfica da gestação	2
Doseamento de progesterona sérica	2
Recolha embriões	1

Biópsia uterina	1
Citologia uterina	1
Zaragatoa uterina	2
Zaragatoa para pesquisa de <i>Taylorella equigenitalis</i> (MCE)	1
Retenção placentária	1
Distócias / abortos	2
Ecografia testicular	3
Ecografia das glândulas acessórias	2
Total	127

Dentro da área referida foi acompanhado um caso de retenção de membranas fetais numa égua lusitana, múltipara, de 24 anos de idade.

Nas éguas o momento do parto é dividido em três fases. A primeira fase ou fase preparatória decorre, geralmente, num período de 30 minutos a 4 horas. Durante esta fase é frequente a apresentação de sintomatologia semelhante a cólica, inquietação, micção frequente e em pequenas quantidades. Este período está associado a contrações uterinas cuja intensidade vai subindo gradualmente. A primeira fase termina no momento em que ocorre a rotura da membrana corioalantóide. Nesta segunda fase, que decorre rapidamente em cerca de 20 a 30 minutos, ocorre o relaxamento e dilatação cervical e o feto atravessa o canal de parto. Por fim, o parto termina na terceira fase que corresponde à expulsão das membranas fetais (Brinsko *et al.*, 2011). Este fenómeno ocorre naturalmente 1 a 2 horas após o parto (Meijer *et al.*, 2015). Quando as membranas fetais ainda não se encontram expulsas 3 horas pós parto considera-se a condição de retenção (Frazer, 2003). Esta situação representa uma urgência médica e deve ser tratada assim que possível (Meijer *et al.*, 2015).

A RMF desenvolve-se como consequência da exaustão do miométrio num quadro de distócia, prolongamento do período de parto ou na sequência de uma secreção insuficiente de ocitocina. Várias porções das membranas podem ficar retidas, mas esta condição acomete principalmente o corno não grávido ou o alantocórcion (Meijer *et al.*, 2015). As situações que promovam a inflamação do tecido (aborto, distócia, cesariana) aumentam a propensão para o desenvolvimento desta condição, uma vez que o edema dificulta a desagregação dos microcotilédons nas criptas endometriais (Frazer, 2003).

Nestas situações, o risco de contaminação bacteriana é muito elevado. A contaminação uterina é quase inevitável, pelo que deve ser instituída a terapêutica medicamentosa profilática, assim que possível, no intuito de minimizar as complicações secundárias, nomeadamente a metrite. A inflamação que se desenvolve nesta condição fragiliza a parede uterina, permitindo a passagem de bactérias e toxinas para a circulação sistémica, podendo culminar em septicémia, endotoxémia e laminite secundárias (Perkins & Frazer, 1994).

Os métodos tradicionais de tratamento da retenção placentária incluem a administração de ocitocina (10-20 UI, IM) a cada 1 a 2 horas ou em infusão contínua (60-100 UI/L de solução salina ao longo de uma hora) (Meijer *et al.*, 2015). Segundo Sevinga *et al.* (2002), éguas com retenção

placentária apresentam os valores de cálcio sérico diminuídos nas 12 horas pós-parto em comparação com éguas sem retenção, pelo que a administração de ocitocina numa solução de borogluconato de cálcio possui efeitos vantajosos em relação à administração em solução salina. Além destes, a abordagem à problemática da retenção também pode ser feita segundo o método de Burns (para membranas intactas) (Burns *et al.*, 1977 referido por Samper *et al.*, 2012), remoção manual e infusão da artéria umbilical com colagenase bacteriana (Haffner *et al.*, 1997).



Figura 13: Aplicação da técnica de Meijer *et al.* (2015) pela Dr<sup>a</sup> Constança.



Figura 14: Membranas fetais expulsas.

Também podem ser realizadas lavagens uterinas repetidas com grandes volumes de fluido. Neste caso não é necessária a integridade das membranas e o fluido pode circular entre o espaço alantóide e o útero. Este procedimento permite a remoção de uma quantidade considerável de bactérias, endotoxinas e debris do lúmen uterino (Samper *et al.*, 2012).

No caso assistido durante o estágio, ocorrido numa égua PSL com 24 anos de idade, optou-se pela utilização da técnica descrita por Meijer *et al.* em 2015 que demonstra a eficácia da infusão de água a baixa pressão através da vasculatura umbilical. O procedimento promove o estiramento das membranas, o edema intersticial e a conseqüente desagregação das microvilosidades das membranas ao endométrio de forma rápida, higiénica, não invasiva e segura. É recomendada a sua aplicação nas membranas fetais retidas até às 12h (Meijer *et al.*, 2015).

Para tal, foi utilizado um sistema de soro cortado que foi fixado à vasculatura umbilical pela Dr.<sup>a</sup> Constança Fonseca e mantido durante todo o procedimento (Figura 13). Na outra extremidade o sistema foi adaptado a uma mangueira que permitiu a infusão de água a baixa pressão, como descrito na bibliografia (Meijer *et al.*, 2015). À chegada, foram administradas 20 UI de ocitocina (*Facilpart*® 10 UI/ml) por via endovenosa.

As membranas fetais foram expulsas cerca de 15 minutos após o início do procedimento e examinadas já

no exterior para garantir a sua integridade (Figura 14).

A terapêutica profilática incluiu a administração de 10 ml de marbofloxacina, 2 mg/kg (*Marbosyva*® 100 mg/ml) SID durante os 5 dias subsequentes e flunixinina meglumina 1,1 mg/kg PO (*Megluvet*® 50mg/ml), cada 12 horas durante três dias para prevenir a toxémia e seus efeitos secundários.

### 2.2.9. Pneumologia

A Tabela 11 apresenta os casos analisados relacionados com afeções do aparelho respiratório.

Tabela 11: Distribuição da casuística de pneumologia (Fi; n=11).

<b>PNEUMOLOGIA</b>	<b>Nº</b>
Pneumonia	4
RAO	6
Pleuropneumonia	1
Total	11

Na área da pneumologia destacaram-se sobretudo os casos de obstrução recorrente das vias aéreas (RAO – *recurrent airway obstruction*). Esta alteração respiratória, assim como a doença inflamatória das vias aéreas (IAD – *inflammatory airway disease*) refletem um espectro crónico de doença inflamatória das vias aéreas em equinos muito semelhante à asma humana (Leclere *et al.*, 2011), pelo que desde 2016 possuem a denominação de asma equina (Couëtil *et al.*, 2016).

Esta afeção é a causa mais comum de tosse crónica em cavalos que vivem em climas temperados (Pirie, 2014). A obstrução recorrente das vias aéreas manifesta-se sobretudo em cavalos adultos geralmente de idade superior a 5 anos (Wilson & Robinson, 2015). À semelhança da asma, a RAO representa uma afeção das vias aéreas, caracterizada pela obstrução variável e recorrente ao fluxo de ar, hipersensibilidade do tecido brônquico e inflamação das vias respiratórias. Durante os episódios de exacerbação da doença, o animal apresenta esforço respiratório em repouso, tosse e intolerância ao exercício. A sintomatologia é estimulada ou agravada pela inalação de poeiras presentes nos estábulos, principalmente associadas ao feno (Leclere *et al.*, 2011).

Existe uma predisposição genética para o desenvolvimento da doença, no entanto, os fatores ambientais predominantemente associados à alimentação e estabulação desempenham um papel fundamental no desencadear da patogénese desta doença (Ramseyer *et al.*, 2007). A importância relativa de cada tipo de poeiras e alergénios na etiopatogénese da RAO ainda não é totalmente conhecida, mas presume-se que cada componente represente um contributo para o grau de severidade da doença que cada animal desenvolve, potencialmente através de mecanismos aditivos ou sinérgicos (Pirie *et al.*, 2003). Ainda assim, destacam-se as poeiras orgânicas, particularmente as endotoxinas, na estimulação da doença (Pirie *et al.*, 2003). Estas, em sinergia com o aumento da reatividade em cavalos sintomáticos, fazem com que se desencadeiem igualmente respostas inflamatórias e obstrutivas a outras partículas inalatórias como ar seco e gases nocivos (Pirie, 2014).

Esta doença promove o recrutamento de neutrófilos para o lúmen das vias aéreas. Além disso, os processos inflamatórios e os mecanismos imunológicos provocam alterações nas vias

respiratórias de menor calibre que culminam no seu estreitamento devido à acumulação de muco, broncospasmo, espessamento da parede, hiperplasia do músculo liso e infiltração peribronquiolar por células inflamatórias (Pirie, 2014). O excesso de muco é o cunho da doença e mesmo em condições de remissão e em animais assintomáticos verifica-se algum grau de acumulação apesar da auscultação normal. Estes animais têm também alterações persistentes na quantidade e/ou qualidade da constituição glicoproteica do muco (Gerber *et al.*, 2004), achados que sugerem a persistência de algum grau de inflamação das vias aéreas (Pirie, 2014). Segundo Wilson & Robinson (2015), cavalos que estejam algum tempo em remissão apresentam-se clinicamente indistinguíveis de animais saudáveis, contudo, existe sempre algum grau de inflamação subclínica e broncoconstrição que se reflete sobretudo nos níveis de *performance* em cavalos de desporto.

Os sinais clínicos são o reflexo da reação inflamatória que se desenvolve em resposta aos agentes irritantes, resultando numa hipersecreção mucosa, obstrução do fluxo de ar e hipersensibilidade, o que por sua vez se manifesta num esforço respiratório acrescido, tosse e intolerância ao exercício. A descarga nasal é um achado clínico inconsistente, presumivelmente devido à deglutição das secreções quando chegadas à faringe (Pirie, 2014). O padrão respiratório alterado pode, muitas vezes, ser apreciado pelo aumento da abertura das narinas e aumento do envolvimento abdominal durante a fase expiratória na tentativa de superar a resistência à passagem do ar (Robinson *et al.*, 2010). O custo energético da respiração, associado a um quadro de obstrução das vias aéreas, resulta num aumento do consumo de oxigénio e contribui para estados de caquexia em casos crónicos (Mazan *et al.*, 2004). A auscultação é uma componente chave do exame físico destes animais. Achados frequentes incluem sibilos expiratórios, resultantes do estreitamento das vias aéreas no final da expiração, e estertores inspiratórios, resultantes da abertura súbita das vias após colapso durante a expiração (Pirie, 2014). Também podem ser audíveis ferveores resultantes do gorgolejar do muco na porção cervical distal da traqueia (Wilson & Robinson, 2015).

O diagnóstico é realizado com base na identificação dos sinais clínicos e história pregressa de recorrência associada a exposição aos fatores irritantes. Este é maioritariamente clínico, mas pode ser confirmado através de lavagem bronco-alveolar e análise dos achados citológicos que apresentam, frequentemente, uma percentagem superior a 20% na contagem de neutrófilos (Wilson & Robinson, 2015).

O tratamento assenta sobretudo no manejo ambiental, de modo a reduzir o contacto com fatores predisponentes e melhorando a qualidade do ar. Para tal, podem ser instituídas algumas alterações na composição da cama (*e.g.* aparas), na qualidade do feno oferecido ou na forma como é distribuído (*e.g.* molhar o feno), ou através da permanência na pastagem ou em *paddock*. As medidas instituídas em espaços fechados ou pouco ventilados devem sê-lo para todos os coabitantes (Wilson & Robinson, 2015)

A terapêutica medicamentosa deve ser implementada, quer em animais cujo manejo ambiental é deficiente, quer em casos de elevada severidade, como coadjuvante das alterações

ambientais. O princípio terapêutico visa a redução da inflamação das vias aéreas inferiores com ou sem broncodilatação conforme o grau avaliado (Pirie, 2014). Os corticosteroides atuam na redução da inflamação ao passo que os broncodilatadores são uma ajuda no alívio sintomático. A dexametasona (0,05-0,1 mg/kg IV ou IM q24h) é o corticosteroide de eleição, promovendo o melhoramento da função pulmonar em cerca de 2 horas pós administração. Também pode ser implementada terapia inalatória com fluticasona (2000-6000 µg por via inalatória q12h) ou beclometasona (1500-3000 µg por via inalatória q12h) (Wilson & Robinson, 2015) com a vantagem de proporcionar uma elevada concentração local do fármaco, minimizando assim os efeitos sistêmicos (Pirie, 2014). Por outro lado, a terapia broncodilatadora pode ser aplicada através da administração de clenbuterol (0,8 µg/kg IV/PO, q12h) (Knottenbelt & Malalana, 2015). A atropina (dose única 0,02 mg/kg IV) tem um início de ação muito rápido (15 minutos) (Wilson & Robinson, 2015) e a sua administração é reservada como terapia de urgência. Outros fármacos, como os mucolíticos, podem ser incluídos na abordagem terapêutica (Pirie, 2014).

No âmbito desta condição foram acompanhados dois casos muito semelhantes na sua apresentação clínica e diagnosticados no mesmo local. Ambos os animais tinham 14 anos de idade e desempenhavam trabalho regular de ensino de lazer. As queixas residiam inicialmente numa quebra de *performance*, tosse e dificuldades respiratórias em repouso após terem sido retirados do trabalho. Este era um episódio de recorrência da doença, pelo que os animais já tinham sido colocados em *paddock* para regularização dos sinais clínicos. Contudo, apenas o maneio ambiental não foi suficiente no alívio da sintomatologia.

No exame físico ambos apresentavam tosse não produtiva, corrimento nasal seroso bilateral, e aumento da componente abdominal na fase de expiração. A auscultação revelou sibilos inspiratórios ligeiros e alguns ferveores.

Uma vez que os animais já tinham sido diagnosticados e tratados com sucesso para a doença foi recomendada a permanência no *paddock*, a alimentação com feno molhado oferecido no solo, e instituída a terapêutica médica que contou com a administração de dexametasona (*Dexafarma Retard*® 2 mg/ml), na dose 0,05 mg/kg (IM). Esta administração foi repetida ao fim de 48h e instituído o desmame gradual do medicamento em quatro administrações espaçadas em 48h. Também se optou por utilizar a terapia broncodilatadora com uma administração de clenbuterol (*Spasmobronchal*® 0,03 mg/ml), na dose 0,8 µg/kg IV, para alívio dos sinais clínicos.

#### **2.2.10. Neurologia**

A Tabela 12 apresenta os casos acompanhados no âmbito da área de neurologia ao longo dos estágios.

Tabela 12: Distribuição da casuística de neurologia (Fi; n= 6).

NEUROLOGIA	Fi
Fratura cervical	1
Síndrome de Wobbler	2
Ataxia	3
Total	6

Nesta área pretende-se descrever um caso de fratura cervical ocorrido num poldro com idade inferior a 6 meses e que foi encontrado em decúbito.

As fraturas cervicais em equinos resultam frequentemente de trauma, nomeadamente uma queda ou uma colisão, mas também podem ser secundárias a lesões pré-existentes como a remodelação dos processos articulares das vértebras cervicais. Clinicamente observa-se rigidez do pescoço e podem também causar ataxia. Em cavalos muito jovens pode verificar-se a separação através das fises não fundidas, frequentemente no áxis. O prognóstico está dependente da localização da fratura, particularmente em relação ao forâmen vertebral, o grau de deslocamento da fratura e a exuberância do calo ósseo que se forma posteriormente. As fraturas cervicais podem envolver os processos articulares, o pedículo, o corpo da vértebra, ou uma combinação (Butler et al., 2017).

No caso apresentado, não foi presenciado nenhum episódio de queda ou colisão, mas existia a suspeita. O animal encontrava-se alojado em *paddock* com outros poldros da mesma faixa etária. Tinha-se apresentado no dia anterior com algum grau de descoordenação motora e posição anormalmente descida da cabeça. A manifestação clínica piorou ao longo das horas seguintes até à chamada do médico veterinário, quando o animal acabou por se colocar em decúbito e incapaz de se levantar.

À chegada foi feito um exame rápido. O animal demonstrava bastante dor, rigidez do pescoço e incapacidade de se colocar em estação. Foi notória uma assimetria na posição da asa do atlas vista no exame físico que se mostrava bastante saliente do lado direito do pescoço do animal. Todas as manipulações que se tentaram realizar no pescoço foram difíceis de concretizar devido à rigidez e também desconforto do animal.

Foram realizadas várias projeções radiográficas no estudo da fratura. Verificou-se um colapso do áxis para o interior do atlas (Figura 15). As lesões nesta região são

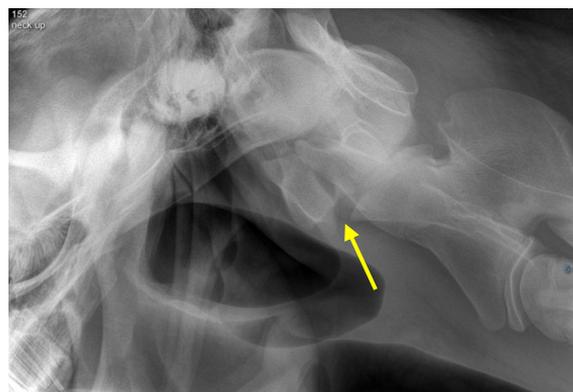


Figura 15: Projeção latero-lateral do terço proximal do pescoço (C1-C2-C3) com colapso do áxis para o interior do atlas.

bastante frequentes em animais jovens após uma queda traumática com hiperflexão/hiperextensão do pescoço (Vos *et al.*, 2008).

Na fase aguda pode ser difícil estabelecer um prognóstico baseado nos sinais clínicos e nos achados radiográficos. A ataxia inicial pode melhorar e voltar a recorrer mais tarde caso o calo ósseo secundário venha a comprimir o canal medular, contudo, neste caso em particular já estávamos perante um animal incapacitado. Também pode ocorrer a fusão de duas vértebras causando limitações ao movimento e rigidez. Por norma, assume-se que as fraturas que envolvem o osso em torno do canal medular ou o processo articular possuem um prognóstico mais reservado (Butler *et al.*, 2017).

Dada a deterioração do estado clínico do animal desde a manifestação dos primeiros sinais, e após a análise dos achados radiográficos, o proprietário optou por requisitar a eutanásia.

### 2.2.11. Cardiologia

Os sopros cardíacos e as arritmias são anomalias identificadas com alguma frequência em cavalos de várias disciplinas e em vários níveis desportivos. O desafio encontra-se na valorização desses achados e na determinação do impacto de cada anomalia cardiovascular na *performance* atual e futura, mas também na segurança do animal e do cavaleiro, a curto e longo prazo (Reef *et al.*, 2014).

Nesta área foram detetados cinco casos (Tabela 13). Note-se que apesar da identificação das anomalias, ainda se denota alguma relutância por parte dos proprietários no investimento em exames complementares de diagnóstico e na pesquisa de um diagnóstico definitivo, principalmente quando não se trata de cavalos de desporto cuja representação financeira assim o justifique ou coloque em causa a segurança do cavaleiro. A tabela seguinte demonstra as anomalias identificadas.

Tabela 13: Distribuição da casuística de cardiologia (Fi; n=5).

CARDIOLOGIA	Fi
Arritmia	1
Sopro cardíaco (não identificado)	2
Bloqueio atrioventricular 2º grau	1
Insuficiência da válvula mitral	1
Total	5

A insuficiência da válvula mitral consiste num refluxo de sangue que ocorre durante a sístole ventricular a partir do ventrículo esquerdo em direção ao átrio esquerdo e constitui o sopro sistólico mais vulgarmente associado a alteração cardíaca. Além disso, esta representa a insuficiência valvular que mais frequentemente provoca sinais clínicos (Reef, 1995). A insuficiência mitral traduz-se num sopro crescendo-decrescendo, holo a pansistólico, variável de

1 a 6 em termos de intensidade. Tipicamente, a região de auscultação situa-se no quinto espaço intercostal esquerdo e apresenta irradiação dorso-cranial. A intensidade do sopro não se correlaciona de forma direta com a gravidade clínica do mesmo, pelo que a avaliação ecocardiográfica é fundamental para graduar a severidade médica (Reef, 1995).

As lesões responsáveis pelo aparecimento deste tipo de alteração podem ser visualizadas por ecocardiografia e incluem anomalias do aparato valvular como displasia, espessamento degenerativo ou inflamatório (incluindo endocardite bacteriana), prolapso, espessamento e rutura das cordas tendinosas; ou ainda, podem desenvolver-se, secundariamente, a dilatação ventricular (Reef *et al.*, 2014).

Exceto nos casos em que a regurgitação mitral é causada por endocardite, rutura das cordas tendinosas ou disfunção dos músculos papilares, é frequente encontrarem-se alterações do átrio e ventrículo esquerdos em tamanho e forma. Estas alterações refletem a severidade da doença. A ausência de remodelação é consistente com uma condição mais suave (Reef *et al.*, 2014) e possui um prognóstico razoável a curto prazo (Imhasly *et al.*, 2010).

Apesar de a insuficiência mitral raramente afetar o rendimento desportivo a menos que seja severa, o aumento da câmara cardíaca correspondente ao átrio esquerdo aumenta a propensão para o desenvolvimento de fibrilação atrial (Reef *et al.*, 2014).

A frequência cardíaca e a pressão arterial sistémica são marcadores da resposta sistémica à patologia cardíaca (Evans (1985) referido por Shih, 2018). Quando diminui o volume ejetado de forma significativa é ativado o sistema renina-angiotensina-aldosterona que produz uma estimulação simpática (aumento da FC, entre outros), vasoconstrição arterial sistémica e retenção de líquido (aumento da PAs) (Marr, 2010). Além disso, o diâmetro da artéria pulmonar também apresenta valor diagnóstico. Este diâmetro é tipicamente superior ao da aorta em animais com regurgitação mitral e insuficiência cardíaca congestiva. A dilatação da artéria pulmonar é um indicador ecocardiográfico de hipertensão pulmonar e pode preceder a rutura, indicando um mau prognóstico nestes animais e risco para a segurança destes e dos respetivos cavaleiros (Reef, 1995).

Os sinais clínicos apresentados por animais com insuficiência mitral incluem comprometimento da *performance*, aumento da frequência respiratória, tempo de recuperação prolongado, tosse, intolerância ao exercício, e/ou fibrilação atrial. Em casos severos podem mesmo apresentar-se com edema pulmonar, descarga nasal e tosse. Com a cronicidade e evolução da doença podem ainda ser identificados casos de insuficiência cardíaca congestiva, uma vez que o sangue se vai acumulando a montante nos pulmões e coração direito (Reef, 1995).

Atualmente não existe tratamento definitivo para a insuficiência da válvula mitral em cavalos, uma vez que não é possível a sua substituição. Na maioria dos casos, o tratamento passa apenas pela gestão da sintomatologia e pela monitorização da função cardíaca em intervalos regulares (Buhl, 2015). O tratamento farmacológico visa restaurar a pressão arterial – administração de IECAs (inibidores da enzima conversora de angiotensina como enalapril, 0,5 mg/kg PO, q12h;

ou quinapril, 0,25 mg/kg, PO, q24h), controlar o desenvolvimento de arritmias e a frequência cardíaca, com digoxina (0,0022 mg/kg IV, q12h; ou 0,011 mg/kg, PO, q24h), e diminuir a congestão vascular, com furosemida (1-2 mg/kg IV ou IM q12h) (Marr, 2010 & Buhl, 2015).



Figura 16: **A-** Medição da pressão arterial; **B-** Apresentação clínica. Perda de peso e massa muscular.

Neste âmbito foi diagnosticado um cavalo de meia idade, inserido num contexto de aulas em centro hípico e cuja manifestação clínica que levou à chamada do médico veterinário dizia respeito à excessiva perda de peso. O animal apresentava-se bastante magro, com perda marcada de massa muscular (Figura 16, B). No exame físico foi diagnosticado o sopro cardíaco na área de auscultação da válvula mitral.

Não foi detetado aumento da frequência cardíaca do animal nem mais alterações cardíacas em repouso. Foi sugerido pela médica veterinária a medição da pressão arterial (Figura 16, A) e, consoante este resultado, a ecocardiografia para avaliação do diâmetro da artéria pulmonar no intuito de gradar o risco desta condição no quotidiano do animal. Infelizmente, devido ao grau de magreza do cavalo o aparelho disponível para medição da pressão arterial não foi capaz de obter um valor e o proprietário decidiu não prosseguir com os exames complementares e reformar o animal.

### 2.2.12. Alterações metabólicas

A Tabela 14 apresenta os casos incluídos no grupo das alterações metabólicas.

Tabela 14: Distribuição da casuística no âmbito das alterações metabólicas (Fi; n=4).

ALTERAÇÕES METABÓLICAS	Fi
Hiperlipemia	1
Flutter diafragmático	3
Total	4

As dislipidemias são alterações do metabolismo lipídico associadas ao aumento de lípidos em circulação. Nos cavalos estas alterações correspondem a hiperlipidemias caracterizadas pela acumulação de lípidos sob a forma de triglicéridos na circulação sanguínea e estão, por norma, associadas a períodos de balanço energético negativo e stress fisiológico (McKenzie, 2011). Este aumento dos lípidos séricos corresponde a uma resposta fisiológica normal que visa mobilizar as reservas energéticas presentes nos depósitos de gordura. Contudo, sob determinadas circunstâncias, esta resposta fisiológica torna-se exagerada e inadequada. O

aumento da concentração de triglicéridos pode interferir com uma série de mecanismos fisiológicos nomeadamente a sensibilidade à insulina. Ao comprometer este mecanismo ocorre uma exacerbação da condição de hiperlipidemia, uma vez a sensibilidade à insulina, quando comprometida, promove a desregulação dos mecanismos que controlam a mobilização de gorduras (McKenzie, 2011).

As hiperlipidemias afetam principalmente pôneis, burros e são raras em cavalos (Hughes *et al.*, 2004). As fêmeas estão predispostas a esta condição e os riscos aumentam em situações de elevada demanda energética e alterações hormonais como durante a gestação e lactação (Hammond, 2004).

Segundo McKenzie (2011), o nível de triglicéridos sérico e a turbidez da amostra sanguínea permitem discernir entre os vários graus da doença como apresentado na Tabela 15:

Tabela 15: Critérios de classificação de dislipidemias descritos para equinos. Adaptado de MacKenzie (2011).

<b>Grau de dislipidemia</b>	<b>Concentração de triglicéridos séricos (mg/dl)</b>	<b>Turbidez</b>
Hipertrigliceridemia	> 100	Não
Hiperlipidemia	< 500	Não
Hipertrigliceridemia severa	> 500	Não
Hiperlipemia	> 500	Sim

Após a absorção de glucose no intestino ocorre a libertação de insulina pelo pâncreas. Esta hormona é responsável pela regulação dos níveis de glicémia, mantendo a sua concentração dentro de um intervalo restrito – 60-90 mg/dl Para tal, promove a sua entrada nos tecidos. A glucose sérica em excesso é armazenada sob a forma de glicogénio no fígado, no músculo ou no tecido adiposo (Schmidt *et al.*, 2001). O fígado desempenha um papel fundamental na manutenção do balanço energético. Em circunstâncias metabolicamente normais o glicogénio armazenado no tecido hepático constitui uma fonte de glucose importante. Contudo, quando o suprimento energético é limitado ou as necessidades nutricionais aumentam, o glicogénio é rapidamente esgotado e a principal fonte de energia em utilização passam a ser os ácidos gordos libertados a partir do tecido adiposo. Este processo é controlado pela hormona lípase (Hammond, 2004).

A maioria dos ácidos gordos libertados pelo tecido adiposo são captados pelo fígado, sendo posteriormente oxidados para formar acetil coenzima A, utilizada no ciclo dos ácidos tricarboxílicos; utilizados na gluconeogénese, esterificados em triglicéridos e armazenados no fígado, ou libertados na corrente sanguínea como lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDLs). Estas lipoproteínas são eliminadas na circulação sistémica por ação da enzima lipoproteína lípase (LPL), no endotélio capilar, e depositadas no tecido adiposo e nos músculos

cardíaco e esquelético. A atividade da LPL é inibida pelos glucocorticoides (Hammond, 2004) cuja secreção aumenta em resposta ao stress em vigor (Lavery & Glover, 2000).

Uma das maiores causas de alterações no metabolismo energético em equinos é a resistência à insulina (McKenzie, 2011).

A hiperlipemia ocorre quando o animal entra em balanço energético negativo ou stress acompanhados de resistência à insulina. O balanço energético negativo provocado pela diminuição da ingestão leva ao aumento da lipólise, no entanto, é a resistência à insulina que promove o desequilíbrio da ação da lipase, aumentando, de forma desregulada, a libertação de ácidos gordos e a formação de lipoproteínas libertadas na corrente sanguínea. Os ácidos gordos captados pelo fígado rapidamente excedem a capacidade do mesmo para os utilizar por via da gluconeogénese, iniciando assim o processo de cetogénese e produzindo triglicéridos que são libertados no sistema. Ao contrário de outras espécies, a produção de corpos cetónicos não é um mecanismo eficiente em equinos. Além disso, a capacidade dos músculos esquelético e cardíaco para utilizar os triglicéridos séricos torna-se insuficiente e, quando associada à redução da atividade da LPL devido à resistência à insulina, contribui para o aumento significativo de triglicéridos em circulação que se infiltram nos órgãos internos, principalmente no fígado e rins, e que podem conduzir à falência orgânica (Hammond, 2004).

A ausência de atividade física e o aumento da idade contribuem para o aparecimento desta condição (Pratt *et al.*, 2006 & Powell *et al.*, 2010). Na ausência da ação da insulina não ocorre supressão da lipase, aumentando, deste modo, a lipólise e agravando, conseqüentemente, a hipertrigliceridémia (McKenzie, 2011).

A principal sintomatologia clínica desta condição é a anorexia, depressão e letargia. Contudo, a apresentação clínica desta doença pode ser complicada pela manifestação de outros sinais clínicos associados a afeções concomitantes, ou secundários a falência hepática ou renal, que podem complicar o diagnóstico clínico (Hammond, 2004).

A mensuração dos triglicéridos séricos deve ser considerada em animais obesos, principalmente pôneis e burros, que apresentem depressão e anorexia. É frequente o surgimento de um plasma leitoso característico na amostra sanguínea que se deve a grande carga de triglicéridos em circulação. A monitorização dos valores de triglicéridos também permite acompanhar a resposta à terapêutica instituída. O prognóstico não está diretamente associado ao valor mensurado (Hammond, 2004). As restantes análises bioquímicas devem ser realizadas para monitorizar a função orgânica.

A abordagem terapêutica visa identificar os fatores predisponentes, eliminar a causa primária, corrigir o balanço energético negativo e reduzir o valor de triglicéridos em circulação (Hammond, 2004).

Para corrigir o balanço energético negativo devem ser cobertos os requisitos energéticos mínimos do paciente, fornecendo suprimento alimentar (McKenzie, 2011). A quantidade deve ser calculada de forma conservativa ao iniciar o suporte nutricional inicial, para que não ocorram efeitos secundários indesejados como diarreia (Dunkel & Wilkins, 2004), hiperglicemia ou

desequilíbrios eletrolíticos (Magdesian, 2010). O fornecimento de carboidratos em pequenas quantidades (5-10 kcal/kg/d) estimula a produção de insulina endógena. Ainda assim, pode ser necessário recorrer a terapia com insulina para transpor a resistência periférica e permitir a absorção tissular adequada a partir da circulação, restabelecendo também, deste modo, a atividade da hormona lípase (McKenzie, 2011).

O fornecimento de suporte nutricional é uma componente fundamental do tratamento. A via enteral é a preferida, uma vez que constitui uma via mais natural que se traduz num aporte nutricional e numa absorção fisiológica através do aparelho gastrointestinal. Além disso, é também um método menos dispendioso. A alimentação pode ser feita através do tubo nasogástrico e a entubação pode ser intermitente até que o animal volte a alimentar-se sozinho (McKenzie, 2011). Também é possível observar efeitos positivos apenas com a administração oral de pequenas quantidades de açúcares simples (5 kcal/kg/d) (McKenzie, 2011).

Neste âmbito, foi acompanhada uma égua cujo alerta para os proprietários foram os sinais de cólica. A partir da anamnese recolhida no primeiro dia de tratamento foi possível concluir que o animal teria perdido muito peso nas semanas que antecederam a crise que se deveram a intensificação do trabalho, mas também a restrições alimentares que tinham sido impostas.

No exame físico realizado não foram encontrados sinais de cólica óbvios e toda a restante sintomatologia era bastante inespecífica. O animal apresentava-se claramente deprimido e letárgico. Foi retirada uma amostra de sangue para posteriores análises sanguíneas e bioquímicas que levantou a suspeita para a patologia descrita, uma vez que após um período de repouso foi possível observar uma grande camada de plasma leitoso na amostra (Figura 17).



Figura 17: Plasma leitoso nas amostras de sangue colhidas.

Foi pedida a mensuração dos triglicéridos cujo valor era tão elevado que o aparelho não foi capaz de quantificar, mas eram superiores a 5000 mg/dl. Foi aconselhado referenciar o animal para um hospital para que fosse monitorizado 24 horas por dia de modo a potenciar o sucesso do tratamento, no entanto, esta proposta foi recusada pelos proprietários que insistiram em realizar o tratamento possível em campo. Neste sentido, foi instituída fluidoterapia diária com 10-20L de fluidos isotónicos (Lactato de Ringer ou NaCl 0,9%) suplementada com 500 ml de *Duphalyte*®. Fez também 150 ml de lactulose cada 6h (0,2 mg/kg q6-12h PO (Divers, 2012)). Além da terapêutica medicamentosa foi também instituído um protocolo de administração de 20ml de mel a cada 2 horas durante quatro dias e depois disso a cada 4 horas até voltar a comer. Foi oferecida erva à discrição e após cada acompanhamento veterinário era entubada e realizada a alimentação enteral através do tubo nasogástrico com um triturado de maçãs e cenouras. Por fim, a terapia sistémica incluiu a administração de 2,5ml de flunixin meglumina cada 8 horas por via

endovenosa durante a primeira semana de tratamento, e de 20 ml de ceftiofur (2,2 mg/kg IM) SID durante 5 dias.

Ao longo de todo o período de tratamento foi realizada, primeiro diariamente e depois a cada 2 a 3 dias, a monitorização bioquímica da função renal e da função hepática que definiram a continuação dos procedimentos. As seguidas mensurações dos níveis de triglicéridos também se mantinham promissoras.

O tratamento foi interrompido ao fim de 10 dias, após ter começado a alimentar-se sozinha, por motivos económicos, tendo mantido, após esse período, mais uns dias de suplementação com mel.

Apesar do mau prognóstico reportado por Watson (1992) na ordem dos 43-80% de mortalidade registada em pôneis e asininos, o caso acompanhado foi concluído com sucesso terapêutico e a égua voltou ao trabalho cerca de um mês e meio após a crise sem recorrências até à data do término do estágio.

### 2.2.13. Parasitologia e Infeciologia

A Tabela 16 apresenta as afeções e número de casos acompanhados no âmbito da parasitologia e infeciologia durante o decorrer do estágio.

Tabela 16: Distribuição da casuística de parasitologia e infeciologia (Fi; n= 29).

PARASITOLOGIA E INFECIOLOGIA	Fi
Piroplasmose	3
Infeção por vírus do Nilo Ocidental	2
Gastrofilose	23
Infeção por herpesvírus tipo 4	1
Total	29

O vírus da febre do nilo ocidental é um flavivírus pertencente à família *Flaviviridae* (Castillo-Olivares & Wood, 2004), responsável por sintomatologia neurológica em humanos e cavalos. A manutenção deste vírus no sistema tem sido garantida pelo ciclo de transmissão que ocorre entre os mosquitos e as aves (Castillo-Olivares & Wood, 2004). As últimas desempenham a função de hospedeiro amplificador, enquanto os mosquitos ornitofílicos, essencial mas não exclusivamente da espécie *Culex*, participam como vetores no ciclo (Castillo-Olivares & Wood, 2004).

Durante a fase adulta em que os mosquitos se alimentam de sangue, o vírus é continuamente transmitido entre vetores (mosquitos), e reservatórios (aves). Os mosquitos infetados transportam as partículas virais nas glândulas salivares e infetam os hospedeiros reservatório durante a sua refeição. Os hospedeiros, por sua vez, concretizam um período de

virémia que pode durar cerca de cinco dias. Durante este período, outros insetos que se alimentem no hospedeiro infetado podem tornar-se, conseqüentemente, vetores. Para tal, o vírus necessita de se replicar e alcançar as glândulas salivares do mosquito num processo de incubação que pode durar cerca de duas semanas. O ciclo continua-se quando os novos vetores se alimentam em hospedeiros sensíveis (Castillo-Olivares & Wood, 2004). A sua efetividade está dependente de condições de temperatura e humidade (Bernard & Kramer, 2002) que se traduzem numa sazonalidade na transmissão viral. Na Europa, a maioria dos casos são registados no período entre o fim do verão e o outono, altura em que o número e atividade dos insetos assim como as temperaturas são mais elevadas (Hubálek & Halouzka, 1999).

A transmissão que é necessário ocorrer entre o hospedeiro vertebrado e o artrópode está intimamente dependente do nível de virémia desenvolvido no vertebrado. Os títulos virémicos são tipicamente muito superiores nas aves comparativamente aos mamíferos (Castillo-Olivares & Wood, 2004). Nestes últimos, incluindo-se o ser humano e o cavalo, raramente se desenvolvem níveis de virémia suficientemente elevados para que possam infetar outros artrópodes, pelo que estas espécies são inefetivas na prosperidade do ciclo. A transmissão é potenciada quando os fatores ecológicos e climatéricos se cruzam, sendo esse período de alguns meses, em todo o caso, limitado pelas alterações sazonais que se seguem (Komar, 2000).

Regra geral, a infeção por vírus do nilo ocidental em cavalos não é caracteristicamente acompanhada de sintomatologia clínica. Contudo, têm sido verificados cada vez mais casos de animais e também seres humanos afetados pelas alterações neurológicas provocadas pelo vírus (Petersen *et al.*, 2001). As alterações do foro neurológico são os principais sinais que acompanham a infeção e constituem o reflexo da patologia que se desenrola ao nível do sistema nervoso central. Os sinais mais comuns estão associados a lesões da espinal medula e incluem ataxia, paresia ou paralisia dos membros, principalmente dos posteriores, ou dos quatro membros, levando nestes casos à recumbência. Também se podem registar fasciculações cutâneas, tremores ou rigidez muscular, dismetria, alterações do estado mental, hiperestesia, paralisia do nervo facial, paresia da língua e disfagia resultante de deficits nos nervos cranianos VII (n. facial), XII (n. hipoglosso) e IX (n. glossofaríngeo) (Castillo-Olivares & Wood, 2004).

O diagnóstico é feito através da pesquisa de anticorpos, uma vez que o período muito limitado de virémia dificulta o isolamento do vírus. Uma titulação de IgMs positiva possui elevado valor diagnóstico, em conjunto com toda a história clínica do animal, uma vez que estas imunoglobulinas se encontram em circulação 6 a 7 dias pós infeção (Bunning *et al.*, 2002) e permanecem por um período limitado de cerca de três meses (Ostlund *et al.*, 2000). As IgGs podem permanecer em circulação por pelo menos 15 meses após a infeção, o que apesar de ser um aspeto positivo do ponto de vista da atividade imunológica na prevenção de uma reinfeção, pode, por outro lado, confundir o diagnóstico definitivo em áreas onde a atividade do flavivírus seja recorrente (Ostlund *et al.*, 2001). A prevenção da doença inclui a vacinação, redução da população de mosquitos e redução dos períodos de exposição, estabulando os animais principalmente durante o período da noite (Castillo-Olivares & Wood, 2004).

Uma grande porção dos cavalos afetados não recupera e morre espontaneamente, ou acaba por ser sacrificada. O tratamento visa, essencialmente, controlar a inflamação que se desenvolve ao nível do SNC, prevenir ferimentos autoinfligidos e providenciar terapia de suporte a nível de fluidoterapia e cuidados nutricionais (Castillo-Olivares & Wood, 2004).

O caso de febre do nilo acompanhado diz respeito a um cavalo de 26 anos de idade que residia numa zona próxima de uma barragem no distrito de Évora. O cavalo estava a ser acompanhado por outro colega e à data do primeiro exame estava a cumprir o tratamento para piroplasmose. No exame físico o animal apresentava taquicardia, hipermotilidade, fasciculações cutâneas, ataxia, e alteração do estado mental. No entanto, continuava a alimentar-se, a beber água e a defecar de forma normal. Foi administrada a segunda dose de *Engemicina 10% L.A.*® (oxitetraciclina 100mg/ml, 5,0-6.6 mg/kg IV) e 5 ml de flunixin meglumina, ambos administrados por via endovenosa. O animal respondeu a terapêutica anti-inflamatória, baixando a frequência cardíaca. Na mesma consulta foi ainda feita a colheita de sangue em tubo de EDTA para a realização do hemograma e bioquímicas e em tubo seco para que fosse posteriormente enviado para o Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) para despiste de herpesvírus e febre do nilo. Nas análises realizadas no hospital foi logo possível verificar que o hemograma e os parâmetros bioquímicos não apresentavam alterações, à exceção de um aumento ligeiro das proteínas totais justificado por algum grau de desidratação. O esfregaço realizado não foi conclusivo, mas não foi registada a presença de parasitas.

O cavalo foi avaliado novamente no dia seguinte e mantinha a sintomatologia. As fasciculações nos lábios reforçaram a suspeita de infeção por vírus do nilo, tendo em conta uma série de fatores de risco associados ao caso. Assim, foi instituída terapêutica de suporte incluindo-se a fluidoterapia com 10L de lactato de ringer e 200 ml de DMSO diluídos, 10 ml de *Rapidexon*® (fosfato sódico de dexametasona 2 mg/ml) e 8 ml de *Flunixin 3E*® (flunixin meglumina 50 mg/ml). A terapêutica anti-inflamatória foi instituída duas vezes por dia durante mais dois dias. Os resultados da análise realizada pelo INIAV apresentaram um resultado positivo para vírus do nilo ocidental. Este animal recuperou totalmente. No mesmo sítio, mais tarde, outro animal mais jovem e com sintomatologia menos evidente, apenas febre e ligeira alteração do estado mental, foi testado devido aos fatores de risco e o resultado do teste foi igualmente positivo. A vacinação foi altamente recomendada.

#### **2.2.14. Exames em ato de compra / Exames pré-venda**

Os exames em ato de compra representam um trabalho rigoroso que contempla a avaliação clínica e os estudos complementares necessários à avaliação do cavalo. Este é um procedimento muito procurado nas transações de cavalos de desporto. Os elementos específicos que devem fazer parte da avaliação variam significativamente entre as várias modalidades desportivas, raça e expectativa do comprador (Werner, 2012). Os exames realizados ao longo do estágio encontram-se discriminados na Tabela 17.

Tabela 17: Distribuição dos exames em ato de compra / exames pré-venda (Fi; n=22).

	Propósito	Fi		Fi
Exames em ato de compra	Dressage	9	Exames pré-venda	3
	Endurance	1		*
	Obstáculos	3		*
	Lazer	6		
	Total			22

Este serviço deve ser prestado por um médico veterinário isento que procede à recolha de todos os dados condicionados pela sua experiência, conhecimento e limitações a nível de meios complementares de diagnóstico, culminando na atribuição de um determinado grau de risco ao negócio.

Para a realização do exame o médico veterinário deve ter acesso à intenção do comprador no que diz respeito à disciplina na qual pretende utilizar o animal, a expectativa depositada relativamente à carreira e nível desportivo, e o período de utilização, uma vez que perspetivas de revenda acrescentam critérios importantes ao exame (Werner, 2012). O objetivo é, em primeiro lugar, identificar e, em segundo lugar, valorizar os achados que podem ou não comprometer as capacidades atléticas e a carreira desportiva futura do animal, à data do exame (Anderson *et al.*, 2014).

As anormalidades reportadas ao longo da avaliação serão a base para a definição do risco do negócio e a relevância que lhes é atribuída deve ser julgada com base na experiência e conhecimento do médico veterinário relativamente às alterações, mas também ao seu impacto na *performance* do cavalo.

A intenção de utilização do animal também influencia os elementos utilizados para a realização do exame e os meios complementares recomendados. O médico veterinário deve dispor de equipamento tecnológico – radiografias, ecografia, etc. – para a realização dos estudos base durante o exame. No caso de se considerar a necessidade de exames complementares não disponíveis e cuja informação será relevante para o propósito, o caso deverá ser referenciado para a realização dos mesmos (Werner, 2012).

O exame é propriedade do comprador pelo que deve ser mantida a descrição ao longo do procedimento. A partilha de dados e do relatório final com o vendedor só pode ser realizada com a permissão do proprietário do exame – o comprador (Werner, 2012).

O exame deve ser conduzido de forma sistemática e incluir a identificação do animal, a colheita de sangue, em tubo seco e tubo de EDTA para futuro controlo de *dopping* ou para congelação, consoante a decisão do comprador; um exame físico completo, exame estático e exame dinâmico que deve incluir provas de esforço e testes de flexão. Os estudos imagiológicos complementares associados incluem um exame radiográfico tão exaustivo quanto pretendido pelo proprietário do exame e, se necessário, a avaliação ecográfica em casos de dúvida. Todos

os procedimentos realizados devem ser assentidos pelo proprietário do cavalo antes de serem realizadas, principalmente no que toca a sedação, tricotomia e remoção das ferraduras (Werner, 2012).

Em qualquer momento do exame, o surgimento de um achado que inviabilize a utilização do cavalo para o futuro pretendido deve ser comunicado ao comprador que decide parar ou prosseguir o estudo.

Todos os dados recolhidos devem ser registados de forma rigorosa e sistemática num formulário padronizado que é, mais tarde, partilhado, e que possui, além destes achados, a conclusão auferida pelo médico veterinário (Werner, 2012).

A última decisão num processo de compra reside exclusivamente no comprador. O médico veterinário é responsável somente pela disponibilização da informação recolhida acompanhada do seu parecer médico relativo aos achados, estabelecendo uma avaliação do risco (Anderson *et al.*, 2014). A decisão tomada compreende o risco atribuído, mas também uma série de outros fatores alheios ao exame médico, como o valor do animal, a oportunidade de negócio, as perspectivas além da carreira desportiva ou mesmo a experiência pessoal do comprador com as lesões descritas no relatório.

É de salientar que “não existem cavalos perfeitos” e que a dificuldade não reside na atribuição de um elevado risco, mas sim na gestão e aconselhamento de animais cujo exame perspectiva um futuro desportivo possível ainda que seja necessário acompanhamento médico. Animais mais velhos apresentam frequentemente lesões incitadas pelo desgaste e utilização, ao contrário de animais mais jovens onde se procuram alterações congénitas ou patologias do desenvolvimento (Anderson *et al.*, 2014).

Ao longo do estágio foi possível acompanhar a realização de exames em ato de compra afetos a várias disciplinas nomeadamente, *dressage*, *endurance*, obstáculos e lazer, o que permitiu não só contactar com diversos tipos de patologias característicos de cada uma, mas também discutir a valorização das mesmas com base na experiência dos dois médicos veterinários acompanhados nesta área, e observar o rigor e critério exigidos nos exames realizados em animais de alto nível desportivo.

Além dos exames requisitados em processos de negócio ativo foram também pedidos exames pré-venda que constituem uma avaliação semelhante, mas requerida pelos proprietários. Frequentemente, estes exames são solicitados antes de colocarem o animal disponível para negócio, no intuito de conhecerem as suas limitações e possuírem informação valiosa na gestão e valorização da venda. Estes exames foram realizados essencialmente em poldros.

#### **2.2.15. Clínica de Asininos e Muares**

Durante a realização dos estágios curriculares foi possível contactar com o tratamento médico aplicado a vários casos envolvendo burros e mulas. Deste contacto foi importante a ressalva de que a abordagem médica aplicada deve ser diferente e o melhor possível adaptada

à espécie, uma vez que não se trata de “cavalos pequenos”. A Tabela 18 apresenta a casuística referente à área.

Tabela 18: Distribuição da casuística na área de clínica de asininos e muares (Fi; n=11).

<b>CLÍNICA DE ASININOS E MUARES</b>	<b>Fi</b>
Laminite	3
Abcesso subsolear	3
Dentisteria	1
Extração dentária 409	1
Dentes supranumerários	1
Retenção placentária	1
Dermatofilose	1
Total	11

O burro foi domesticado a partir do seu ancestral, o burro selvagem africano, há cerca de 5000 anos, na África subsariana (Beja-Pereira *et al.*, 2004). Esta espécie tem vindo a ser utilizada com o propósito laboral e produtivo, e mais recentemente como animal de companhia, sendo declaradamente distinta dos equinos, quer nos seus traços físicos, quer a nível comportamental (Burden & Thiemann, 2015). Conhecidos pela sua longevidade e estoicidade são, frequentemente, mal interpretados clinicamente pela leitura incorreta do seu comportamento através de escalas de dor erradamente extrapoladas dos cavalos (Regan *et al.*, 2014). Segundo Burden & Thiemann (2015), os burros podem exibir comportamentos mais discretos que os equinos e repertórios comportamentais diferentes quando experienciam medo, dor ou pressão.

O burro doméstico apresenta expressões de territorialidade provavelmente associadas à necessidade ancestral de gestão de recursos alimentícios e reprodutivos. São animais naturalmente gregários e apesar da existência dos seus antepassados, frequentemente solitária, preferem a companhia de outros animais, idealmente da mesma espécie aos quais se ligam fortemente (Proops *et al.*, 2012). O instinto de confronto é mais facilmente desencadeado nesta espécie comparativamente aos equinos que numa situação semelhante tentam evitar, fugindo. Do ponto de vista prático, significa que o médico veterinário deve permitir que o animal tenha algum tempo para assimilar a situação e para evitar um conflito (Burden & Thiemann, 2015).

A nível nutricional existem várias condições que afetam a saúde dos burros como resultado do aprovisionamento energético excessivo, levando a condições de obesidade (Figura 18), alterações metabólicas e hormonais, hiperlipemia e laminite (Burden *et al.*, 2011). Em todas estas alterações, a acumulação de energia em excesso sob a forma de tecido adiposo metabolicamente ativo pode conduzir a uma mobilização inadequada de lípidos, resistência à insulina e desregulação enzimática. A aposta na prevenção deve passar pelo fornecimento de uma dieta altamente fibrosa e condicionada pela classificação corporal, idade e carga de



Figura 18: Depósitos de gordura numa burra obesa.

trabalho. A regularidade de dentisterias também é de extrema importância em animais alimentados com dietas fibrosas para minimizar os riscos de impactações (Burden & Thiemann, 2015). Os burros são também conhecidos pela sua tolerância à desidratação, contudo, este conceito não deve ser confundido com as suas necessidades de água que são semelhantes às dos cavalos (Burden & Thiemann, 2015).

Do ponto de vista médico e fisiológico também existem características importantes a ressaltar. A

estrutura tubular dos cascos mais aberta permite que o casco apreenda a humidade do ambiente, mas em climas temperados pode fazer com que haja uma acumulação excessiva, predispondo o casco para a doença da linha branca e formação de abscessos. A nível dentário destaca-se o grau acentuado de anisognatia e o efeito da deterioração dentária no aumento do risco de hiperlipemia, cólica e perda de peso. Esta espécie apresenta, ainda, diferentes constantes fisiológicas a nível de temperatura (36,5-37,7°C), frequência cardíaca (31-53 bpm) e respiratória (13-31 rpm) comparativamente aos equinos. No que se refere aos parâmetros bioquímicos e hematológicos apresentam a quantidade de eritrócitos e hematócrito inferiores, enquanto o volume corpuscular é significativamente superior. Os valores de bilirrubina total são inferiores e os triglicéridos séricos superiores (Burden & Thiemann, 2015).

No que diz respeito à farmacologia dos asininos sabe-se que para a maioria dos anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) e antibióticos deve ser aumentada a frequência de dosagem. A resposta aos alfa-2-agonistas é semelhante aos cavalos mas a quetamina é mais rapidamente metabolizada (Burden & Thiemann, 2015).

Nas intervenções cirúrgicas para orquiectomia é importante salientar que existe um risco acrescido de hemorragia, embora o motivo ainda não seja totalmente conhecido, pelo que é recomendada a realização de ligadura no cordão espermático.

Os asininos são o hospedeiro reservatório de *Doctyocaulus amfieldi*, o parasita pulmonar dos cavalos. Embora os burros tolerem o parasitismo, podem atuar como contaminantes em pastagens partilhadas pelas duas espécies (Matthews & Burden, 2013). De forma semelhante, toleram o parasitismo por *Fasciola* e poucos animais foram reportados com manifestação clínica provocada pela mesma, podendo ser também um reservatório responsável pela contaminação da pastagem e de outras espécies suscetíveis (Getachew *et al.*, 2010). Por fim, os burros são sensíveis ao parasitismo por *Parascaris equorum* ao longo de toda a vida, porque contrariamente aos cavalos, não desenvolvem imunidade, podendo desenvolver manifestações clínicas e também ser reservatório da infeção para outros equídeos (Getachew *et al.*, 2008). O tratamento antiparasitário aplicado segue os mesmos princípios aplicados aos cavalos e os produtos anti-helmínticos estão raramente licenciados para asininos (Burden & Thiemann, 2015).

Ao longo do estágio foi possível contactar com várias das características particulares dos burros, como a propensão para laminites, a acumulação de tecido adiposo num caso de obesidade, a adaptação das doses dos fármacos aquando da necessidade de medicar, entre outros. Salienta-se nesta área um caso de abscesso subsolear diagnosticado numa burra. O exame físico estava todo dentro dos parâmetros normais, a condição corporal adequada, uma claudicação de 3/5 na escala da AAEP do membro anterior esquerdo (MAE) com aumento ligeiro do pulso digital.

Os abscessos de casco podem ser extremamente frustrantes em asininos devido à sua estoicidade que dificulta a interpretação dos testes convencionais como é o caso da utilização da pinça de cascos (Thiemann & Rickards, 2013). No caso acompanhado não havia qualquer resposta à pressão exercida pela pinça na pesquisa realizada por toda a extremidade distal. A suspeita clínica baseou-se na auscultação aquando da colocação da pinça que emitiu um som numa zona específica, muito característico de abscesso. Estas situações estão descritas na bibliografia que aconselha a avaliação dos cascos suspeitos com uma boa fonte de luz. Além disso pode ser vantajoso o bloqueio sesamóideo abaxial e reexame em 24h. O bloqueio promove o conforto do animal, permitindo-lhe mover-se mais facilmente e forçar a descida do conteúdo purulento em direção distal (Thiemann & Rickards, 2013).

Neste caso foi aplicado um penso de casco osmótico (*Animalintex*®), renovado diariamente ao longo de 4 dias pelos proprietários, que acabou por drenar o abscesso.

Num outro caso acompanhado com diagnóstico de abscessos em vários membros, acabou por se verificar a drenagem dos mesmos através da banda coronária. Esta situação é frequente devido à maior espessura da sola dos burros, comparativamente à dos cavalos, que raramente permite a drenagem em direção distal, forçando o pus em direção proximal ou interna para a falange. Nestes casos é necessário o acompanhamento radiográfico, caso o pus não seja libertado em 3 a 4 dias e o animal se mantiver com uma claudicação marcada (Thiemann & Rickards, 2013).

### 2.2.16. Cirurgia

Uma vez que ambos os estágios foram realizados em regime ambulatorio, é de salientar que a casuística relativa a esta área se encontra limitada aos procedimentos passíveis de serem realizados em contexto de campo. A Tabela 19 apresenta as resoluções cirúrgicas realizadas durante os mesmos.

Tabela 19: Distribuição das casuística de clínica cirúrgica (Fi;n=13).

CLÍNICA CIRÚRGICA	Fi
Orquiectomia	4
Excisão de massa oral	1
Resolução de laceração	8
Total	13

A castração é um dos procedimentos cirúrgicos mais comumente realizados em equinos, geralmente aplicado a animais cujo *pool* genético não representa um contributo interessante ou para efeitos de controlo comportamental, removendo a fonte primária de androgénios (Auer & Kummerle, 2019).

Um exame físico geral deve sempre preceder o procedimento. Em poldros é especialmente importante a avaliação do escroto para despiste de hérnias inguinais e presença de ambos os testículos dentro do mesmo, uma vez que qualquer uma das condições afetará a decisão anestésica e abordagem cirúrgica (Auer & Kummerle, 2019). Cavalos mais velhos apresentam maior risco de complicações pós operatórias provavelmente devidas ao tamanho superior do escroto e da vasculatura testicular (Kilcoyne, 2013).

Todos os cavalos submetidos a um procedimento cirúrgico devem ser monitorizados quanto à profilaxia tetânica. Caso a última vacinação tenha mais de 6 meses, deve ser repetida pré-operatoriamente. Caso o estado profilático não seja conhecido, então deve ser administrado, além do toxoide, também o soro antitetânico em conjugação. Além disso, como medicação pré-operatória é frequente a administração de antibióticos e anti-inflamatórios (flunixin meglumina 1,1 mg/kg) (Kilcoyne, 2013).

Nas abordagens realizadas a campo, o procedimento pode ser realizado com o animal em estação ou em decúbito lateral.

Em todos os procedimentos deve ser aplicado um cateter central para maior segurança de acesso durante a anestesia. Os animais intervencionados em estação podem ser sedados com uma combinação de detomidina (0,01 mg/kg IV) e butorfanol (0,01 mg/kg IV) e se necessário pode ser colocado um aziar no lábio para aumentar a contenção (Kilcoyne, 2013). A orquiectomia em estação é aconselhada em garanhões dóceis, com um bom desenvolvimento testicular e cuja genitália pode ser palpada e avaliada tranquilamente sem necessidade de sedação, por motivos de segurança (Auer & Kummerle, 2019). A área escrotal é preparada assepticamente com uma solução diluída de iodopovidona ou clorexidina seguida da injeção intratesticular de lidocaína a 2% para bloqueio do testículo. A dose aplicada varia de animal para animal mas encontra-se geralmente entre 10-20 ml/testículo distribuídos pelo parênquima e zona de incisão da pele (Kilcoyne, 2013). Este procedimento é não só menos dispendioso em termos financeiros mas também a nível de tempo e requer menos assistência, além de evitar os riscos associados à anestesia geral (Auer & Kummerle, 2019).

Na orquiectomia em recumbência os cavalos são inicialmente sedados com uma combinação de butorfanol (0,01 mg/kg IV) com xilazina (1,1 mg/kg IV). Após a sedação profunda, a anestesia é induzida com quetamina (2,2 mg/kg IV) e diazepam (0,05 mg/kg IV) (Kilcoyne, 2013). A quetamina administrada após sedação com xilazina promove um período anestésico de 10 a 15 minutos (Auer & Kummerle, 2019). O animal é mantido em decúbito lateral ou dorsal e os membros pélvicos são contidos de modo a facilitar o acesso ao campo cirúrgico. O plano anestésico é monitorizado com base na frequência cardíaca, respiratória, movimento, reflexo

palpebral e presença de nistagmos. Caso seja necessário intervir no sentido de aprofundar o plano anestésico pode ser administrada uma dose de quetamina (1,1 mg/kg IV) tipicamente associada a xilazina (0,5 mg/kg IV). A preparação do campo cirúrgico é feita de forma semelhante à descrita para a castração em estação (Kilcoyne, 2013).

O acesso cirúrgico pode ser realizado segundo uma de três técnicas: fechada, semifechada e aberta. Em ambos os estágios, a técnica eleita pelos clínicos foi a técnica aberta. Nesta é realizada a incisão da pele do escroto, *túnica dartos*, fáscia escrotal, e túnica parietal (ou túnica vaginal) expondo os testículos. O ligamento caudal do epidídimo, que liga a túnica parietal ao mesmo, é cortado ou rasgado. Os testículos, epidídimo, e porção distal do cordão espermático são dissecados de modo a serem libertados da túnica vaginal (Kilcoyne, 2013). O emasculador é aplicado na perpendicular em direção ao cordão espermático e as mandíbulas devem ser verificadas para garantir que não retêm outros tecidos adjacentes. A direção da sua aplicação deve ser “*nut to nut*”, o que significa que a lâmina de corte fica em direção distal. O tempo decorrido antes de o emasculador ser removido depende do tamanho do cordão, mas a sua aplicação durante 2 a 3 minutos é geralmente suficiente para garantir a hemóstase (Auer & Kummerle, 2019). Podem ou não ser colocadas ligaduras em torno da vasculatura do cordão espermático para reduzir o risco de hemorragia pós-operatória. As incisões escrotais são deixadas abertas para que cicatrizem por segunda intenção (Kilcoyne, 2013).

As complicações mais frequentes incluem o edema, hemorragia, herniação do omento, evisceração, trauma peniano, infecção bacteriana, formação de hidrocele e peritonite (Schumacher, 1996).

### **2.2.17. Acompanhamento de provas federadas**

No estágio realizado com a Dr.<sup>a</sup> Constança Fonseca foi também possível acompanhar quatro provas de *endurance* nas quais foi possível contactar com o trabalho dos médicos veterinários oficiais, principalmente na grelha veterinária. Foram presenciadas provas internacionais de 120 e 80 km, e provas de promoção de 80 e 40 km.

Os médicos veterinários desempenham um papel ativo no desenrolar desta competição e também na garantia do bem-estar dos cavalos. Para tal, encontram-se distribuídos entre a grelha veterinária e o tratamento. A principal área acompanhada foi a grelha veterinária onde os médicos veterinários trabalham nas respetivas linhas e onde asseguram inicialmente o plano de vacinação do animal de acordo com as exigências da FEI, e realizam uma inspeção geral que garante que o animal se encontra apto para iniciar a competição. Ao longo de cada etapa todos os cavalos têm de passar pelas inspeções veterinárias que decidem se existem condições para prosseguir ou se o animal tem de descansar ou ser acompanhado medicamente. Para tal, são avaliados rápida e sistematicamente um conjunto de parâmetros que fornecem informação relevante relativa ao estado metabólico, condição do aparelho locomotor e frequência cardíaca que nunca pode ser superior a 64 bpm. Consoante a informação adquirida através do exame, o

animal pode continuar ou ser votado por um painel composto por três veterinários que averiguam a capacidade ou incapacidade do animal para prosseguir o percurso.

O caráter extremamente exigente da modalidade de resistência equestre representa um verdadeiro desafio e responsabilidade para o médico veterinário que se faz valer da reunião dos seus conhecimentos clínicos nas várias áreas para a tomada de uma decisão consciente e segura.

### 3. Monografia: Desequilíbrio medio-lateral e claudicação em equinos

#### 3.1. Biomecânica da extremidade distal

Os tecidos biológicos possuem a capacidade única de se adaptarem às exigências mecânicas e às forças que lhes são aplicadas, conseguindo reparar-se quando garantido, simultaneamente, o estímulo e tempo suficientes para o processo. A falha estrutural ocorre quando o dano infligido ao longo do tempo excede a capacidade de adaptação e regeneração (Wilson & Weller, 2011). Os dados fornecidos pelos estudos da cinética esclarecem o mecanismo funcional das forças e da energia envolvidas no movimento do casco e também as deformações físicas que ocorrem durante a interação entre este e o solo (Thomason & Peterson, 2008).

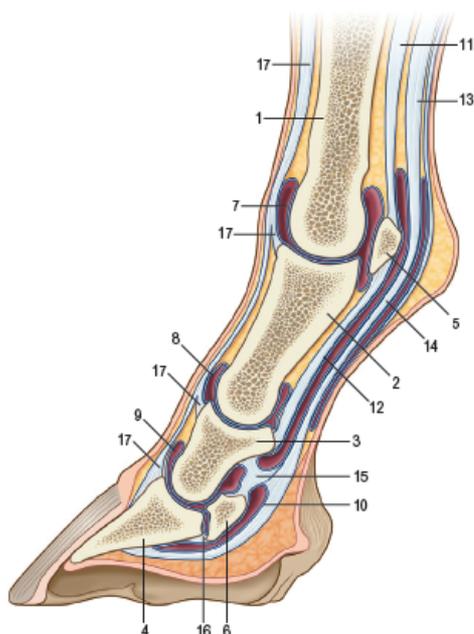


Figura 19: Anatomia da extremidade distal. 1- Metacarpiano III (MCIII); 2- Falange proximal (F1); 3- Falange intermédia (F2); 4- Falange distal (F3); 5- Osso sesamoide proximal; 6- Osso navicular; 7- Articulação metacarpofalângica; 8- Articulação interfalângica proximal (IFP); 9- Articulação interfalângica distal (IFD); 10- Bursa do navicular; 11- Ligamento suspensor do bolete (LSB); 12- Ligamento sesamóideo reto (LSR); 13- Tendão flexor digital profundo (TFDP); 14- Tendão flexor digital superficial (TFDS); 15- Membrana sinovial da articulação IFD, bursa do navicular e bainha do tendão com tecido conjuntivo; 16- Ligamento ímpar distal do osso navicular; 17- Tendão extensor digital comum (TEDC), (Adaptado de Back & Pille, 2013).

A maioria das estruturas são sujeitas e otimizadas no sentido de darem resposta a uma força predominante que sobre elas atua. Não obstante, estas estruturas têm também de ser capazes de cooperar e gerir a ação de outras forças, quer durante o seu funcionamento normal, quer em situações excepcionais. Na estrutura da extremidade distal dos equinos os tendões são, sobretudo, submetidos a forças tenses, as articulações a forças compressivas e de cisalhamento e, por fim, os ossos são principalmente sujeitos a forças de flexão que se refletem em forças compressivas nos aspetos côncavos e forças tenses nos aspetos convexos de uma mesma peça (Wilson & Weller, 2011).

As articulações que compõem a porção distal preenchem dois requisitos fundamentais no âmbito da biomecânica: por um lado, permitem o movimento segmentar do membro, e, por

outro lado, participam na absorção do impacto. O movimento do membro encontra-se limitado ao plano sagital através de adaptações anatómicas ao nível das falanges, da fusão segmentar nomeadamente do rádio e da ulna, e por outras características anatómicas como as superfícies articulares bloqueadas pela configuração das trócleas e das cristas sagitais, sendo ainda reforçadas por ação dos ligamentos colaterais. Com base na sua mobilidade, estas articulações são classificadas em articulações de baixa e elevada mobilidade sendo posteriormente acometidas por patologias diferenciadas – a OA afeta frequentemente as articulações de baixa mobilidade e a OC as de elevada mobilidade (Wilson & Weller, 2011).

### **3.1.1. O casco como interface com o solo**

O casco representa a interface entre o cavalo e solo. Mecanicamente desempenha três funções essenciais: participa na absorção do impacto quando ocorre o contacto com o piso, suporta o membro transmitindo firmeza e controlo na fase de apoio, e propulsiona-o antes deste sair do solo. Além disto deve ser resistente à abrasão excessiva e proteger as estruturas que lhe são internas (Wilson & Weller, 2011). A porção distal da falange intermédia, a falange distal e o osso navicular encontram-se inclusos na estrutura que contempla o casco (O'Grady, 2009).

As estruturas do casco podem ser divididas em várias categorias consoante a sua função principal. As estruturas epidérmicas, responsáveis pela função de suporte do peso são a muralha, as barras, a sola e a rasilha. O amortecimento é promovido pela almofada digital, pelas cartilagens ungulares, pelo TDFP e pelas lâminas do casco. Os tecidos moles, que rodeiam toda a estrutura, concorrem na função de amortecimento durante a fase de apoio dissipando ativamente a energia implicada durante o impacto e receção ao solo (Figura 19)(O'Grady, 2009).

A locomoção resulta da ação mecânica dos membros contra o solo, criando forças de reação responsáveis pelo movimento da massa. A alteração do padrão de coordenação motora dos membros e das forças exercidas pela musculatura determinam as características inerentes às forças de reação criadas, resultando em diferentes tipos de movimento a nível de andamento, velocidade e direção, permitindo que o cavalo se mova com o equilíbrio e controlo adequados (Clayton & Hobbs, 2019).

As plataformas de força constituem o método mais comum no estudo e medição das forças exercidas entre o casco e a superfície. Estas forças são designadas por forças de reação do solo e possuem direções vertical e horizontal. Estas duas componentes representam a soma de todas as forças que atuam sobre a área total do casco durante o momento do apoio (Thomason & Peterson, 2008).

Quando o membro entra em contacto com o solo experiencia a ação da força de reação do solo (FRS). Este conceito representa a força que o solo exerce em direção ao casco e que, segundo a terceira lei de Newton, é igual à força que o casco exerce contra o solo, mas em direção oposta (Clayton & Schamhardt, 2013). O ponto sob o casco onde essa força é aplicada denomina-se centro de pressão – CdP (Clayton & Hobbs, 2019). Este ponto, bem como a direção

e magnitude da força vetorial que representa a FRS alteram-se ao longo do período de apoio. Em pisos firmes, os cascos ferrados apresentam um apoio periférico, mas em pisos suaves e deformáveis a carga é distribuída por toda a sola participando por inteiro no suporte e na igualdade de atuação das forças entre a pinça e os talões, e entre os aspetos medial e lateral do casco (Oosterlinck *et al.*, 2013). A direção não se rege necessariamente pelo centro de rotação articular, podendo ser mais dorsal ou cranial ao mesmo, criando um mecanismo de alavanca. A força rotacional gerada faz com que as articulações do aspeto distal do membro se estendam. Esta extensão é então contrabalançada por ação do momento flexor criado pelo TFDS e pelo LSB no aspeto palmar/plantar do membro. A equidade entre o momento extensor e o momento flexor evita o colapso (Wilson & Weller, 2011). A magnitude e direção da FRS determina a direção e a aceleração do corpo (Clayton & Hobbs, 2019).

As forças de reação do solo formam-se quando o casco entra em contacto com o piso durante a fase de apoio da passada, estabelecendo uma relação importante entre este conceito e a cinemática do movimento do membro (Clayton & Hobbs, 2019). Durante a primeira e segunda fases do impacto, o membro sofre a ação de desaceleração e de carga. A desaceleração e a transmissão do choque do impacto inerentes à primeira fase do apoio aumentam com a velocidade, rigidez do piso e as alterações impostas pela ferração no processo de amortecimento (Gustås *et al.*, 2006).

Durante a segunda fase do impacto, a porção proximal do membro descende e colide com o segmento distal que é então submetido à carga exercida pelo peso corporal (Clayton & Hobbs, 2019). A energia produzida pela FRS é dissipada pelo deslizamento do casco, pela penetração (ou não) na superfície de apoio, e pela musculatura que compõe o membro (Wilson & Weller, 2011).

A fase de suporte, que decorre desde o apoio ao momento de saída dos talões, caracteriza-se pela extensão da articulação do boleto e está associada aos mecanismos de estiramento, que promovem a acumulação de energia, e encurtamento, que correspondem à libertação dessa energia elástica por parte do TFDS e do LSB (Wilson & Weller, 2011).

A saída dos talões marca o início do *breakover* quando o casco roda em torno da pinça nas fases finais da propulsão (Thomason & Peterson, 2008).

Ao contactar com o solo, o casco deve sustentar as forças envolvidas no impacto. A FRS atua através da sola e as forças tenses são aplicadas através do TFDP na sua inserção ao nível da falange distal. As forças em atuação são transferidas entre a F3 e a cápsula do casco através da junção laminar. Quando a cápsula entra em contacto com o solo, a força principal é transferida do aspeto palmar/plantar para a parede dorsal e ocorre a compressão. Os talões expandem durante os primeiros três quartos do período de apoio e contraem rapidamente no momento que precede a saída do solo. Os padrões de tensão e os picos de força que atuam sobre o casco são complexos e influenciados por numerosos fatores como o andamento, a conformação do casco, a ferração, o piso e alterações patológicas do membro quer a nível da coluna óssea quer a nível dos tecidos moles (Wilson & Weller, 2011).

No que diz respeito à porção mais distal do membro e principalmente à articulação IFD, os seus movimentos primários consistem na flexão/extensão, adução/abdução e rotação axial. Estes movimentos são importantes nos mecanismos de compensação acionados pelos desequilíbrios do casco ou irregularidades do piso (Clayton, 2010). A articulação IFD é formada pela falange intermédia, falange distal e osso navicular e é apoiada por ação do TFDP. Em conjunto, esta estrutura forma o centro articular a partir do qual todo o restante membro roda (O'Grady, 2009). Durante o movimento realizado em linha reta numa superfície nivelada, a maioria do movimento extra-sagital realizado pela articulação IFD ocorre no início e no fim da fase de apoio, acompanhando as alterações da orientação medio-lateral do casco. No início da fase de apoio, todo o membro é aduzido, fazendo com que a abordagem ao piso seja feita sobre o aspeto lateral e depois então encontra o contacto medial, levando à distribuição das forças sobre toda a sola. Este movimento envolve a abdução sintonizada com a rotação interna da articulação fazendo com que se produza um estreitamento do espaço articular do aspeto lateral (Chateau *et al.*, 2004). Adicionalmente, os movimentos extra-sagitais são ainda mais marcados quando observada a biomecânica em voltas e círculos, especialmente em pisos duros (Clayton, 2010). Estes resultados reforçam a importância do papel da articulação IFD no controlo do equilíbrio extra-sagital da porção distal, e a sua exposição às forças de concussão e consequente dor, provocada pela interação assimétrica do casco com o plano, devido a alterações da orientação transversa do mesmo (Chateau *et al.*, 2004).

## **3.2. Função do casco**

### **3.2.1. Em repouso**

A avaliação do apoio em repouso deve ser realizada sobre uma superfície firme e plana, partindo do princípio que a face de apoio corresponde a todo o perímetro em torno do casco e sola adjacente, embora o peso não se encontre igualmente distribuído ao longo do trajeto circunferencial (Parks, 2011). A parede do casco adquire uma espessura maior na região da pinça conferindo-lhe maior rigidez. Essa espessura vai diminuindo ao longo do perímetro do casco até aos talões, permitindo uma maior flexibilidade e expansão na região palmar do casco (O'Grady, 2009).

Em repouso, cada membro anterior suporta cerca de 28-30% do peso corporal total. A contribuição da parede, sola e ranilha na distribuição do peso ainda não é totalmente conhecida. Os estudos realizados em cavalos selvagens indicam que num piso plano e firme o peso é transmitido da região dos talões e da ponta da pinça para os respetivos ombros biaxialmente. No entanto, as características do apoio podem variar consoante o piso em que o animal se desenvolve, existindo uma adaptação do casco ao mesmo. Este facto é corroborado pelas alterações das características do apoio observadas em cavalos *barefoot* comparativamente aos estudos realizados em cavalos selvagens, *i.e.*, quando em piso firme verifica-se um contacto

superior nos talões e ombros lateral e medial; quando em piso de areia, o peso é redistribuído sob o aspeto central da sola e a área de contacto é aproximadamente 4 vezes superior na areia em relação ao piso duro (Parks, 2011).

Sublinha-se que qualquer ponto da superfície do casco que assente sobre o solo pode ser um ponto de carga. Cada ponto de contacto transmite uma força vetorial ao solo independentemente da carga suportada. A soma de todas as forças aplicadas em cada ponto de apoio concretiza o conceito de força de reação do solo (FRS), que representa um vetor com uma magnitude, direção e localização do ponto de força, também designado por centro de pressão (CdP) (Parks, 2011).

A FRS é um conceito tridimensional que pode ser desconstruído em três componentes perpendiculares da força, de modo a facilitar o seu esclarecimento. Quando o cavalo é visto no plano sagital, as componentes relevantes da força atuam vertical e horizontalmente em relação ao eixo craniocaudal do corpo. Quando o cavalo é visto no plano dorsal ou caudal, a componente relevante da força atua vertical e horizontalmente ao longo do eixo transversal do corpo (Clayton & Hobbs, 2019). Num cavalo em estação, esta força tem uma direção vertical e ligeiramente medial ao terço dorsal da ranilha, o que indica que a FRS ocorre dorsalmente ao centro de rotação da articulação IFD. Esta ação é contrariada pela tensão oposta criada pelo TFDS. A ação da FRS sobre a articulação metacarpofalângica também é contrariada pela ação dos tendões flexores digitais e por ação do LSB (Parks, 2011).

### **3.2.2. Em exercício: Fases da passada**

A passada é dividida em fases de suspensão e fases de apoio. A fase de apoio pode ainda ser subcategorizada em: contacto inicial, impacto, suporte e *breakover*. Durante o movimento, a extremidade distal deve deslocar-se no plano sagital, paralelamente ao eixo longitudinal do cavalo. A FRS vai-se modificando em magnitude, ponto de força e direção ao longo das várias fases da passada e à medida que também se vai fragmentando em várias componentes: eixo-x (medio-lateral), eixo-y (dorsopalmar) e eixo-z (vertical) (Parks, 2011).

As várias subcategorias da passada serão detalhadamente abordadas de seguida, mas, de uma forma geral, o contacto inicial ou primeiro impacto é caracterizado por uma elevada aceleração e forças mínimas, a segunda fase do impacto é caracterizada por uma força de travão, representada horizontalmente, e rápido aumento das forças que atuam sobre o dígito. Durante o suporte, o movimento do casco é mínimo ou mesmo ausente à medida que as forças aumentam em direção ao seu ponto máximo. O *breakover* retoma o movimento do casco e nesta fase as forças voltam a decrescer. Durante a fase de suspensão, as forças que atuam sobre o casco são mínimas e destaca-se novamente a aceleração que adquire à medida que progride na fase aérea (Figura 20)(Thomason & Peterson, 2008).

### **a. Contacto Inicial**

O contacto inicial é faseado em dois momentos de colisão muito próximos. O primeiro ocorre quando a extremidade distal colide com a pista. Nesta fase, a taxa de desaceleração é elevada bem como a força do choque provocado pelo impacto. Contrariamente, as forças associadas com a colisão são mínimas nesta etapa, comparativamente à segunda. A distribuição referida deve-se ao facto de se verificar a envolvimento de apenas uma fração da massa total do cavalo na primeira colisão, ou seja, o casco e uma contribuição da massa do dígito e da extremidade distal associada (Thomason & Peterson, 2008).

Estabeleceu-se, com base em estudos anteriores, que um casco bem apumado deve abordar o solo de forma simétrica (Balch *et al.*, 1997); contudo, segundo Heel *et al.* (2004), a abordagem lateral é a mais frequentemente observada nos membros anteriores em cavalos *Warmblood*, e a predominante nos membros posteriores, pelo que deve ser integrada nos padrões biomecânicos normais. Seja a passo, trote ou galope, a abordagem inicial ao solo é feita, primeiramente, com os talões, frequentemente com a entrada precoce do talão lateral, ou ambos os talões simultaneamente. A chegada do talão medial ou da pinça em primeiro lugar são acontecimentos raros (Parks, 2011). Estudos sugerem que a posição assumida pelo casco no momento do impacto é determinada por reflexos proprioceptivos que otimizam o posicionamento da falange distal antes do apoio, independentemente do comprimento da pinça ou do ângulo do casco (Clayton, 1990).

### **b. Impacto**

A segunda colisão ocorre quando o membro se firma na pista e a massa corporal do cavalo (ou do conjunto) se move em direção ao suporte. Neste caso, a contribuição da massa envolvida é elevada, pelo que as forças de aceleração se minimizam para se manterem dentro dos limites toleráveis. À medida que o dígito se planta no solo, o centro de massa do corpo (CdM) é deslocado em direção dianteira e ligeiramente descendente. Assim que o membro se encontra perfeitamente firmado no solo o corpo tende a esboçar um movimento de ressalto sobre esse suporte resultando numa rápida alteração na direção do CdM (Thomason & Peterson, 2008).

Os eventos que caracterizam esta fase são essencialmente o reflexo da relação da massa corporal com o membro firmado, e a interação do conjunto com o solo. Esta é marcada pelo aumento das forças de atuação e da tensão empregada no membro como resultado do movimento descendente e para diante do CdM. Nesta altura recomeça também a atividade da aceleração (Thomason & Peterson, 2008).

Além do conhecimento relativo à abordagem tendencialmente lateral ao solo (Heel *et al.*, 2004), outros estudos também demonstram que o apoio lateral não é apenas limitado ao contacto inicial mas também se prolonga ao longo da fase de impacto e suporte, abarcando os tempos de atuação das forças de máxima intensidade sobre o casco (Oosterlinck *et al.*, 2013).

O impacto é caracterizado por oscilações da FRS centradas no talão e é a componente da passada mais propensa à ocorrência de lesão. A velocidade vertical e a aceleração são superiores nos membros anteriores, o que justifica o aumento do choque sobre os mesmos e a maior incidência de lesões nestes membros. As oscilações que ocorrem durante o impacto são amortecidas principalmente pelo casco e pelas duas articulações interfalângicas (F3-F2 e F2-F1) (Parks, 2011).

Ao terminar a segunda colisão, o eixo vertical da força aplicada sobre o casco representa, aproximadamente, dois terços da sua magnitude durante o apoio. O casco encontra-se firmemente colocado sobre o solo e não se desloca, sendo influenciado pela força horizontal que se aproxima de um pico negativo. Esta força exerce uma ação de travão sobre o movimento do corpo e não sobre o movimento do próprio casco (Thomason & Peterson, 2008).

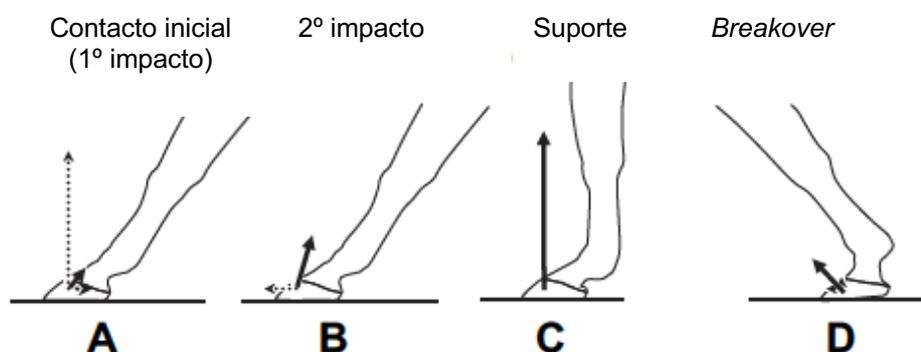


Figura 20: Fases de apoio da passada e representação das forças de aceleração (setas tracejadas) e vetor da FRS (setas sólidas) (Adaptado de Thomason & Peterson, 2008).

### c. Suporte

A fase de suporte representa a maior parte do período correspondente à segunda colisão. O membro exerce um impulso ascendente sobre o corpo, ajustando, deste modo, a trajetória do CdM. Por outro lado, a aceleração experienciada ao nível do casco cessa definitivamente enquanto a força vertical atinge o seu pico máximo (Thomason & Peterson, 2008). As forças experienciadas pelo casco são amortecidas por vários mecanismos, entre os quais, o deslocamento distal da F3, graças à elasticidade da lâminas em direção distopalmar (O'Grady, 2009).

Esta fase prolonga-se desde o fim do impacto até ao início do *breakover*. Na grande maioria das passadas, o ponto de origem da FRS encontra-se ligeiramente desviado para o terço dorsal da ranilha. As forças em atuação são absorvidas e a energia produzida é acumulada pelos tendões flexores digitais e pelo LSB que acompanham a extensão da articulação metacarpofalângica. O limite máximo de ação da FRS coincide com a máxima extensão desta articulação. Andamentos mais rápidos produzem FRSs e forças de pressão mais elevadas sobre a parede do casco, o TFDS, o TFDP e o LSB (Parks, 2011).

Ao longo do período de carga as forças de tensão aplicadas aumentam, resultando na deformação da cápsula sob as mesmas. O pico máximo das forças está diretamente relacionado com a posição do membro, ocorrendo no momento em que este pressiona a parede do casco em direção caudal (Thomason & Peterson, 2008).

#### **d. Breakover**

O início desta fase é marcado pela saída dos talões do chão e termina quando a pinça abandona igualmente o solo. A partir do momento em que os talões saem do plano, a FRS é concentrada na pinça, aumentando a tensão sobre a parede dorsal do casco (Parks, 2011). Todas as forças se deslocam em direção a zero durante esta fase (Thomason & Peterson, 2008).

#### **e. Suspensão**

Quando a pinça deixa o solo, todo o casco sofre um movimento de rotação rápido à medida que as articulações do dígito são fletidas (Thomason & Peterson, 2008). A componente da passada que corresponde à fase de suspensão compreende o gesto de máxima retração do membro e a altura máxima atingida pelo casco durante o mesmo, seguindo-se uma segunda altura máxima atingida precisamente antes de ocorrer a máxima protração. À medida que se aproxima o momento da máxima protração do membro, o movimento da porção proximal é controlado e travado por ação muscular, enquanto a porção distal do membro continua o seu percurso para diante até ser, também ela, controlada de forma passiva pelas estruturas associadas à porção proximal (ossos, ligamentos e tendões) (Back & Pille, 2013). Antes do impacto o membro retrai ligeiramente, provocando algum grau de desaceleração que permite criar um compasso de espera para que se alinhe a coluna óssea de encontro ao solo (Parks, 2011).

A partir do codilho e da soldra, em direção distal, o membro encontra-se biomecanicamente preparado para se mover no plano sagital. Por vezes, a porção mais distal desvia-se deste padrão, sendo abduzida ou aduzida durante o movimento de protração, como resultado de pequenas assimetrias nas superfícies articulares. Estas assimetrias são também a causa dos desvios verificados ao nível da saída, podendo ocorrer mais pelo lado medial ou lateral da pinça (Back & Pille, 2013)

O stress aplicado sobre as estruturas durante a fase de suspensão é mínimo, uma vez que as articulações distais fletem e estendem passivamente e em sincronia com o movimento de protração do membro (Parks, 2011).

### **3.3. Avaliação do equilíbrio e conformação**

As lesões da extremidade distal ocorrem, frequentemente, devido à superação dos fatores de stress sobre a capacidade de resiliência dos tecidos. A magnitude desses fatores de stress e, conseqüentemente, a probabilidade de ocorrência de lesão estão associados e podem

ser agravados pelas características conformacionais e pela qualidade do equilíbrio. Nesse sentido, é fundamental o controlo e acompanhamento da manutenção da ótima proporcionalidade para que seja potenciado o funcionamento e utilização do membro, visando, além do conforto, também a prevenção de lesões (Parks, 2011).

O equilíbrio e a conformação são ambos conceitos tridimensionais. A conformação diz respeito à forma, na presente revisão, particularmente à forma da extremidade distal, e considera o tamanho e as proporções relativas na análise do equilíbrio, o qual pode ser analisado segundo três planos: dorsal/frontal, sagital e transverso. No plano dorsal é analisado o equilíbrio medio-lateral e no plano sagital o equilíbrio dorso-palmar/plantar. A avaliação do equilíbrio inclui não só a conformação como as características funcionais que relacionam o casco com as estruturas músculo-esqueléticas a ele associadas e em interação com o solo, em repouso e durante o exercício (Parks, 2011). A assimetria dos cascos representa um fator de risco em cavalos de alto nível desportivo, uma vez que aumenta a probabilidade da retirada precoce destes cavalos devida a problemas músculo-esqueléticos (Ducro *et al.*, 2009).

O casco representa a interface entre o solo e o aparelho músculo-esquelético. Esta estrutura funciona como uma extensão da falange distal, como alavanca sobre a articulação interfalângica distal (IFD) e como entidade própria que possui características singulares de crescimento e funcionamento biomecânico. O tecido corneal do casco vai crescendo a um ritmo constante a partir da coroa e, quando as condições de aparo e/ou de utilização respeitam os limites do equilíbrio, o desgaste também é feito por igual, havendo um compromisso entre o crescimento e o desgaste de modo que os anéis de crescimento sejam paralelos. O mecanismo através do qual é regulada a taxa de crescimento não é claramente conhecida, mas sabe-se, no entanto, que existem vários fatores que influenciam o mecanismo, sejam a sazonalidade, condições inflamatórias, nutrição ou produtos tópicos (Parks, 2011). O crescimento da muralha é inversamente proporcional à pressão aplicada sobre a banda coronária, o que é observável em casos em que a ressecção da parede demonstra uma aceleração do seu crescimento comparativamente à muralha imediatamente adjacente (Ritmeester *et al.* (1998) referido por Parks, 2011). Este fenómeno poderá estar relacionado com os efeitos da pressão sobre a vascularização ao nível da banda coronária (Parks, 2011).

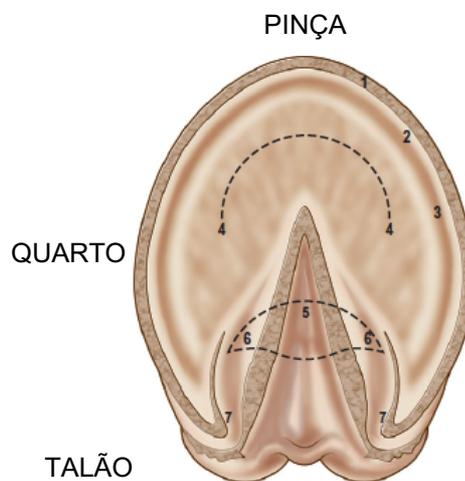


Figura 21: Face solear do casco. 1- Estrato córneo externo; 2- Extrato córneo interno; 3- Linha branca; 4- Sola; 5- Ranilha; 6- Sulcos; 7- Bulbos dos talões. As linhas tracejadas projetam a localização do osso navicular e da F3. (Adaptado de Back & Pille, 2013).

Durante o crescimento normal do casco, a parede migra distalmente em relação à F3 mediante a separação ativa e reconstrução dos desmossomas à medida que as lâminas epidérmicas primárias se movem relativamente às lamelas epidérmicas secundárias. Sob condições normais de padrão de apoio, o crescimento do casco ocorre de forma simétrica em todo o seu contorno e a posição da banda coronária relativamente à F3 mantém-se estática. Contudo, pode verificar-se a sua migração em direção proximal ou distal em relação à F3, em resposta a cargas localmente aumentadas ou diminuídas sobre a parede do casco (Parks, 2011).

A parede do casco é uma estrutura viscoelástica e o grau de rigidez varia estruturalmente (Figura 21), ou seja, o estrato córneo interno é menos rijo que o extrato córneo externo e ambos possuem uma rigidez inferior à do tecido ósseo. A rigidez observada na pinça e nos quartos é semelhante, no entanto, a menor espessura dos quartos faz com que estes sejam mais flexíveis. A muralha é mais resiliente do que o osso à aplicação de forças, podendo suportar cargas maiores antes de ocorrer fratura. Esta característica decorre do seu comportamento viscoelástico que lhe permite gerir essa força dentro dos seus limites de capacidade de deformação. Apesar das propriedades físicas supramencionadas, o facto de a muralha ter uma rigidez inferior à do osso predispõe a que haja uma maior incidência de deformações elásticas na estrutura (Parks, 2011).

A funcionalidade ideal pressupõe que exista um equilíbrio e conformação ideais (Parks, 2011). O estudo da conformação e do equilíbrio devem ser feitos quer em estação quer durante o movimento dinâmico no intuito de inferir sobre a funcionalidade do aprumo. Não obstante, é importante salientar que a conformação observada em estação não ilustra necessariamente a conformação dinâmica que caracteriza o movimento. Ainda assim, é razoável especular-se que um membro corretamente aprumado, com as linhas articulares alinhadas no plano sagital, seja biomecanicamente preferível a um membro assimétrico, e que este último tenha uma influência ativa no desenvolvimento de claudicação (Dyson, 2018).

A identificação e gestão do equilíbrio do casco não devem ser subvalorizadas e, embora nos exames de claudicação possam participar uma série de outros meios complementares de diagnóstico, não consignar os princípios básicos que dizem respeito ao equilíbrio pode resultar em fracos resultados (Milner & Hughes, 2012).

O conceito de equilíbrio encontra-se subdividido em várias vertentes que consideram o equilíbrio geométrico, estático, dinâmico, tridimensional e, mais recentemente, o equilíbrio natural do casco. Cada uma destas particularidades inerentes ao conceito descrevem um método segundo o qual se pretende alcançar o equilíbrio e conformação ideais (O'Grady, 2009).

### **3.3.1. Equilíbrio e conformação em estação**

A avaliação estática deve ser conduzida numa superfície plana e firme, mantendo o animal numa posição tão direita e quadrada quanto possível. Nestas condições, é possível avaliar corretamente o equilíbrio dorso-palmar e medio-lateral com o membro em apoio. A

avaliação do membro em suspensão é igualmente relevante, fornecendo informação relativa à qualidade da sola, tipo de ferração (quando aplicável) e avaliação do equilíbrio medio-lateral através da análise da altura dos talões e da sua relação com a extremidade distal. Para tal, o membro deve ser suportado a meio da canela (MCIII) e de forma relaxada, de modo a que o eixo sagital do membro se encontre paralelo com o eixo longitudinal da massa debaixo do corpo do cavalo (Milner & Hughes, 2012).

No aspeto lateral do membro, deve observar-se o paralelismo entre as linhas dorsais da muralha e quartela e o ângulo dos talões, que deve ser semelhante ao ângulo da parede dorsal do casco, *i.e.*, 45-55° nos anteriores e aproximadamente 50-55° nos posteriores. Nos cavalos domésticos frequentemente aparados e/ou ferrados, o comprimento do talão deve corresponder a um terço do comprimento da pinça (Milner & Hughes, 2012).

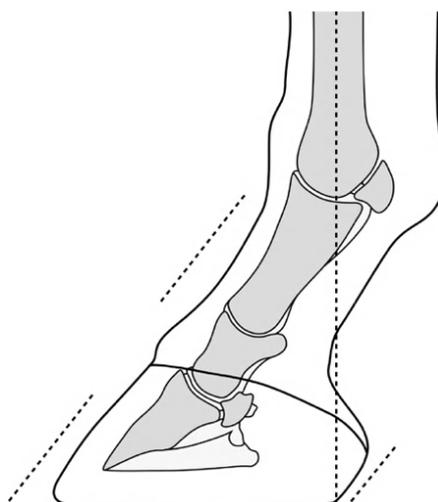


Figura 22: Recomendações para avaliação do equilíbrio medio-lateral e geométrico em estação (Adaptado de Parkes, 2011).

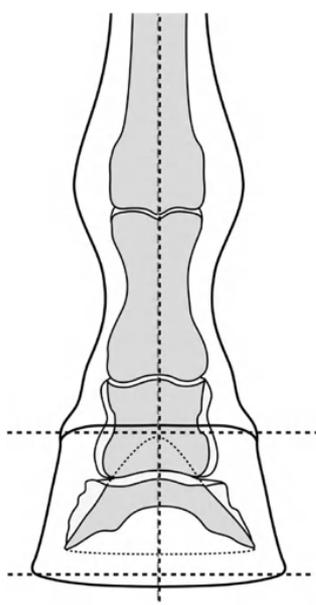


Figura 23: Recomendações para avaliação do equilíbrio dorsopalmar e geométrico em estação (Adaptado de Parkes, 2011).

Na projeção radiográfica latero-medial (LM) (Figura 22) a parede dorsal do casco deve ter uma espessura correspondente a mais ou menos 14-20mm, com algumas variações em termos de raça, e deve encontrar-se estreitamente paralela ao bordo dorsal da falange distal. O ângulo descrito pelo bordo solear da F3 com o plano horizontal pode estar compreendido entre 2-10 graus (Parks, 2011).

Avaliando a coluna óssea segundo o plano dorsal da mesma na projeção dorso-palmar (DP), deve considerar-se a simetria da mesma quando bissectada por uma linha imaginária que deve descer desde o metacarpo até ao plano horizontal. Idealmente, deve encontrar-se uma distribuição simétrica da porção de casco, alturas e ângulos da muralha abaxialmente ao eixo central. Na banda coronária deve ser considerada uma linha imaginária que tocará dois pontos da mesma e que deverá ser paralela ao chão e perpendicular à linha que desce desde o metacarpo. Deve ainda ser analisada a centralidade da articulação IFD em relação com a sola e com o plano horizontal. Idealmente, a superfície articular desta estrutura deve ser paralela ao plano horizontal, contudo, considera-

se de maior valor clínico o equilíbrio do espaço articular entre as porções medial e lateral da articulação (Figura 23)(Parks, 2011).

O ponto de *breakover* deve localizar-se, aproximadamente, no centro da pinça, contudo, estudos dinâmicos sobre a localização da FRS durante o *breakover* demonstram que este tem tendência para se desviar lateralmente, regressando ao eixo central na perspectiva DPa antes da saída do solo, o que sugere que a fase de saída pode ocorrer lateralmente ao eixo dorso-palmar (Parks, 2011).

Os aspetos medial e lateral da sola do casco devem ser relativamente simétricos em relação à ranilha, ainda que um ligeiro aumento da largura da sola lateral possa ser considerado benéfico para a locomoção. O tamanho do casco deve ser proporcional ao peso do cavalo. A sola deve ser côncava, a largura da ranilha deve corresponder a 50 a 67% do seu comprimento e a superfície de apoio dos talões deve coincidir com a porção mais larga da mesma (Parks, 2011).

### **3.3.2. Equilíbrio dinâmico**

O conceito de equilíbrio dinâmico tem por base o posicionamento do casco no momento do impacto e é dividido em duas componentes: a componente que se refere ao equilíbrio medio-lateral dinâmico, e a componente que caracteriza o equilíbrio dorso-palmar dinâmico (Parks, 2011). Idealmente, esta avaliação é feita a passo ou a trote em linha reta, prestando atenção à posição do casco com que o animal aborda o solo e à posição com que o abandona (Milner & Hughes, 2012).

Neste conceito está implícito que um casco equilibrado deve contactar o solo de forma simétrica na superfície solar (Grady & Poupard, 2001); contudo, estudos mais recentes advogam que o contacto tendencial do aspeto lateral, num primeiro momento, não constitui um desaprumo mas enquadra-se nos padrões biomecânicos normais (Heel *et al.*, 2004). As observações repetidas permitiram concluir que, tendencialmente, os talões abordam o solo, simultaneamente ou inicialmente, mais sobre o talão e quarto laterais. A abordagem pelo aspeto medial é um achado raro (Parks, 2011). Ainda assim, esta tendência da utilização primária do talão lateral não deve ser visível na avaliação dinâmica pois, caso contrário, a clara discrepância entre o contacto inicial de um e outro talão, sugere que poderá existir um problema de desequilíbrio associado que deverá ser investigado (Heel *et al.*, 2004).

### **3.4. Desequilíbrio e má conformação**

Os conceitos de equilíbrio e conformação não podem ser analisados como duas entidades separadas, uma vez que uma má conformação predispõe o cavalo para o

desenvolvimento de desequilíbrio, e um animal desequilibrado pode assumir determinadas posturas que podem figurar uma fraca conformação (Parks, 2011).

#### 3.4.1. Desequilíbrio medio-lateral

Esta condição pode ser causada pelo aparo incorreto do casco num animal com boa conformação, ou pode ser o resultado de uma fraca conformação que naturalmente provocará pontos de stress sobre um ou outro lado do casco alterando os padrões de crescimento. Nesta perspectiva, uma ferração incorreta poderá, do mesmo modo, promover uma situação de desequilíbrio medio-lateral (Figura 24)(Parks, 2011).

A assimetria medio-lateral pode ser induzida através da aplicação de material de suporte associado à ferração que aumente a altura de um dos aspetos do casco, ou mesmo através de um aparo assimétrico. Esta assimetria leva a uma perda de paralelismo da banda coronária em relação ao solo e à perda da sua perpendicularidade com o eixo sagital do membro (Parks, 2011).

Radiograficamente, na projeção DP, é possível verificar que, em casos de assimetria medio-lateral, existe redução de espaço articular no aspeto do casco mais elevado e distração articular contralateralmente. Adicionalmente, verifica-se que o côndilo da F2 no aspeto mais elevado do casco tem tendência para se mover palmarmente, promovendo algum grau de rotação da F3 sob a F2, de modo a que a sua margem dorsal se afaste da porção mais elevada (Denoix, 1999).

Os efeitos imediatos provocados pelo desequilíbrio medio-lateral traduzem-se, essencialmente, numa disfunção do equilíbrio dinâmico verificada pelo apoio assimétrico, fazendo com que o membro aborde o solo primeiramente com o lado mais elevado do casco, pela deslocalização da FRS abaxialmente em direção à porção mais alta, provocando um aumento das forças de stress sobre a parede desse mesmo lado (Wilson *et al.*, 1998), e do *breakover* para o ombro mais baixo (Caudron *et al.*, 1998).

A longo prazo, este desequilíbrio condiciona a relação entre a cápsula do casco e a falange distal, resultando em distorções da parede e alteração dos padrões de crescimento. Na prática, se um lado da muralha é mais aparado do que outro criando uma assimetria, a parede mais alta tendencialmente crescerá a uma velocidade menor que a parede mais curta. A parede mais alta pode formar um “*flare*” e a parede mais baixa tem tendência para ficar remetida (Figura 24). Em casos crónicos pode verificar-se a presença de algum grau de distorção da banda coronária que se pode apresentar como um rebordo assimétrico, mais elevado e arredondado na metade mais alta do casco. Em última instância, a permanência deste defeito pode causar remodelação das falanges devido à redistribuição assimétrica de pontos de stress sobre as estruturas (Parks, 2011).

Este tema será amplamente abordado mais à frente no presente trabalho.

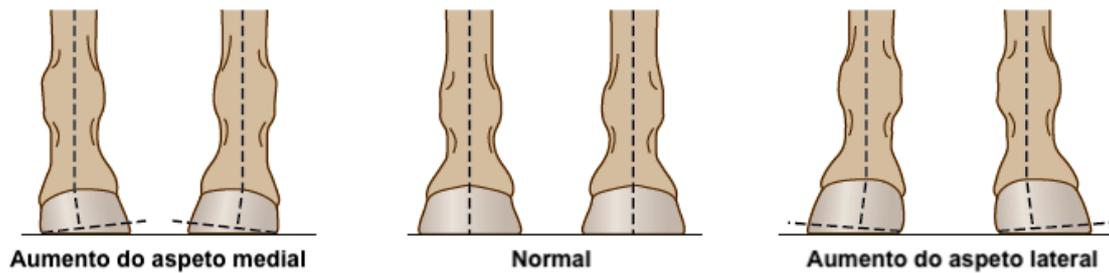


Figura 24: Conformação medio-lateral ideal e desequilíbrio medial e lateral (Adaptado de Back & Pille, 2013).

### 3.4.2. Desequilíbrio dorso-palmar

O objetivo da avaliação e consideração deste parâmetro é a manutenção do alinhamento do eixo da coluna de falanges (Clayton, 1990). O desequilíbrio pode ocorrer na sequência de um incorreto aparo do casco, deixando uma pinça demasiado longa, ou os talões demasiado aparados, criando uma quebra do eixo podofalângico para trás ou para a frente, respetivamente (Parks, 2011). Além disso, pode também ser o resultado da manipulação deste ângulo para fins terapêuticos (Clayton, 1990). A longo prazo, o desequilíbrio dorso-palmar possui efeitos deletérios sobre a taxa e orientação do crescimento do casco (Parks, 2011).

Um estudo realizado por Viitanen *et al.* (2003) relativamente aos efeitos do equilíbrio do casco sobre a pressão intra-articular na articulação IFD concluiu que a elevação dos talões produz um aumento acentuado da pressão nesta articulação, podendo estar diretamente relacionado com a origem da dor. Por outro lado, o aumento do tamanho da pinça e a agudização do ângulo do casco potenciam o prolongamento do *breakover*, o que poderá limitar a capacidade de aumentar a frequência da passada (Clayton, 1990).

A elevação dos talões promove a flexão moderada da articulação IFP e a flexão marcada da articulação IFD, além da colocação da F1 numa posição mais horizontal. Contrariamente, a elevação da pinça induz uma extensão moderada da articulação IFP e mais substancial da articulação IFD, bem como o posicionamento mais vertical da falange proximal (Crevier-Denoix *et al.*, 2001). A alteração da altura dos talões faz com que seja prolongado o tempo de suporte na fase da passada em que, numa situação normal, já não estariam em contacto com o piso, resultando, assim, na elevação dorso-palmar e na alteração do tempo de atuação das forças propulsoras, não interferindo, contudo, na velocidade do movimento, verificando-se o contrário quando aplicada a elevação na pinça. Assim, a alteração do equilíbrio dorso-palmar atrasa o apoio dos talões quando estes são elevados e o contrário quando elevada a pinça (Wilson *et al.*, 1998).

A angulação do casco diz respeito ao ângulo formado pela parede dorsal do casco em relação com a sola, medido na região da pinça. (Balch *et al.*, 1997). Alterações no comprimento da pinça, no alinhamento da quartela com o casco ou na angulação deste último afetam o

momento do *breakover* e as forças de tensão que atuam sobre o TFDP. A saída do chão é significativamente atrasada pela existência de uma pinça comprida e um ângulo de casco agudo, uma vez que a pinça produz um efeito de alavanca marcado, que justifica o maior lapso de tempo e o recrutamento de maiores forças para rodar e elevar os talões em torno da mesma. A excessiva tensão aplicada pelo TFDP neste processo poderá também estar na origem de algum estiramento e rotura laminar, o que poderá causar distorções do casco. Além disso, a conformação talões baixos, *i.e.*, quebra do eixo podofalângico para trás, incita à entrada primária da pinça no contacto com o solo, o que, por sua vez, aumenta o stress aplicado nos tecidos moles adjacentes e nas estruturas associadas ao osso navicular (Grady & Poupard, 2001). Tradicionalmente, muitos cavalos de corrida eram aparados de modo a agudizar o ângulo do casco, uma vez que se considerava que uma pinça comprida e talões baixos aumentava a performance no sentido em que produziria um aumento no comprimento da passada (Back & Pille, 2013). Contudo, Clayton (1990) demonstrou que o ângulo do casco exerce um efeito mínimo ou nulo na forma e comprimento da passada.

Quando promovida a elevação dos talões e, conseqüentemente, a abertura do ângulo do casco, configura-se a quebra do eixo podofalângico para a frente. Esta conformação leva a que se proporcione a flexão da articulação IFD, a entrada primária dos talões na receção ao solo, e o aumento da pressão aplicada nos mesmos. A inflamação da articulação IFD, devido a forças de suporte anormais nos ligamentos suspensores do osso navicular, bem como outras lesões ortopédicas estão associadas a este tipo de conformação (Grady & Poupard, 2001).

Em suma, os efeitos do desequilíbrio dorso-palmar devem ser categorizados de duas formas, com base no alinhamento da parede dorsal do casco com a face dorsal da quartela, separando os efeitos produzidos pela quebra do eixo podofalângico para a frente, e os efeitos produzidos pela quebra do eixo podofalângico para trás (Figura 25). A quebra do eixo para trás, durante o suporte, aumenta a carga aplicada no aspeto palmar do casco e aumenta as forças de stress aplicadas na pinça durante o *breakover*, devido ao efeito de alavanca acentuado. Além disso, ainda promove a hiperextensão da articulação IFD, aumenta a tensão no TFDP e a pressão no osso navicular (Denoix, 1999 & Parks, 2011). Outros estudos também têm demonstrado que o colapso dos talões está associado à presença de claudicação (Dyson *et al.*, 2011). As alterações realizadas ao nível do ângulo do casco afetam a cinética do membro, interferindo com os mecanismos funcionais do aparelho suspensor (Balch *et al.*, 1997). Quando presente a quebra do eixo podofalângico para a frente, ocorre a redução da força ténis exercida sobre o TFDP e, conseqüentemente, sobre o osso navicular. Este efeito está associado ao aumento do ângulo do casco, que se reflete numa diminuição da FRS sobre a articulação IFD, reduzindo o efeito de alavanca sobre a mesma. Contudo, este desequilíbrio acaba por sobrecarregar o TFDS e o LSB mais proximalmente, ao nível da articulação metacarpofalângica (Willemen *et al.*, 1999).



Figura 25: Conformação dorso-palmar ideal e quebra do eixo podofalângico para a frente e para trás (Adaptado de Back & Pille, 2013).

Decurnex *et al.* (2009) referem ainda o conceito de lateralidade manifestado precocemente em poldros, e sugerem o seu papel aditivo para as assimetrias verificadas nos cascos dos membros anteriores contralaterais em que é possível observar o membro dominante, colocado à frente, mais encastelado e com uma conformação a tender para a quebra do eixo podofalângico para a frente.

O desequilíbrio dorso-palmar é uma condição que se auto perpetua e cujo desenvolvimento se inicia logo após a ferração/aparo corretivo, devido à discrepância entre o crescimento da pinça e dos talões. Deste modo, poderá ser vantajoso aparar ligeiramente mais a pinça com o intuito de manter a proporção (Parks, 2011). Na verdade, as estruturas que compõem o aspeto palmar/plantar do casco são, muitas vezes, o fator limitante no alcance do correto equilíbrio e conformação (Parks, 2003). Estas estruturas incluem a ranilha, a almofada digital e as cartilagens ungulares. Uma vez que estas são influenciadas por fatores genéticos, de desenvolvimento, e, claro, por manipulações feitas *a priori*, nem sempre é possível trabalhar com a quantidade de massa estrutural suficiente para conceber uma boa conformação (O'Grady, 2009).

### 3.5. Efeito da conformação na mecânica do membro

A má conformação e o desequilíbrio da porção distal do membro são dois achados relativamente comuns e são, igualmente, duas causas frequentes de desconforto e dor localizada nesta região. Não obstante, a correlação entre estes defeitos e o quadro de claudicação nem sempre ocorrem de forma direta, de modo que podem ser diagnosticados cavalos com processos patológicos em curso, associados a desequilíbrios, e em que a correção do mesmo melhora o grau de claudicação, ou podem existir outros casos em que o desequilíbrio ou má conformação não estão associados a qualquer outra alteração clínica, radiológica ou até cintigráfica, mas em que a correção do equilíbrio demonstra uma evolução positiva na claudicação. Ainda, noutras situações, a correção do desequilíbrio pode não manifestar qualquer resultado na resolução do problema (Parks, 2011).

### 3.5.1. Comprimento e ângulo da pinça

O comprimento da pinça corresponde à medida da parede dorsal do casco desde a banda coronária até à margem solear. O aumento desta medida resulta num maior efeito de alavanca sobre a pinça no fim da fase de apoio, aumentando a pressão exercida sobre o osso navicular e sobre o TFDP (Balch *et al.*, 1997).

A diminuição do ângulo do casco está associada ao aumento da frequência do contacto primário da pinça, no primeiro momento da colisão com o solo. Este facto deve-se, provavelmente, aos reflexos proprioceptivos que tendem a assegurar a chegada da F3 ao solo numa posição plana, independentemente da conformação externa do casco (Clayton, 1990). Contudo, o contacto primário da pinça está associado a uma maior tendência para tropeções (Back & Pille, 2013). Um estudo levado a cabo por Decurnex *et al.* (2009) demonstrou que o perímetro da parede do casco, registado logo abaixo da banda coronária, diminui em ambos os cascos dos membros anteriores de cavalos submetidos a treinos de preparação para a modalidade de corridas e que, após submetidos a um período de repouso, essa medida torna novamente a aumentar. Este método constitui um parâmetro de monitorização fácil, e cujo valor pode auferir informação importante relativamente ao maneio, treino e *performance*, podendo ser importante na gestão dos planos de treino (Decurnex *et al.*, 2009).

O *breakover* é prolongado pela agudização do ângulo do casco; no entanto, estes efeitos podem ser mitigados por superfícies mais flexíveis que permitam a penetração da pinça durante o fim da fase de suporte (Back & Pille, 2013). A distância da F3 ao ponto de saída demonstra uma grande variabilidade entre ferradores e a sua localização influencia o padrão locomotor do cavalo (Kummer *et al.*, 2009). A diminuição desta distância repercute-se numa minimização da força tênsil aplicada sobre o TFDP e reduz também a pressão exercida pelo mesmo no córtex palmar do osso navicular (Page & Hagen, 2002).

A parede do casco cresce aproximadamente um centímetro a cada 6 semanas, sendo que a região da pinça tende a crescer mais que a região palmar (Back & Pille, 2013). Quando o casco é ferrado, verifica-se um maior desgaste na zona dos talões, fazendo com que a angulação do casco varie ao longo do tempo de ferração (Parks, 2011), e, assim, se aumente a pressão exercida na região do osso navicular (Willemen *et al.*, 1999). Para compensar a alteração conformacional que se vai desenvolvendo no intervalo entre ferrações, o TFDP é sobrecarregado, aumentando, assim, o risco de lesão nesta estrutura. Por este motivo, deve ser providenciado o acompanhamento da ferração em intervalos regulares de 6-8 semanas (Back & Pille, 2013). Além disso, considerando a disposição anatómica das estruturas inclusas na cápsula do casco, verifica-se que a falange distal ocupa, aproximadamente, dois terços do espaço disponível, sendo o restante terço ocupado pelos tecidos moles. Esta divisão é essencial para o funcionamento e relação complementar entre a estrutura óssea e os tecidos moles adjacentes. Se os talões assumirem um comprimento excessivo, ou se migrarem em direção

dorsal no sentido do centro do casco (remissão), a função dos tecidos moles passa a ser assumida pelas peças ósseas que compõem o dígito (O'Grady, 2009).

### **3.5.2. Altura dos talões**

A conformação talões baixos está, frequentemente, associada a uma redução da massa de tecidos moles no aspeto palmar/plantar do casco, pelo que este apresenta limitações na sua capacidade de dissipação de energia durante o impacto. A quebra do eixo podofalângico para trás posiciona a articulação IFD e a articulação IFP em dorsiextensão, promovendo a sobrecarga da região dos talões e o aumento do stress imposto no TFDP (O'Grady, 2009). Por outro lado, a quebra do eixo podofalângico para a frente promove um crescimento acentuado dos talões que criam um efeito de *bypass* sobre os tecidos moles da região palmar/plantar do casco e, conseqüentemente, transferem a absorção das forças do impacto diretamente para as estruturas ósseas. Esta conformação posiciona as articulações IFD e IFP em flexão e promove a acumulação de carga na margem dorsal da F3 (O'Grady, 2009).

## **3.6. Desequilíbrio medio-lateral como causa de claudicação**

O equilíbrio medio-lateral é analisado a partir da avaliação frontal do casco, no intuito de otimizar o equilíbrio estrutural do mesmo na avaliação estática, mas também na avaliação dinâmica (Balch *et al.*, 1997).

O equilíbrio estático visa alcançar a simetria no membro em estação, de tal modo que a linha que bissecta esse membro longitudinalmente seja intersetada a 90° pela linha que passa os talões (Back & Pille, 2013). O estudo realizado por Caudron *et al.* (1997) fez esta avaliação de forma precisa com recurso a projeções radiográficas.

O desequilíbrio ao nível do casco tem sido associado a claudicações com origem na articulação IFD (Chochran (1990) & Turner (1996) referidos por Caudron *et al.*, 1997). Vários autores têm, inclusivamente, apontado o desequilíbrio medio-lateral como um fator determinante no desenvolvimento de doença articular degenerativa (Moyer (1975) & Turner (1996) referidos por Caudron *et al.*, 1997). As forças associadas ao impacto e à carga aplicada sobre o membro são uma fonte de stress nos tecidos e podem estar na origem de danos subcondrais capazes de levar a uma situação de osteoartrite (Radin *et al.* (1973) referido por Robin *et al.*, 2009).

### **3.6.1. Avaliação e diagnóstico radiográfico**

As projeções radiográficas LM e DP fornecem dados inestimáveis na avaliação do equilíbrio articular e na adequação do aparato e ferração (Denoix, 1999). Um estudo realizado por Balch *et al.* (1997) descreveu duas técnicas utilizadas para avaliar a simetria do casco. A

primeira, e mais vulgarmente empregada, consiste num procedimento que utiliza como referência a perpendicularidade da sola com o eixo sagital do membro, o metacarpo e as falanges. Esta técnica pode variar nas referências anatómicas utilizadas, partindo, por exemplo, da perpendicularidade da coroa, dos bulbos dos talões, e da orientação lateral ou medial do membro quando avaliado em suspensão.

A segunda técnica exige a avaliação da dinâmica da interação do casco com o solo. Numa situação ideal, o casco é aparado de forma a que a abordagem ao solo seja feita com os dois talões, medial e lateral, em simultâneo, ou de forma igual sobre toda a área do apoio (Balch *et al.*, 1997).

Quanto melhores forem as características conformacionais no que diz respeito à retitude do membro, correta angulação articular e uma sola que não seja nem demasiado estreita, nem demasiado palmicheia, maior será a probabilidade do alcance de excelentes resultados com a combinação das duas técnicas supramencionadas (Balch *et al.*, 1997). Pelo contrário, quando existem desvios ao nível da conformação, dificilmente o equilíbrio do casco será ideal, uma vez que, tal como referido por Parks (2011), os dois conceitos estão intimamente relacionados. Além disso, Balch *et al.* (1997) também verificaram que, contrariamente às expectativas comuns, os cascos que abordavam o solo de forma plana ou com ambos os talões em simultâneo não apresentavam uma distribuição simétrica das forças por toda a sola, mas concentravam o apoio sobre o aspeto medial durante a fase de suporte. Além disso, deparou-se também com a

tendência para a chegada primária do talão lateral ao solo, mesmo em cascos aparados e verificados por profissionais experientes, segundo as técnicas da geometria medio-lateral. Por este motivo, num cavalo saudável, os parâmetros geométricos de alinhamento e equilíbrio devem considerar a anatomia do membro.

Caudron *et al.* (1996) desenvolveram um método para o aparo ideal de cada cavalo, tendo em conta as variações conformacionais individuais. Este método permite a deteção de compressões articulares devidas a assimetrias do aparo e a quantificação dos desvios rotacionais e angulares no dígito, com base na medição de uma série de ângulos obtidos através da análise das projeções dorso-palmares, com o membro em apoio, para avaliação da simetria medio-lateral e dos espaços articulares da articulação IFD. Este

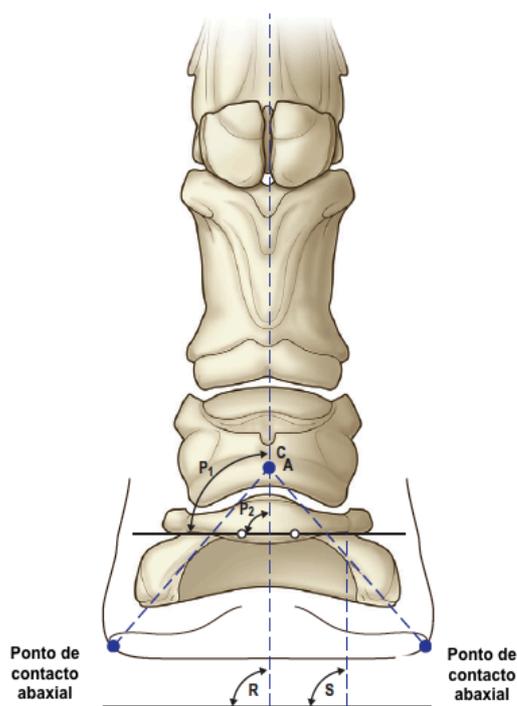


Figura 26: Equilíbrio medio-lateral na vista palmar. Ca: centro articular (Adaptado de Back & Pille, 2013).

método foi aplicado no estudo realizado por Caudron *et al.* (1997) em cavalos que apresentavam claudicação mensurável no diagnóstico clínico, com bloqueios perineurais positivos na porção mais distal mas sem alterações radiográficas, tendo tido sucesso no progresso positivo do quadro de claudicação após corrigido o equilíbrio.

Após a validação dos achados radiográficos na avaliação do equilíbrio em estação (Caudron *et al.* 1997), o mesmo método foi testado para avaliação do equilíbrio dinâmico (Caudron *et al.*, 1998). Este estudo confirmou a relação entre um casco desequilibrado (diagnosticado radiograficamente) e a distribuição assimétrica das forças geradas durante a locomoção. Após o aparo corretivo, confirmado através da ausência de assimetria articular ao nível das articulações interfalângicas, os resultados demonstraram uma distribuição simétrica das forças (Caudron *et al.*, 1998).

Na projeção LM é possível proceder à avaliação da retitude do eixo podofalângico, do posicionamento do centro articular, da extensão do aspeto palmar/plantar do casco, da espessura da sola, do ângulo do processo palmar da falange distal, do ângulo dorsal da falange distal, do *breakover*, e do posicionamento da ferradura. A projeção dorsopalmar, por outro lado, permite a análise da orientação medio-lateral da falange distal dentro do casco, a posição da F3 em relação ao solo e, por fim, da posição da falange distal em relação ao espaço articular do dígito (Figuras 26 e 27) (O'Grady, 2009).

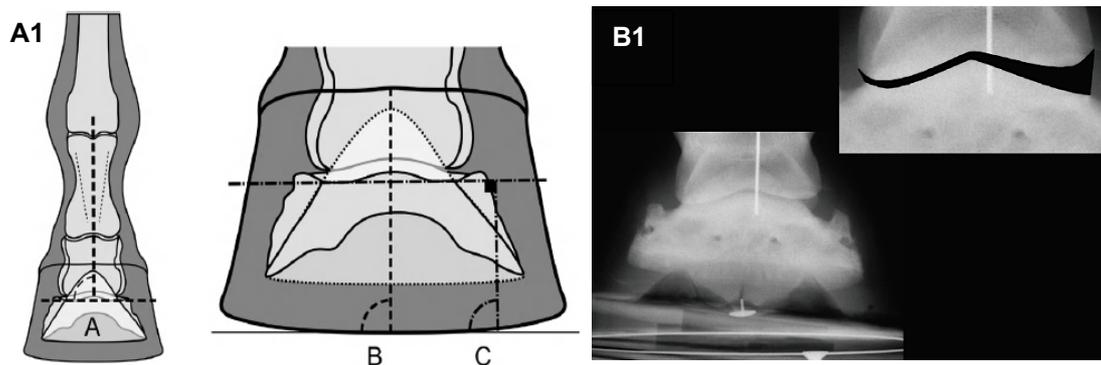


Figura 27: **A1**. A- A rotação entre as falanges é confirmada quando a linha central que bissecta o membro não é perpendicular à linha articular de F3. B- A angulação da coroa pode ser determinada pelo seu alinhamento em relação à linha do plano horizontal; C- A linha articular de F3 deve ser paralela ao chão. Quando uma linha perpendicular à linha articular não o é relativamente ao plano horizontal existe desequilíbrio medio-lateral. **B1**. Desequilíbrio medio-lateral. Perda de alinhamento da linha articular devido a rotação das falanges (Adaptado de Parks, 2011).

O ângulo S corresponde ao ângulo formado pela linha horizontal do solo com uma linha perpendicular que desce a partir da tangente à linha articular da F3. Este ângulo acarreta informação importante relativamente à posição real da terceira falange em relação ao solo e, na ausência de colapso articular, este ângulo permite também a análise objetiva relativa à presença de deformidades angulares na extremidade distal - *valgus* ou *varus* (Caudron *et al.* (1996) referido por Caudron *et al.* 1997).

### **3.6.2. Alterações biomecânicas induzidas pelo desequilíbrio medio-lateral**

A articulação IFD pode movimentar-se em três planos: sagital (flexão, extensão), frontal (movimentos medio-laterais) e transverso (rotação e deslizamento). Os movimentos que se registam nos dois últimos planos ocorrem essencialmente durante a fase de apoio e são totalmente passivos, sendo apenas o resultado da orientação oblíqua das superfícies articulares de F3 e de F2 (Denoix, 1999).

O posicionamento assimétrico devido à assimetria da altura dos quartos está na origem do deslocamento lateral ou medial da F3 em relação a F2, e desta em relação a F1 (combinando rotação e deslizamento). Denoix (1999) designou este fenómeno de movimento colateral, caracterizando o movimento articular passivo induzido pela assimetria do casco.

A rotação e deslizamento ocorrem no plano transverso e partilham a mesma causa. Quando o quarto lateral do casco se encontra mais elevado, o côndilo distal de F2 desliza palmarmente e em direção oblíqua no leito articular de F3, fazendo corresponder a uma rotação medial da última. Verifica-se o contrário quando o lado medial se encontra mais elevado. Assim, a rotação está intrinsecamente associada ao movimento colateral induzido pelo desequilíbrio do casco (Denoix, 1999). A principal estrutura que limita este movimento, e também o movimento de rotação, é o ligamento colateral oposto ao aspeto mais elevado. A estabilidade da articulação é promovida pelo TFDP, LATFDP, e pelo LSB, principalmente do lado elevado, fazendo com que estas estruturas estejam igualmente sobrecarregadas, sofrendo a ação de forças de propulsão desiguais (Denoix, 1999).

O desequilíbrio medio-lateral altera o ponto de atuação da FRS em direção ao aspeto mais elevado do dígito, o que resulta num aumento do stress sobre a parede desse mesmo lado. Na prática clínica, em que, por vezes, é colocada uma cunha quando existem túbulos colapsados, verifica-se que esta abordagem tende a agravar a condição ao invés de a aliviar. Os dados apresentados por Wilson *et al.* (1998) indicam que a elevação do talão medial resulta na concentração das forças de apoio no lado elevado do membro no início da resseção ao solo (Wilson *et al.*, 1998). Da mesma forma, a análise da soma das forças laterais e mediais aplicadas sobre o casco durante a passada revelaram que a indução do apoio assimétrico lateral resulta na sobrecarga global do aspeto lateral do casco (Caudron *et al.*, 1998).

### **3.6.3. A influência do piso e dos círculos nas manifestações biomecânicas de desequilíbrio**

As propriedades dos pisos podem estar envolvidas no desenvolvimento de patologias do aparelho músculo-esquelético dos cavalos (Robin *et al.*, 2009). No estudo destas propriedades são utilizadas, frequentemente, placas de análise de pressão, que permitem quantificar a carga exercida durante a fase de suporte, o tempo decorrido, e o equilíbrio dorso-palmar e medio-

lateral da força vertical que atua sobre o casco, a passo e a trote, em diferentes superfícies (Oosterlinck *et al.*, 2014).

Em piso mole ocorre uma diminuição na carga exercida sobre o membro sem que haja variação na massa corporal ou na velocidade do corpo, entre as duas condições (piso duro e piso mole) (Oosterlinck *et al.*, 2014). Esta característica dos pisos suaves representa um papel importante na prevenção de lesões do aparelho locomotor (Robin *et al.*, 2009). As marcas deixadas após o apoio revelam que, em piso mole, a área de contacto do casco é substancialmente superior comparativamente ao piso duro, a passo ou a trote. Este facto reforça o conceito da redistribuição das forças a partir da periferia em direção a toda a área solear, reduzindo as forças de stress aplicadas sobre a muralha em piso mole (Oosterlinck *et al.*, 2014). Em termos teóricos, a pressão corresponde à força dividida pela área de contacto. Deste modo, podemos inferir que a minimização do pico de pressão vertical aplicado no dígito depende da diminuição da força vertical e do aumento da área de contacto do casco (Oosterlinck *et al.*, 2014).

A fase de apoio encontra-se significativamente reduzida quando analisada em piso mole, ainda que não se registem diferenças a nível de velocidade. Este facto está associado a adaptações específicas que ocorrem ao nível dos andamentos e em conformidade com o tipo de piso, tais como, o aumento da frequência da passada e a diminuição da sua duração em superfícies suaves (Oosterlinck *et al.*, 2014). A componente longitudinal da força do impacto é menor comparativamente à força vertical, uma vez que o deslizamento horizontal do casco após o primeiro momento da colisão resulta numa desaceleração em direção longitudinal (Robin *et al.*, 2009).

No estudo realizado por Oosterlinck *et al.* (2014) verificou-se um maior equilíbrio dorso-palmar no piso mole, o que se prende com uma melhor distribuição do substrato sob o casco, entre os talões e a pinça, impossível de ocorrer numa superfície dura. Além disso, verificou-se ainda uma diminuição no apoio palmar, ao nível dos talões, comparativamente ao apoio dorsal, na pinça, o que poderá desempenhar um efeito protetor sobre as estruturas anatómicas localizadas na região palmar. Após o contacto inicial, o piso mole tende a deformar-se sob o casco durante a fase de apoio, resultando numa dissipação adicional de energia e no rápido aprovisionamento do suporte para toda a área da sola (Oosterlinck *et al.*, 2014).

Oosterlinck *et al.* (2014) observaram uma maior prevalência do apoio sobre o aspeto lateral do casco no momento do contacto, facto corroborado pela literatura existente (Balch *et al.*, 1997; Heel *et al.*, 2004; Parks, 2011). O afundamento permitido pelo piso mole permite uma melhor distribuição das forças entre medial e lateral (Oosterlinck *et al.*, 2014) e também a realocação dessas forças em relação ao eixo vertical do membro após o primeiro contacto, minimizando as forças extrassagitais e o stress implicado a nível articular, comparativamente ao que acontece em piso duro (Chateau *et al.*, 2013).

Nos círculos, as forças extrassagitais que atuam sobre o membro são minimizadas quando realizados em piso mole, em contraste com o piso duro (Chateau *et al.*, 2013). Um estudo realizado pelo autor anteriormente mencionado verificou que, os impulsos verticais gerados

admitiam uma força semelhante para a mão de dentro ou para a mão de fora (ou até ligeiramente superior para a mão de dentro quando concretizado o círculo sobre asfalto), devido a um aumento da fase de apoio. As forças propulsoras longitudinais registaram valores mais elevados no membro de fora em piso de asfalto, contrariamente ao piso de fibra, o que poderá estar relacionado com propriedades distintas de tração inerentes ao próprio tipo de piso.

Biomecanicamente, o membro produz uma força de orientação transversal e direcionada para fora do centro do círculo que permite o desenvolvimento da aceleração centrípeta. As forças exercidas sobre os eixos vertical e horizontal do casco são assimétricas entre o membro de dentro e o membro de fora. A força longitudinal é mais pronunciada no membro que circula na pista interior, levando à exacerbação das forças de stress que atuam sobre a componente articular. Por outro lado, as forças que atuam sobre o eixo vertical são mais elevadas no membro de fora e estão associadas ao aumento do stress rotacional que ocorre sobre esse membro (Chateau *et al.*, 2013).

A análise biomecânica dos eventos que ocorrem segundo o eixo longitudinal do casco, e o estudo da trajetória do CdP demonstra que o aspeto lateral se encontra predisposto a eventos compressivos no membro que circula interiormente, enquanto o membro de fora sofre a ação de forças compressivas pelo aspeto medial (Chateau *et al.*, 2013).

Chateau *et al.* (2013) concluíram também que apesar de se verificar um aumento na velocidade em piso mole (fibra), devido ao aumento do comprimento da passada, as forças extrassagitais desenvolvidas são substancialmente menores comparativamente às que se geram nos círculos realizados em piso duro (asfalto). Estes achados corroboram os achados clínicos associados à redução do quadro de claudicação em cavalos acometidos por afeções articulares distais, quando avaliados à guia em piso mole.

#### **3.6.4. O papel do ferrador no equilíbrio do casco**

A ferração influencia o equilíbrio do casco quer através da técnica de aparo, quer pelos princípios de ferração, e representa um papel importante na conformação do mesmo (Martin Kummer *et al.*, 2009)

Atualmente, os ferradores baseiam-se na sua avaliação visual para procederem à análise do equilíbrio e concretizam o aparo em conformidade. Esta avaliação representa a interpretação individual de cada ferrador e pode, nalguns casos, não corresponder aos achados obtidos por meios mais precisos, nem ser compatível com a biomecânica da estrutura. Não obstante, apesar dos protocolos de aparo e cuidados podiátricos poderem variar entre disciplinas, raças e profissionais, o objetivo é, na maioria das situações, transversal a todos, preservar o equilíbrio do casco (Faramarzi *et al.*, 2018).

O estudo conduzido por Kummer *et al.* (2009) demonstrou que, apesar da homogeneidade dos grupos de cavalos escolhidos no que se refere aos parâmetros podológicos, existe uma discrepância significativa na repetibilidade dos parâmetros determinados através da

projeção LM entre ferradores e entre ferrações consecutivas. Estes achados permitem compreender o grau de influência do ferrador e da sua interpretação individual.

Na projeção DP, a largura do casco encontra-se intimamente associada à largura da banda coronária, ainda que, também este parâmetro varie entre ferradores. A dependência verificada entre a largura do casco e a largura da banda coronária pode ser esclarecida pelo facto de a última ser utilizada como uma referência no aparo da muralha lateral e medial, principalmente, no aspeto palmar do dígito (Kummer *et al.*, 2009).

Segundo Kummer *et al.* (2009), verifica-se a falta de repetibilidade entre sessões consecutivas para os parâmetros medio-laterais que determinam o equilíbrio do casco. Este autor verificou uma variação considerável no equilíbrio geométrico do dígito entre ferradores e entre sessões. O casco deve poder ser avaliado, aparado e ferrado de forma consistente e com base em referências repetíveis que considerem o paralelismo entre a parede dorsal do casco e a face dorsal da quartela, o centro articular e a extensão dos talões até à base da ranilha. Estas referências devem ir ao encontro dos conceitos tradicionais de geometria e equilíbrio do casco (O'Grady, 2009). O posicionamento da ferradura deve ser concordante com as considerações biomecânicas e referências anatómicas utilizadas para alcançar o equilíbrio do casco, funcionando, deste modo, como uma extensão desse equilíbrio. As radiografias constituem um meio de diagnóstico que permite auxiliar na marcação das referências anatómicas, e/ou verificar o seu cumprimento (O'Grady, 2009).

Em última instância, o objetivo dos procedimentos ortopédicos em cavalos saudáveis consiste na manutenção do equilíbrio geométrico e da conformação do dígito. As alterações de um casco não aparado para um casco aparado, somadas à heterogeneidade do aparo, resultam na demanda de um elevado grau de adaptação que pode influenciar, ainda que temporariamente, as capacidades atléticas do cavalo (Kummer *et al.*, 2009).

Muitas vezes, os métodos de aparo e ferração baseiam-se em interpretações individuais, nalguns casos, sob influência de questões estéticas, e fundamentadas na experiência empírica dos profissionais da área, ao invés de se regerem por princípios consistentes e referências anatómicas passíveis de serem repetidas e transpostas de caso para caso (O'Grady, 2009).

### **3.6.5. Aparo, ferração e equilíbrio no desequilíbrio medio-lateral**

O aparo e/ou ferração corretivos visam o melhoramento da orientação medio-lateral do casco e da coluna óssea. As ferraduras modificadas são utilizadas para facilitar o *breakover* lateral nos exercícios de voltas, aliviando a pressão exercida a nível articular e estruturas adjacentes (Balch *et al.*, 1997). Vários tipos de ferração ortopédica foram desenvolvidos no sentido de otimizar a simetria do espaço articular das articulações interfalângicas, e aliviar os ligamentos colaterais, inevitavelmente e assimetricamente sobrecarregados numa condição de desequilíbrio (Denoix, 1999).

Segundo Hagen *et al.* (2016) a aplicação de um ramo mais largo de um dos lados (medial ou lateral) da ferradura resulta na elevação da falange distal do aspeto suportado em piso mole, devido à redução da capacidade de penetração do ramo alargado. As indicações para o alargamento do ramo incluem o intuito de alterar o alinhamento da F3, de modo a influenciar a simetria do espaço articular nesta articulação, em artropatias unilaterais, e/ou desmopatias dos ligamentos colaterais (Denoix *et al.* (2007) referido por Hagen *et al.*, 2016). Este tipo de efeito terapêutico é inviável em piso firme (Hagen *et al.*, 2016).

A aplicação de cunhas unilaterais resulta na elevação do lado onde é aplicada a cunha e numa assimetria da articulação IFD, verificada pela redução constante do espaço articular do lado elevado. Esta alteração promove, por um lado, o relaxamento do ligamento colateral ipsilateral ao aspeto mais elevado do casco, onde ocorre compressão articular e, consequentemente, se verifica um aumento da sobrecarga da componente óssea, e, por outro lado, promove uma maior tensão no ligamento colateral contra lateral, associado ao aspeto onde se verifica uma maior distração articular (Hagen *et al.*, 2016).

Tanto as cunhas como o alargamento dos ramos promovem um aumento das forças aplicadas sobre o aspeto alterado, principalmente em pisos firmes, onde se verificam os picos de pressão mais elevados. Estes picos de pressão tendem a ser neutralizados em superfícies com algum grau de penetração (Hagen *et al.*, 2016). Por outro lado, ambas têm também a capacidade de deslocar o CdP em direção ao lado mais elevado, provocando o apoio assimétrico do casco (Wilson *et al.*, 1998).

O aumento das forças aplicadas unilateralmente pode levar ao colapso da banda coronária, compressão da cartilagem unguear e tensão acrescida na muralha do casco, que pode ser externamente detetada em situações patológicas como a abertura de quartos (Casteljins (2006) referido por Hagen *et al.*, 2016).

## 4. Estudo: O desequilíbrio medio-lateral como um fator de risco no desenvolvimento de claudicação

### 4.1. Introdução

Os membros do cavalo evoluíram perspetivando o seu funcionamento nos limites do plano sagital, sob ação de uma força de reação do solo (FRS) que, nestas condições, atua ao longo do eixo que divide a coluna óssea que compõe a extremidade distal, visando uma distribuição simétrica das forças sobre a mesma durante o impacto. Qualquer alteração conformacional ao padrão de simetria altera, conseqüentemente, a direção do vetor FRS e o seu ponto máximo de ação sobre as estruturas músculo-esqueléticas de suporte, resultando numa assimetria do apoio e na sobrecarga das estruturas prejudicadas pela desigualdade (Wilson & Weller, 2011).

A conformação do casco considera a sua forma e função bem como todas as estruturas da extremidade distal, em relação ao solo, em repouso e em exercício (Parks, 2003). Neste sentido, o casco deve ser manipulado no intuito de obter uma conformação forte e protetora, capaz de maximizar os mecanismos biomecânicos a que se propõe. Quando estes princípios teóricos são alcançados considera-se que o casco se encontra equilibrado (O'Grady, 2009).

O desequilíbrio medio-lateral resulta da disparidade entre os ângulos e o comprimento das paredes do casco provocando a distribuição assimétrica das forças de um e outro lado da linha central que divide o mesmo (Ronchetti *et al.*, 2011). Este tipo de desequilíbrio resulta num aumento da pressão articular, bem como em alterações na superfície de contacto articular. Um dos objetivos fundamentais da parceria médico veterinário-ferrador é a manutenção do equilíbrio mediante um aparo e ferração acompanhados (Wilson & Weller, 2011).

Tanto nos equinos como no ser humano, a doença articular é um problema frequentemente diagnosticado e que num estágio avançado se caracteriza por um quadro de osteoartrite (OA) com alterações da cartilagem, formação de osteófitos, inflamação, efusão e dor (Viitanen *et al.*, 2010). Quando as forças aplicadas no casco durante a fase de apoio se distribuem de forma assimétrica significa que existe também uma desigualdade da pressão ao longo da articulação IFD o que poderá estar na origem de remodelações ao nível da superfície articular e presumivelmente uma maior tendência para a doença degenerativa articular (Viitanen *et al.*, 2010).

Tem-se demonstrado que o desequilíbrio medio-lateral ao nível do casco está associado a várias causas de claudicação incluindo dor crónica na região palmar/plantar, quartos junto ao talão, sinovite crónica da articulação metacarpofalângica, contratatura de talões e ossificação das cartilagens colaterais (Balch *et al.*, 1995). A relação do desequilíbrio medio-lateral com claudicações com origem na articulação IFD também tem sido referida por vários autores (Chochran (1990) & Turner (1996) referidos por Caudron *et al.*, 1997) sublinhando o papel desta

alteração no desenvolvimento de doença articular degenerativa (Moyer (1975) & Turner (1996) referidos por Caudron *et al.*, 1997).

O presente estudo visa avaliar a relação entre o desequilíbrio medio-lateral e a presença de claudicação no intuito de avaliar o seu papel como um fator de risco no desenvolvimento de patologias do aparelho locomotor. Com a elaboração deste trabalho pretende-se analisar o prejuízo que este desequilíbrio pode representar e fornecer dados que permitam valorizar e retirar conclusões terapêuticas com base nos achados radiográficos frequentemente recolhidos pelos médicos veterinários que desenvolvem a sua atividade na área da ortopedia, fazendo da consideração desta condição mais uma ferramenta na prevenção e manutenção da saúde do aparelho locomotor e/ou na otimização e gestão do manejo de afeções ortopédicas já instaladas.

## 4.2. Material e métodos

O estudo foi realizado com base nos casos clínicos observados ao longo do estágio realizado com o Dr. Tomé Fino na empresa Equimuralha. Os equinos incluídos pertencem a clientes particulares da empresa e foram distribuídos por dois grupos para efeitos comparativos e cálculo do risco.

### 4.2.1. Seleção dos animais

Os animais que constituíram o grupo saudável (Grupo A) foram selecionados a partir de exames em ato de compra/exames pré-venda. A ausência de claudicação foi o critério de inclusão neste grupo. A amostra conta com cavalos de várias raças, idades e disciplinas sendo que nestes parâmetros não foram impostas quaisquer restrições.

Os critérios de inclusão no grupo de casos clínicos (Grupo B) foram: claudicação (0-5 na escala da AAEP) num dos membros anteriores ou em ambos, com dor total ou parcialmente bloqueável na extremidade distal (através dos bloqueios perineurais digital palmar distal ou sesamóideo abaxial). À semelhança do primeiro grupo supramencionado, também neste grupo não foram instituídas limitações em termos de raça, idade e disciplina.

### 4.2.2. Avaliação radiográfica

A avaliação radiográfica foi realizada com base nas projeções dorso-palmares (DPas) obtidas com ambos os membros anteriores em apoio sobre blocos de madeira. A utilização do bloco permite que a cassete possa ser posicionada abaixo da superfície solear. A ampola do

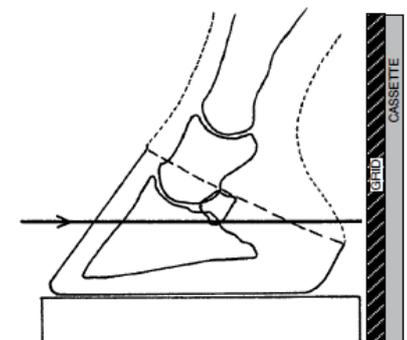


Figura 28: Posicionamento radiográfico para a realização da projeção DPa (Adaptado de Butler *et al.* (2017).

aparelho de radiologia, posicionada de forma paralela com o eixo longitudinal do cavalo, foi centrada pela banda coronária a meia distância entre esta e a sola, centralizando o feixe no casco como ilustrado na Figura 27 (Butler *et al.*, 2017).

Com base nas imagens radiográficas obtidas foram medidas as distâncias dos aspetos lateral e medial de F3 ao bloco, a partir da margem mais abaxial da falange distal (Pauwels *et al.*, 2017). O desequilíbrio angular de F3 com o solo foi definido pelo ângulo formado pela linha que passa entre a margem articular de F3 e a linha distal traçada no bloco (Parks, 2011). Numa situação ideal a falange distal deve estar posicionada 0° com a linha do solo o que pressupõe um paralelismo absoluto entre ambos. Contudo, esta conformação raramente se verifica na prática clínica (Butler *et al.*, 2017). Assim sendo, para efeitos do presente estudo, e com base na avaliação do grau de compressão articular provocado pelo desequilíbrio, considerou-se que o desequilíbrio medio-lateral seria significativo quando igual ou superior a 2°. Para diferenciar um aumento da porção medial ou lateral do casco definiu-se que quando esse aumento se verificava lateralmente apresentaria um ângulo positivo, e quando medialmente apresentaria um ângulo negativo.

As imagens radiográficas foram obtidas com o sistema de radiologia EXAMION® e as medições efetuadas foram integralmente obtidas através do programa OsiriX Lite® DICOM Viewer.

#### **4.2.3. Análise de dados**

Os valores recolhidos foram analisados com o auxílio do programa Microsoft® Excel 365. O teste qui-quadrado foi utilizado para o estudo comparativo da incidência do desequilíbrio medio-lateral entre os dois grupos. O teste *T Student* foi aplicado na análise das médias obtidas em cada grupo. Em ambos os casos foi utilizado um nível de confiança de 5% ( $\alpha=0,05$ ) e, deste modo, foram consideradas significativas as análises com *valor p*<0,05. A apresentação descritiva dos testes encontra-se disposta no Anexo 3.

### **4.3. Resultados**

#### **4.3.1. Análise populacional**

Através do levantamento de casos realizado e com base nos critérios de inclusão foram obtidos dois grupos, A e B, com 18 e 40 indivíduos respetivamente (Anexo 1 e 2).

O grupo A apresentou uma média de idades de 6,0 anos enquanto no grupo B se registou uma média de idades de 10,0 anos.

Ao nível do género o grupo A foi constituído por 11% (2/18) fêmeas e 89% (16/18) machos, e o grupo B por 25% (10/40) fêmeas e 75% (30/40) machos.

As distribuições das populações que constituíram os grupos A e B, categorizadas por raça e por disciplina, encontram-se apresentadas nos Gráfico 2 e 3 respetivamente.

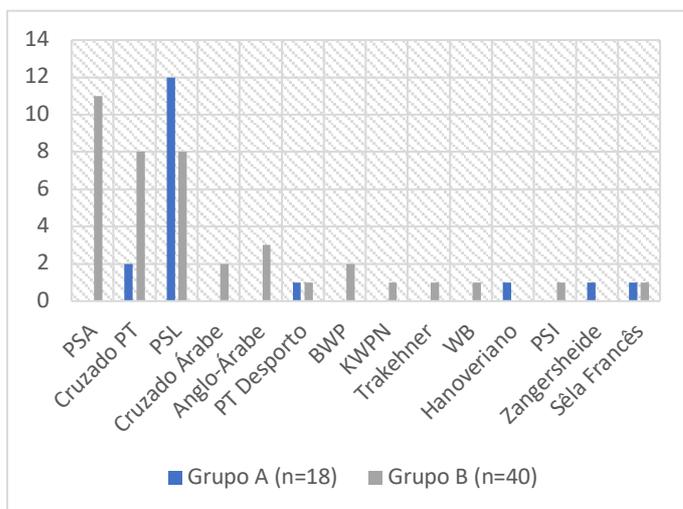


Gráfico 2: Raças dos indivíduos dos Grupos A e B.

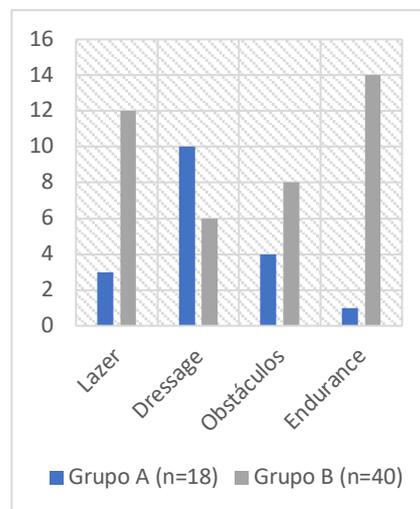


Gráfico 3: Disciplinas dos indivíduos dos Grupos A e B.

#### 4.3.2. Resultados da avaliação radiográfica

As medidas obtidas a partir das projeções radiográficas realizadas no grupo A e no grupo B encontram-se dispostas nos Anexos 1 e 2, respetivamente.

O Gráfico 4 ilustra os valores percentuais comparativos relativos à incidência desta condição nos grupos A e B e ainda a percentagem total de membros analisados em cada grupo.

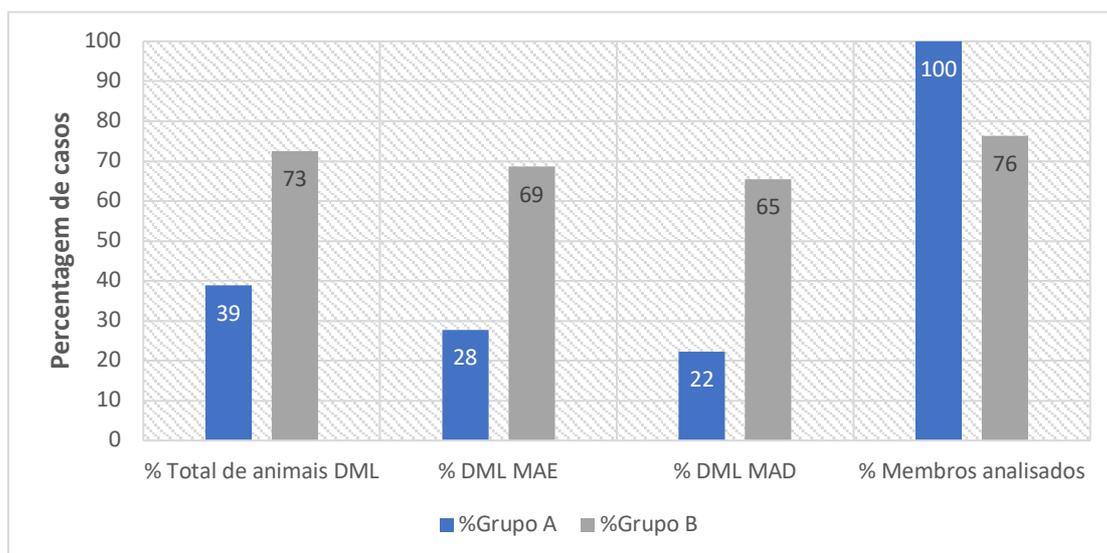


Gráfico 4: Percentagem (%) de casos de desequilíbrio medio-lateral (DML) comparados nos dois grupos A ( $n=18$ ) e B ( $n=40$ ) e percentagem (%) de membros analisados em cada um.

De um modo geral, é perceptível que esta anomalia conformacional ocorre com mais frequência no grupo de cavalos que apresentam claudicação (Grupo B), apresentando uma incidência de 69% (24/34) no MAE e de 65% (17/26) no MAD em comparação com os 28% (5/18) no MAE e 22% (4/18) no MAD registados no grupo controlo. No grupo A foram radiografados os dois membros anteriores de todos os cavalos incluídos (100%, 36/36) enquanto no grupo B foram radiografados apenas 76% dos membros (61/80). A análise da incidência de desequilíbrio nos membros disponíveis entre os dois grupos foi feita a partir da aplicação do teste estatístico qui-quadrado que permitiu identificar uma diferença significativa entre o número de membros com desequilíbrio medio-lateral no grupo com claudicação (Grupo B) quando comparado com o grupo A (*valor p*=0,00) (Tabela 25, Anexo 3). É de salientar que os resultados apresentados graficamente são comparados em termos percentuais e não em valores absolutos, uma vez que nem todos os cavalos do grupo B foram radiografados em ambos os membros, devido ao contexto clínico em que se inseriu o estudo. Ainda assim, é possível verificar que o desequilíbrio medio-lateral no membro anterior esquerdo é mais frequente em ambos os grupos com base na amostra recolhida.

No que diz respeito aos indivíduos estudados, em termos clínicos absolutos, no total, 73% (29/40) dos cavalos que apresentavam queixas clínicas relativas à extremidade distal dos membros anteriores (Grupo B) apresentavam desequilíbrio medio-lateral, enquanto a prevalência desta afeção registou apenas 39% (7/18) no grupo de cavalos sem queixas de claudicação (Grupo A). A relação entre os dois grupos revelou uma diferença estatisticamente significativa (*valor p*=0,015). A Tabela 22, disposta no Anexo 3, suporta os dados representados no Gráfico 4 e apresenta as frequências absolutas e as prevalências observadas nos dois grupos estudados. As Tabelas 24 e 25 (Anexo 3) apoiam os dados estatísticos referidos.

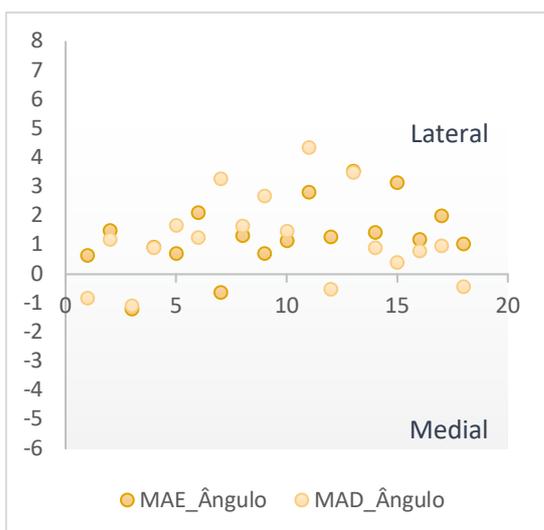


Gráfico 5: Ângulo da F3 no MAE e no MAD no Grupo A.

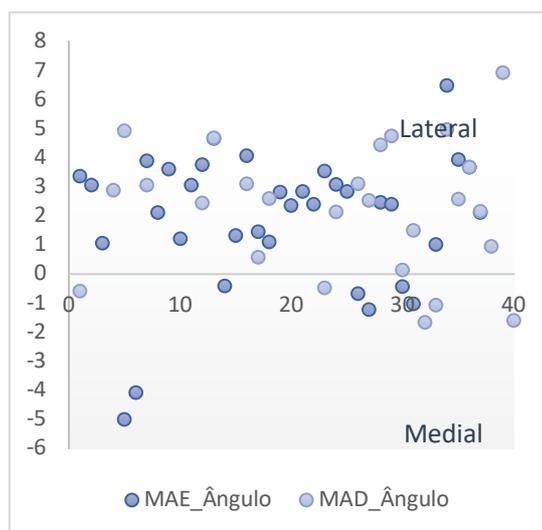


Gráfico 6: Ângulo da F3 no MAE e no MAD no Grupo B.

Com suporte na análise dos gráficos 5 e 6 foi possível verificar uma tendência para o desequilíbrio lateral em ambos os grupos, *i.e.*, maior espessura de palma no aspecto lateral do casco e, conseqüentemente, compressão articular no mesmo lado e distração articular contralateralmente.

Por outro lado, mediante a análise do valor absoluto dos ângulos (Gráficos 7 e 8), além do aumento da frequência de ângulos superiores a 2° no grupo B, *i.e.*, maior número de membros desequilibrados (exemplos na Figura 30), verifica-se também que neste grupo se atingem ângulos numericamente superiores quando comparados com os ângulos obtidos no grupo A ( $\bar{x}_A = 1,54^\circ$ ;  $\bar{x}_B = 2,66^\circ$ ) (exemplos na Figura 29). A análise estatística através da aplicação do teste *T Student* revela uma diferença significativa entre as médias dos dois grupos (*valor p*=0,00). De salientar ainda que os membros desequilibrados no grupo B apresentam uma média de 3,48° face aos 3,05° registados no grupo A. Os membros equilibrados, no grupo A e no grupo B, registaram uma diferença de média bastante ligeira ( $\bar{x}_{A\text{Equilibrados}} = 1,03^\circ$  e  $\bar{x}_{B\text{Equilibrados}} = 0,97^\circ$ ). As diferenças entre as médias dos ângulos dos membros desequilibrados e equilibrados de ambos os grupos não são estatisticamente significativas (*valor p*<sub>Equilibrados</sub>=0,18 e *valor p*<sub>Desequilibrados</sub>=2,02; Anexo 3, Tabelas 27 e 28).

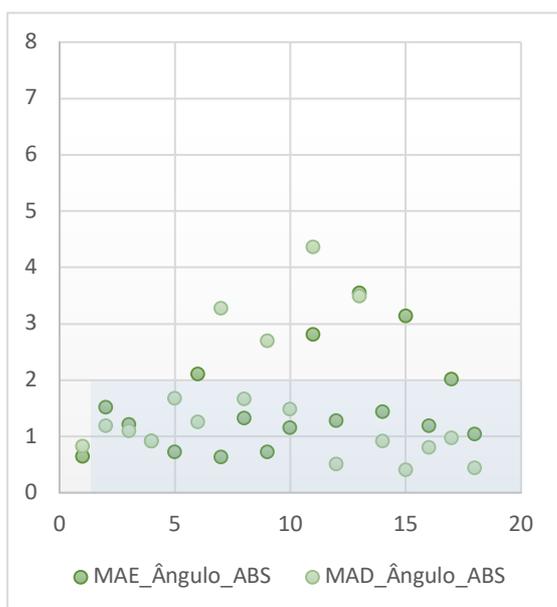


Gráfico 7: Representação do valor absoluto do ângulo da F3 no Grupo A.

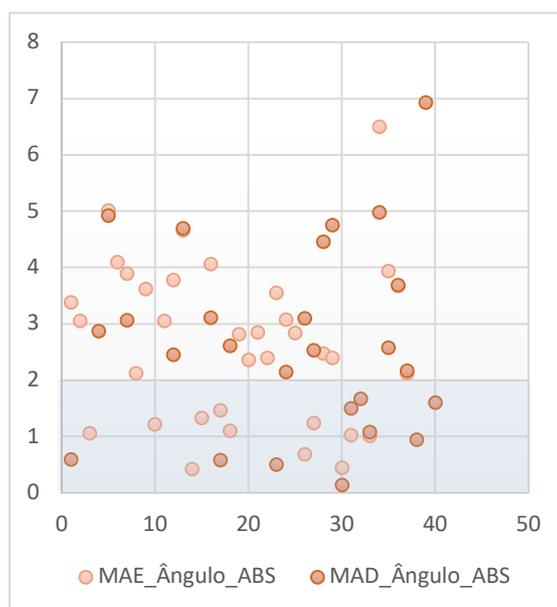


Gráfico 8: Representação do valor absoluto do ângulo da F3 no Grupo B.

Com base nos dados apresentados na Tabela 23 (Anexo 3), estimou-se que o desequilíbrio medio-lateral está associado a um risco relativo de 1,62 e um risco atribuível acrescido de 31% no desenvolvimento de claudicação.

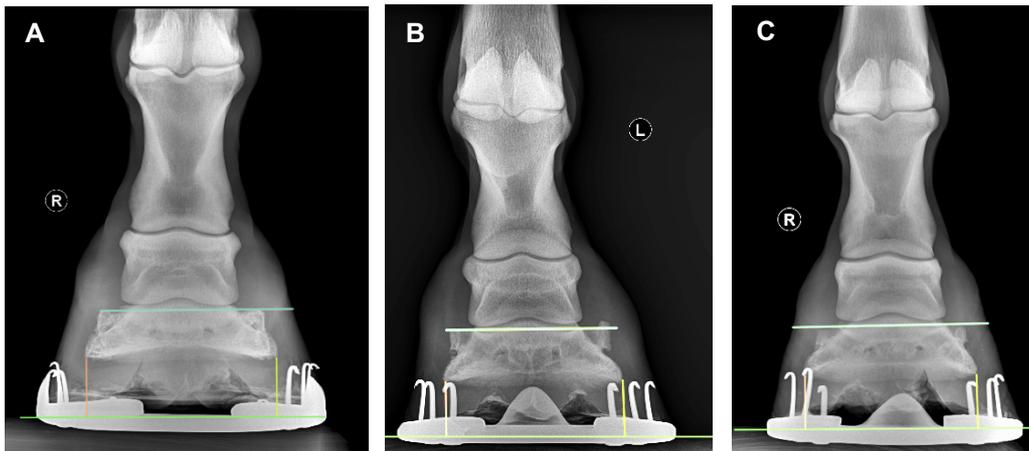


Figura 29: Exemplos de membros equilibrados ( $<2^\circ$  ou  $>(-2^\circ)$ ). A. Ângulo:  $-0,44^\circ$ ; Altura medial: 34,84 mm; Altura lateral: 33,65 mm. B. Ângulo:  $0,72^\circ$ ; Altura medial: 30,68 mm; Altura lateral: 31,74 mm. C. Ângulo:  $-0,82^\circ$ ; Altura medial: 32,50 mm; Altura lateral: 32,32 mm.

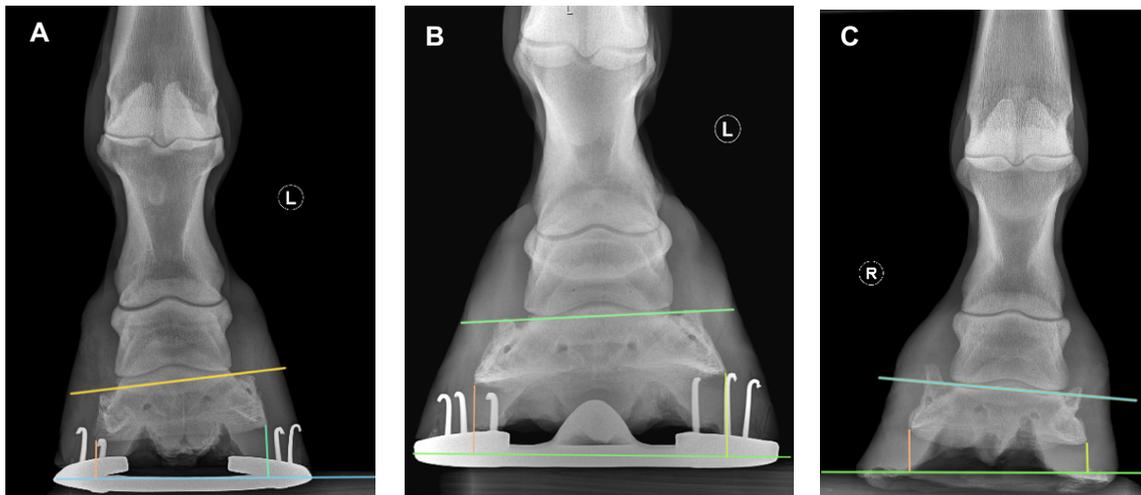


Figura 30: Exemplos de membros desequilibrados ( $>2^\circ$  ou  $<(-2^\circ)$ ). A. Ângulo:  $3,93^\circ$ ; Altura medial: 20,6 mm; Altura lateral: 28,51 mm. B. Ângulo:  $3,05^\circ$ ; Altura medial: 33,78 mm; Altura lateral: 42,17 mm. C. Ângulo:  $4,92^\circ$ ; Altura medial: 15,34 mm; Altura lateral: 22,08 mm.

#### 4.4. Discussão

A importância que representa a conformação dos membros na saúde do aparelho locomotor é um conceito amplamente aceite já que a sua relação com a predisposição para claudicação se encontra fortemente descrita (Balch *et al.* (1995); Kane *et al.* (1998) & Stashak *et al.* (2002) referidos por Kroekenstoel *et al.*, 2006; Parks, 2011). A avaliação da conformação é parte integrante dos exames clínicos na área da ortopedia realizados na prática corrente de exames de claudicação ou exames em ato de compra. Contudo, a avaliação conformacional

baseia-se, frequentemente, na análise e interpretação visual o que, inevitavelmente, conduz ao enviesamento do diagnóstico por parâmetros subjetivos. A validação das observações visuais deve ser complementada com recurso a radiografias, favorecendo os parâmetros objetivos (Kummer *et al.*, 2004). O desequilíbrio medio-lateral resulta da disparidade entre os ângulos e o comprimento das paredes do casco provocando uma distribuição assimétrica das forças de um e outro lado da linha central que divide o mesmo (Ronchetti *et al.*, 2011). O lado do casco que se encontra mais alto está comprometido com uma maior carga em termos de peso, que contribui para o colapso dos túbulos e problemas músculo-esqueléticos e articulares (Wilson *et al.*, 1998)

A extremidade distal do cavalo encontra-se submetida a elevadas forças de stress durante a locomoção, principalmente durante a fase de apoio. Estas forças são agravadas por assimetrias do casco, sendo a articulação IFD uma das articulações mais afetadas pelo posicionamento e orientação do mesmo, estando diretamente subjugada às características inerentes ao aparo e à ferração (Denoix, 1999). A articulação IFD funciona primariamente como uma articulação em dobradiça, no entanto, permite mais flexibilidade lateral e rotacional face às duas articulações imediatamente proximais o que lhe confere algum grau de adaptação a condições de desequilíbrio (Hagen *et al.*, 2016). Esta capacidade de adaptação pode explicar o facto de quase todos os cavalos terem algum grau de desequilíbrio, e raros apresentarem um ângulo próximo de zero, e, ainda assim, não apresentarem claudicação, tal como se verifica no Grupo A. Contudo, os dados recolhidos retrospectivamente não permitem inferir sobre a possibilidade de os animais do Grupo A que se encontravam desequilibrados virem a manifestar, futuramente, claudicação do membro anterior afetado.

O apoio assimétrico do membro provocado pelo desalinhamento do casco em relação ao eixo sagital, incluindo desvios ou rotações, tende a aumentar a sobrecarga articular com carácter unilateral, e a tensão aplicada sobre os ligamentos associados (Caudron *et al.*, 1998). Neste sentido seria expectável que a perpetuação da condição de desequilíbrio resultasse num maior registo de animais com lesões ao nível dos ligamentos colaterais, principalmente ao nível da articulação IFD. Contudo, apesar de nalguns casos poder estar presente essa suspeita, a dificuldade da caracterização ecográfica destas estruturas dificulta o diagnóstico definitivo e o estabelecimento da relação entre o desequilíbrio medio-lateral e as desmites dos ligamentos colaterais. Turner & Sage (2002), através do diagnóstico ecográfico, referem que a incidência de lesões dos ligamentos colaterais da articulação IFD como causa de claudicação são uma condição relativamente rara, contudo, Dyson *et al.* (2004) verificaram uma incidência bastante superior ao estudo anteriormente referido servindo-se da utilização da cintigrafia e da ressonância magnética (RM) para confirmação das lesões. A ausência de sinais clínicos localizados, na ausência de achados radiográficos nas inserções destes ligamentos, somados às limitações do diagnóstico ecográfico resultam no aumento do número de falsos negativos. A cintigrafia pode atribuir uma forte suspeita de lesão mas a RM é o método de eleição para o diagnóstico destas afeções (Dyson *et al.*, 2004). De salientar ainda que, em ambos os estudos, se verificou uma maior incidência de lesões no ligamento colateral medial da articulação IFD

(Turner & Sage, 2002; Dyson *et al.*, 2004) o que vai de encontro aos achados relativos à prevalência acentuada de desequilíbrio lateral e, conseqüentemente, distração articular no lado medial desta articulação.

Outras lesões igualmente difíceis de caracterizar dizem respeito ao TFDP na sua inserção na falange distal. Com base nos casos observados na clínica poderia suspeitar-se de uma relação entre lesões do lobo medial do TFDP e o desequilíbrio lateral, contudo, a dificuldade de acesso a meios de diagnóstico (RM) capazes de caracterizar as lesões inclusas na estrutura do casco impediram o estudo desta relação. No estudo realizado por Cillán-García *et al.* (2013) verificou-se uma prevalência superior de lesões de lobo lateral do TFDP comparativamente às lesões de lobo medial (67 para 70%, respetivamente). Contrariamente, o estudo conduzido por Milner *et al.*, (2011) corrobora uma prevalência superior de lesões de lobo medial. Embora nestes trabalhos não se tenha estabelecido uma associação entre o padrão de lesão e a presença/ausência de desequilíbrio medio-lateral os autores reforçam a importância da consideração deste e também do desequilíbrio dorso-palmar no que respeita à ferração corretiva na gestão desta condição.

Por outro lado, no diagnóstico dos casos analisados ao longo deste estudo verificou-se também alguma incidência de sensibilidade diferenciada nos lobos proximais da origem do LSB ou mesmo lesões diagnosticadas na região, o que sugere a relação entre o desequilíbrio do casco e alterações patológicas desta estrutura tal como estabelecido por Dyson (2000). Além das lesões acima referidas existem muitas outras que podem estar associadas a esta condição, contudo, o contexto clínico em que foi desenvolvido o estudo limitou a sua investigação e, nesse sentido, a relação entre o desequilíbrio medio-lateral e o desenvolvimento de patologias secundárias do aparelho locomotor encontram-se para além do objetivo do presente trabalho.

Apesar da valorização dos parâmetros objetivos relativos ao equilíbrio do casco serem uma área da competência do médico veterinário, o papel que o ferrador adquire no presente estudo é da máxima importância, ressalvando-se novamente a necessidade de uma estrita parceria e acordo entre ambos no intuito de maximizar o potencial atlético dos equinos. Alguns dos erros cometidos nos processos de aparo e ferração são esclarecidos num estudo realizado por Ronchetti *et al.* (2011). Verifica-se que, durante as intervenções podológicas, o membro do cavalo é ligeiramente lateralizado para que seja segurado pelo ferrador, o que poderá resultar nalgum grau de rotação em torno do eixo. Conseqüentemente, o aspeto solear do casco assume uma certa inclinação que resulta na aproximação do aspeto lateral ao solo, comparativamente com aspeto medial, e, deste modo, a face solear do casco deixa de estar paralela em relação ao chão quando vista pelo ferrador. A falta de perceção deste facto e do emprego de mecanismos compensatórios podem resultar num aparo mais marcado do aspeto medial do casco no intuito de recuperar o paralelismo perdido com o solo (Ronchetti *et al.*, 2011). Assim, a posição assumida pelo ferrador durante o procedimento reflete-se numa certa tendência para o aparo do casco de tal modo que fique mais alto no aspeto lateral, contribuindo para a prevalência de casos de desequilíbrio lateral, tal como verificado pela análise dos cascos estudados no presente

estudo. Para evitar a criação iatrogénica desta condição, o membro deve ser posicionado, sempre que possível, de forma a que fique centralizado e perpendicular ao eixo sagital do animal. Não obstante, o ferrador deve ser capaz de perceber ligeiras rotações que possam ocorrer durante o procedimento, uma capacidade que é naturalmente desenvolvida com a prática e a experiência (Ronchetti *et al.*, 2011).

O estudo realizado por Ronchetti *et al.* (2011) demonstrou, através da análise dos dados recolhidos, que existe, de facto, uma diferença quantitativa significativa na análise dos resultados do equilíbrio medio-lateral obtidos entre ferradores destros e canhotos. Os ferradores destros apresentaram uma tendência para criarem uma condição de desequilíbrio medio-lateral superior quando trabalham o MAE (15% de risco acrescido, comparativamente aos ferradores canhotos), e os canhotos apresentam a mesma tendência quando trabalham o MAD (54% de risco acrescido comparativamente aos ferradores destros). Ainda assim, é importante sublinhar que o presente trabalho visa essencialmente reforçar a necessidade premente no estabelecimento de canais de comunicação objetivos e de uma parceria fundamental entre o médico veterinário e o ferrador mas, não minimizando a potencialidade de outras causas no desenvolvimento desta problemática como sejam a indissociação entre este desequilíbrio e outras alterações conformacionais (Parks, 2011), a negligência no acompanhamento podiátrico nas fases iniciais do desenvolvimento por parte dos proprietários e criadores podendo incorrer em alterações permanentes nestes aprumos, e a desconsideração pelo cumprimento dos tempos de ferração.

No que diz respeito ao estudo radiográfico, nas projeções DPas a margem distal de F3 deve apresentar a mesma altura, lateral e medial, em relação ao plano horizontal e deve ser analisada a congruência das margens articulares de F2 e F3. A literatura refere que 63% dos cavalos apresentam uma espessura de palma inferior no aspeto medial quando comparado com o lateral, contudo, Butler *et al.* (2017) reforçam que este achado representa uma anomalia conformacional que pode ser o resultado de um aparato incorreto conjugado com a resiliência do próprio animal, conseguindo compensar alguma assimetria. Por outro lado, estes achados podem também refletir uma taxa de crescimento mais elevada do talão lateral em comparação com o talão medial (Butler *et al.*, 2017). É importante salientar que a posição de F3 dentro do casco não se altera com o posicionamento já que a variação no padrão de apoio *per se* não é suficiente para induzir uma alteração na angulação da F3, o que permite uma acuidade significativa na avaliação dos parâmetros objetivos e a transmissão fidedigna desses parâmetros quando considerada a ferração corretiva (Pauwels *et al.*, 2017). No estudo mencionado anteriormente os autores sugerem que quer o posicionamento dos membros anteriores nos blocos de madeira adquira uma perspetiva mais alargada ou mais estreita dos mesmos em relação ao eixo longitudinal do cavalo, não serão produzidos efeitos significativos quer na articulação IFP quer na articulação IFD em termos de angulação e altura tanto na projeção LM como na DPa, o que contribui para a validade dos valores obtidos. A redução do espaço articular está mais relacionada com a presença de desequilíbrio medio-lateral do que com o posicionamento do membro o que também poderá estar associado ao facto de esta condição

induzir algum grau de rotação da falange distal, exacerbando o efeito de redução de espaço (Caudron *et al.*, 1998; Pauwels *et al.*, 2017). De salientar ainda que, no estudo realizado por Pauwels *et al.*, 2017, os espaços articulares das articulações IFD e IFP bem como a distância medida da margem abaxial de F3 ao solo não registaram variações clinicamente relevantes quando modificada a sua posição no plano latero-medial ou quando rodada a ampola do aparelho radiológico para obtenção das projeções DPas o que constitui uma consideração importante quando radiografados membros com deformidades rotacionais e angulares ao nível da extremidade distal.

Este estudo reforça a necessidade do acompanhamento radiográfico na manutenção da saúde do casco. Na ausência de claudicação uma análise radiográfica detalhada pode ser muito útil na implementação de estratégias preventivas ao nível do aparo e ferração (Eggleston, 2012). Apesar de ter sido demonstrada uma relação entre a avaliação externa do casco e as medidas verificadas radiograficamente (Dyson *et al.*, 2011<sup>a</sup>), considera-se que a apreciação do posicionamento da falange distal dentro do casco não deve ser feita somente com base na avaliação externa (Eggleston, 2012). A qualidade e quantidade de informação produzida pelos estudos radiográficos, até mesmo, na facilidade do estabelecimento do canal de comunicação entre o médico veterinário e o ferrador, não são dispensáveis.

Os dados recolhidos neste estudo permitem definir o desequilíbrio medio-lateral como um fator de risco no desenvolvimento de claudicação. Esta condição, mediante as mensurações documentadas, representa um risco atribuível de 31% no desenvolvimento de claudicação (Tabela 23, Anexo 3). É necessário salientar que o estudo foi adotado no contexto clínico desenvolvido pelo Dr. Tomé Fino e que o facto de se tratar de cavalos particulares limitou a investigação de alguns dados adicionais que poderiam ter enriquecido as conclusões do trabalho, nomeadamente no que se refere à recolha dos estudos radiográficos bilateralmente nos indivíduos do grupo B e à exploração das lesões de tecidos moles que poderiam estar associadas à condição apresentada. Além disso o contexto clínico condicionou também a formação dos grupos envolvidos sendo de salientar a grande variabilidade de idades registadas no grupo B apesar de, tal como seria expectável, ter sido encontrada uma média de idades mais baixa no grupo inserido em contexto de exame em ato de compra (Grupo A) comparativamente ao grupo que apresentava clínica associada (Grupo B). O facto de a disponibilidade populacional estar reservada aos casos que fossem surgindo ao longo do estágio fez com que, por um lado, se pudesse obter uma visão geral sobre a prevalência desta característica no contexto clínico real, mas por outro, que não fosse possível isolar esta característica como o único fator associado às claudicações observadas. Por este motivo, a avaliação da apresentação clínica não foi incluída na apresentação de resultados, uma vez que estaria igualmente subjugada a outras patologias do sistema locomotor concomitantes com a presença do desequilíbrio medio-lateral. Seria interessante, futuramente, caracterizar o quadro de claudicação associado a esta anomalia conformacional em cavalos que não apresentem outras alterações radiográficas ou suspeita de lesões de tecidos moles tal como foi inicialmente realizado por Caudron *et al.* (1997) mas

adicionando informações relevantes como a caracterização da claudicação nos dois círculos e eventuais diferenças entre o piso duro e mole. Nestes estudos poderia ser vantajosa a introdução da análise objetiva através dos meios de diagnóstico já disponíveis para o efeito (McCracken *et al.*, 2012). A análise dos dados recolhidos permite observar que no grupo de cavalos com claudicação (Grupo B) existem ângulos bastante superiores comparativamente ao grupo de cavalos sem claudicação (Grupo A) e que esta diferença registada é estatisticamente significativa. Neste sentido seria igualmente importante avaliar a possibilidade de existir uma relação entre o aumento da angulação de F3 e um maior risco de claudicação. Para efeitos de análise dos dados recolhidos nos cavalos avaliados definiu-se o parâmetro 2º para diferenciar um cavalo desequilibrado de um cavalo equilibrado. Este parâmetro não está descrito na literatura relativa ao tema e foi apenas introduzido para definir um critério razoável que permitisse a diferenciação estatística e o estabelecimento da análise de risco. Seria importante avaliar o impacto do valor do grau nas estruturas articulares envolvidas e, conseqüentemente, no desenvolvimento de claudicação. Além das questões acima referidas também é importante ressaltar que este estudo se focou na análise dos dados recolhidos e no impacto desta condição nos membros anteriores e que, apesar de estes suportarem cerca de 60% do peso corporal e apresentarem uma incidência de lesões mais elevada (Parks, 2011), seria igualmente relevante analisar o impacto desta anomalia conformacional na afeções ortopédicas relativas aos membros posteriores.

Em suma, o presente trabalho permite concluir que o desequilíbrio medio-lateral acomete uma percentagem significativa de cavalos que se apresentam com clínica associada ao aparelho locomotor afeto aos membros anteriores e que esse desequilíbrio tendencialmente se apresenta como uma maior altura de casco no aspeto lateral comparativamente ao medial. Esta característica reflete-se radiograficamente na perda de espaço articular do lado mais elevado e na distração articular contralateralmente, podendo esta condição estar associada ao aparecimento de patologias ósseas e articulares, como a OA e outras patologias de tecidos moles. Da análise estatística é possível concluir que existe uma relação significativa entre a presença de desequilíbrio medio-lateral e o desenvolvimento de claudicação.

## 6. Conclusão

A concretização do estágio corresponde a uma etapa crucial na formação de um aluno de medicina veterinária. É nesta fase que se consolidam os conhecimentos teóricos obtidos ao longo do curso e aos quais se adiciona uma quantidade importante de mais conhecimento proporcionado pela oportunidade de acompanhar médicos veterinários estabelecidos na área de interesse eleita. Esta fase permite não só o contacto com a componente científica associada à temática, como também a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos no contexto clínico, representando um benefício inestimável.

A oportunidade de estagiar numa empresa com a dimensão da Equimuralha e o facto de ser composta por vários veterinários permitiu não só o contacto com uma grande variedade de casuística, como também experienciar a discussão clínica e a contribuição e importância de uma equipa no crescimento profissional e na exigência científica empregada. Por outro lado, conhecer a realidade do trabalho de uma médica veterinária independente, mas que, simultaneamente, conseguiu estabelecer relações interprofissionais tão boas que permitem a todos a vantagem de poderem partilhar material e discutir casos clínicos também constituiu um momento de aprendizagem importante, ressaltando a importância e os benefícios que advêm de uma estrita ética e respeito profissional entre colegas.

A realização destes 8 meses de estágio, pautados por um intenso compromisso para com a formação que poderia ser adquirida pelas oportunidades proporcionadas por ambos, representa um acréscimo inestimável na formação pessoal e profissional da estagiária.

O presente relatório procura retratar o volume de casuística acompanhada e salientar os casos clínicos objeto de maior interesse em cada uma das várias áreas, visando referir situações observadas nos dois estágios realizados.

O tema desenvolvido na monografia, sugerido pelo Dr. Tomé Fino, é alvo de interesse clínico do mesmo e visa compilar uma revisão bibliográfica relevante na interpretação e valoração na prática clínica do dia-a-dia. Por outro lado, a recolha e mensuração dos achados radiográficos, no estudo realizado com base nos casos acompanhados, teve como objetivo principal avaliar o impacto clínico desta condição na área da clínica de locomotor no intuito de ajuizar sobre o papel deste fator no desenvolvimento de uma condição de claudicação. Sendo os exames ortopédicos bem como a realização de exames em ato de compra e exames pré-venda, uma atividade frequentemente realizada por vários veterinários de equinos, considerou-se que o estudo deste aspeto representaria um contributo clínico importante quer do ponto de vista corretivo como do ponto de vista preventivo, no âmbito da potenciação do rendimento desportivo e da manutenção da saúde ortopédica dos equinos.

## Bibliografia

- AAEP, American Association of Equine Practitioners (2019a). Tetanus - Vaccination Guidelines. Acedido em maio 23, 2019. Disponível em: <https://aaep.org/guidelines/vaccination-guidelines/core-vaccination-guidelines/tetanus>.
- AAEP, American Association of Equine Practitioners (2019b). Lameness exams: Evaluating the Lamé Horse. Acedido em junho 6, 2019. Disponível em: <https://aaep.org/horsehealth/lameness-exams-evaluating-lame-horse>
- Allbaugh, R. A. (2017). Equine recurrent uveitis: A review of clinical assessment and management. *Equine Veterinary Education*, 29(5), 279-288.
- Anderson, B. H., Ritmeester, A., Bell, B. & Kaneps, A. J. (2014). Examination of the equine athlete prior to purchase. In *Equine Sports Medicine and Surgery* (2<sup>nd</sup> ed.), Hinchcliff, K. W., Kaneps, A. J., & Geor, R. J., Elsevier Health Sciences, UK, pp. 1181-1204.
- Auer, J. A. & Kummerle, J. M. (2019). Section IX - Reproductive System. In *Equine Surgery* (5th ed.), Auer, J. A. & Stick, J. A., Saunders, Elsevier, USA, pp. 1008-1013.
- Back, W. & Pille, F. (2013). The Role of the hoof and shoeing. In *Equine Locomotion* (2<sup>nd</sup> ed.), Back, W. & Clayton, H., Elsevier Health Sciences, UK, pp. 135-166.
- Balch, O., White, K., Butler, D. & Metcalf, S. (1995) Hoof balance and lameness: improper toe length, hoof angle and mediolateral balance. *Compendium on Continuing Education for Practising Veterinarians*, 17, 1275-1283
- Balch, K., Butler, D. & Collier, M. A. (1997). Balancing the normal foot: hoof preparation, shoe fit and shoe modification in the performance horse. *Equine Veterinary Education*. 9(3), 143-154.
- Beja-Pereira, A., England, P. R., Ferrand, N., Jordan, S., Bakhiet, A. O., Abdalla, M. A., Mashkour, M., Jordana, J., Taberlet, P. & Luikart, G. (2004). African origins of the domestic donkey. *Science (New York, N.Y.)*, 304(June), 1781.
- Bernard, K. A. & Kramer, L. D. (2002). West Nile Virus Activity in the United States, 2001. *Viral Immunology*, 14(4), 319-338.
- Brinsko, S. P., Blanchard, T. L., Varner, D. D., Shumacher, J., Love, C. C., Hinrichs, K. & Hartman, D. (2011). Management of the pregnant mare. In *Manual of Equine Reproduction* (3<sup>rd</sup> ed.), Brinsko, S. P., Blanchard, T. L., Varner, D. D., Shumacher, J., Love, C. C., Hinrichs, K. & Hartman, D., Elsevier, EUA, pp. 124-127.
- Buhl, R. (2015). Cardiac murmurs. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* (7<sup>th</sup> ed), Sprayberry, K. & Robinson, N. E., Saunders, Elseviers, USA, pp. 510-515.
- Bunning, M. L., Bowen, R. A., Bruce Cropp, C., Sullivan, K. G., Davis, B. S., Komar, N., Godsey, M. S., Baker, D., Hettler, D. L., Holmes, D. A., Biggerstaff, B. J. & Mitchell, C. J.

- (2002). Experimental infection of horses with West Nile virus. *Emerging Infectious Diseases*, 8(4), 380-386.
- Burden, F. A., Du Toit, N., Hazell-Smith, E. & Trawford, A. F. (2011). Hyperlipemia in a Population of Aged Donkeys: Description, Prevalence, and Potential Risk Factors. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 25(6), 1420-1425.
  - Burden, F. & Thiemann, A. (2015). Donkeys Are Different. *Journal of Equine Veterinary Science*, 35(5), 376-382.
  - Butler, J. A., Colles, C. M., Dyson, S. J., Kold, S. E. & Poulos, P. W. (2017). The vertebral column. In *Clinical Radiology of the Horse* (4<sup>th</sup> ed.), Butler, J. A., Colles, C. M., Dyson, S. J., Kold, S. E. & Poulos, P. W., Wiley Blackwell, UK, pp. 567–568.
  - Butler, J., Colles, C., Dyson, S., Kold, S. & Poulos, P. (2017). The foot. In *Clinical Radiology of the Horse* (4<sup>th</sup> ed.), Butler, J. A., Colles, C. M., Dyson, S. J., Kold, S. E. & Poulos, P. W., Wiley Blackwell, UK, pp. 55-147.
  - Castelijns, H. H. (2006). Pathogenesis and treatment of spontaneous quarter cracksdquantifying vertical mobility of the hoof capsule at the heels. *Pferdeheilkunde*, 22, 569-76.
  - Castillo-Olivares, J. & Wood, J. (2004). West Nile virus infection of horses. *Veterinary Research*, 35(4), 467-483.
  - Caudron, I., Miesen, M., Grulke, S., Vanschepdael, P. & Serteyn, D. (1996). Evaluation radiologique de l'equilibre biomecanique du pied dans les plans frontal et sagittal. *Pratique Veterinaire Equine*, 28, 141-146.
  - Caudron, I., Grulke, S., Farnir, F., Aupaix, R. & Serteyn, D. (1998). Radiographic Assessment of Equine Interphalangeal Joints Asymmetry: Articular Impact of Asymmetric Bearings (Part II). *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 45(1–10), 327-335.
  - Caudron, I., Grulke, S., Serteyn, D., Farnir, F. & Vanschepdael, P. (1998). In-shoe foot force sensor to assess hoof balance determined by radiographic method in ponies trotting on a treadmill. *Veterinary Quarterly*, 20(4), 131-135.
  - Caudron, I., Miesen, M., Grulke, S., Vanschepdael, P. & Serteyn, D. (1997). Clinical and radiological assessment of corrective trimming in lame horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 17(7), 375-379.
  - Chateau, H., Camus, M., Holden-Douilly, L., Falala, S., Ravary, B., Vergari, C., Lepley, J., Denoix, J. M., Pourcelot, P. & Crevier-Denoix, N. (2013). Kinetics of the forelimb in horses circling on different ground surfaces at the trot. *The Veterinary Journal*, 198(SUPPL1), e20-e26.
  - Chateau, H., Degueurce, C. & Denoix, J. M. (2004). Evaluation of three-dimensional kinematics of the distal portion of the forelimb in horses walking in a straight line. *American Journal of Veterinary Research*, 65(4), 447-455.
  - Cillán-García, E., Milner, P. I., Talbot, A., Tucker, R., Hendey, F., Boswell, J., Reardon,

- R. J. M. & Taylor, S. E. (2013) Deep digital flexor tendon injury within the hoof capsule; does lesion type or location predict prognosis? *Veterinary Record*, 173(3), 70.
- Clayton, H. M. (1990). The effect of an acute hoof wall angulation on the stride kinematics of trotting horses. *Equine Veterinary Journal*, 22(9 S), 86-90.
  - Clayton, H. M. (2010). Biomechanics of the distal interphalangeal joint. *Journal of Equine Veterinary Science*, 30(8), 401-405.
  - Clayton, H. M. & Hobbs, S. J. (2019). Ground Reaction Forces: The Sine Qua Non of Legged Locomotion. *Journal of Equine Veterinary Science*, 76, 25-35.
  - Clayton, H. M. & Schamhardt, H. C. (2013). Measurement techniques for gait analysis. In *Equine Locomotion* (2<sup>nd</sup> ed.), Back, W. & Clayton, H., Elsevier Health Sciences, UK, p. 41.
  - Cochran, S. L. (1990). The treatment of distal interphalangeal joint synovitis in sport horses. *AAEP Proceedings*, 281-288.
  - Cook, V. L. & Hassel, D. M. (2014). Evaluation of the Colic in Horses. Decision for Referral. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 30(2), 383-398.
  - Couëtil, L. L., Cardwell, J. M., Gerber, V., Lavoie, J. P., Léguillette, R. & Richard, E. A. (2016). Inflammatory Airway Disease of Horses-Revised Consensus Statement. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 30(2), 503-515.
  - Crawford, P. C., Dubovi, E. J., Castleman, W. L., Stephenson, I., Gibbs, E. P. J., Chen, L., Smith C., Hill, R. C., Ferro, P., Pompey, J., Bright, R. A., Medina, M. J., Johnson, C. M., Olsen, C. W., Cox, N. J., Kilmov, A. I., Katz, J. M. & Donis, R. O. (2005). Epidemiology: Transmission of equine influenza virus to dogs. *Science*, 310(5747), 482-485.
  - Crevier-Denoix, N., Roosen, C., Dardillat, C., Pourcelot, P., Jerbi, H., Sanaa, M. & Denoix, J. M. (2001). Effects of heel and toe elevation upon the digital joint angles in the standing horse. *Equine Veterinary Journal*, 33(S33), 74-78.
  - Cullinane, A. & Newton, J. R. (2013). Equine influenza-A global perspective. *Veterinary Microbiology*, 167(1-2), 205-214.
  - Daly, J. M. & Murcia, P. R. (2018). Strategic implementation of vaccines for control of equine influenza. *Equine Veterinary Journal*, 50(2), 153-154.
  - Decurnex, V., Anderson, G. A. & Davies, H. M. S. (2009). Influence of different exercise regimes on the proximal hoof circumference in young Thoroughbred horses. *Equine Veterinary Journal*, 41(3), 233-236.
  - Denoix, J. (1999). Functional Anatomy of the Equine Interphalangeal Joints. *AAEP Proceedings*, 45, 174-177.
  - Denoix, J. M., Chateau, H. & Crevier-Denoix, N. (2007). Corrective shoeing of equine foot injuries. *Proceedings: Geneva Congress of Equine Medicine and Surgery, Geneva Congress of Equine Medicine and Surgery, Geneva, Switzerland.*
  - DGAV - Direção Geral de Alimentação e Veterinária. (2015). *Manual de identificação e*

*registo de equídeos: implementação do plano nacional de identificação e registo de equídeos*. Lisboa.

- Divers, T. J. (2012). Liver Failure, Anemia and Blood Transfusion. *Equine Emergencies: Treatment and Procedures* (4<sup>th</sup> ed.), Orsini, J. A. & Divers, T. J., Saunders, Elsevier, USA, p. 270.
- Dixon, P. M. (2017). The evolution of horses and the evolution of equine dentistry. *AAEP Proceedings*, 63, 79-116.
- Dixon, P. M. & Dacre, I. (2005). A review of equine dental disorders. *Veterinary Journal*, 169(2), 165-187.
- Doherty, T. & Schumacher, J. (2011). Dental restraint and anesthesia. In *Equine Dentistry* (3<sup>rd</sup> ed.), Easley, J., Dixon, P. M. & Schumacher, J., Saunders, Elsevier, UK, pp. 241–242.
- Ducro, B. J., Gorissen, B., van Eldik, P. & Back, W. (2009). Influence of foot conformation on duration of competitive life in a Dutch Warmblood horse population. *Equine Veterinary Journal*, 41(2), 144-148.
- Dunkel, B. M. & Wilkins, P. A. (2004). Nutrition and the critically ill horse. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 20(1), 107-26.
- Dwyer, A. & Gilger, B. C. (2005). Equine recurrent uveitis. In *Equine Ophthalmology*, Gilger, B., Saunders, Elsevier, USA, pp. 285-322.
- Dyson, S. (2000). Proximal suspensory desmitis in the forelimb and the hindlimb. *AAEP Proceedings*, 46, 137-142.
- Dyson, S. (2018). Is there an association between conformation and lameness? *UK-Vet Equine*, 2(2), 57-61.
- Dyson, S. J., Murray, R., Schramme, M. & Branch, M. (2004). Collateral desmitis of the distal interphalangeal joint in 18 horses (2001-2002). *Equine Veterinary Journal*, 36(2), 160-166.
- Dyson, S. J., Tranquille, C. A., Collins, S. N., Parkin, T. D. H. & Murray, R. C. (2011a). An investigation of the relationships between angles and shapes of the hoof capsule and the distal phalanx. *Equine Veterinary Journal*, 43(3), 295-301.
- Dyson, S. J., Tranquille, C. A., Collins, S. N., Parkin, T. D. H. & Murray, R. C. (2011b). External characteristics of the lateral aspect of the hoof differ between non-lame and lame horses. *Veterinary Journal*, 190(3), 364-371.
- Easley, J. K. (2012). Equine Intraoral Cheek Tooth Extraction. *AAEP Proceedings*, 58, 278-284.
- Eggleston, R. B. (2012). Value of quality foot radiographs and their impact on practical farriery. *AAEP Proceedings*, 164-175.
- Elsener, J. & Villeneuve, A. (2009). Comparative long-term efficacy of ivermectin and moxidectin over winter in Canadian horses treated at removal from pastures for winter

- housing. *Canadian Veterinary Journal*, 50(5), 486-490.
- Evans, D. L. (1985). Cardiovascular adaptations to exercise and training. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 1(3), 513-531.
  - Faramarzi, B., Nguyen, A. & Dong, F. (2018). Changes in hoof kinetics and kinematics at walk in response to hoof trimming: pressure plate assessment. *Journal of Veterinary Science*, 19(4), 557-562.
  - Fédération Equestre Internationale (2018). *2018 Veterinary Regulations*. (January), 1-104.
  - Frazer, G. S. (2003). Post partum complications in the mare. Part 2: Fetal membrane retention and conditions of the gastrointestinal tract, bladder and vagina. *Equine Veterinary Education*, 15(2), 91-100.
  - Frazer, L. L., Santschi, E. M. & Fischer, K. J. (2017). The impact of subchondral bone cysts on local bone stresses in the medial femoral condyle of the equine stifle joint. *Medical Engineering and Physics*, 48, 158-167.
  - Frederico, L. M., Jones, S. L. & Blikslager, A. T. (2006). Predisposing factors for small colon impaction in horses and outcome of medical and surgical treatment: 44 cases (1999–2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 229(10), 1612-1616.
  - Freeman, S. L., Boswell, J. C. & Smith, R. K. W. (2001). Use of transrectal ultrasonography to aid diagnosis of small colon strangulation in two horses. *Veterinary Record*, 148(26), 812-813.
  - Gerber, V., Lindberg, Å., Berney, C. & Robinson, N. E. (2004). Airway Mucus in Recurrent Airway Obstruction - Short-Term Response to Environmental Challenge. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 18(1), 92-97.
  - Getachew, A. M., Innocent, G. T., Trawford, A. F., Feseha, G., Reid, S. J. W. & Love, S. (2008). Equine parascaris under the tropical weather conditions of Ethiopia: A coprological and postmortem study. *Veterinary Record*, 162(6), 177-180.
  - Getachew, M., Innocent, G. T., Trawford, A. F., Reid, S. W. J. & Love, S. (2010). Epidemiological features of fasciolosis in working donkeys in Ethiopia. *Veterinary Parasitology*, 169(3-4), 335-339.
  - Giangaspero, A., Traversa, D. & Otranto, D. (2010). A new tool for the diagnosis in vivo of habronemosis in horses. *Equine Veterinary Journal*, 37(3), 263-264.
  - Grady, S. E. O. & Poupard, D. A. (2001). Physiological horseshoeing: an overview. *Equine Veterinary Education*, 13(6), 330-334.
  - Gustås, P., Johnston, C., Hedenström, U., Roepstorff, L. & Drevemo, S. (2006). A field study on hoof deceleration at impact in Standardbred trotters at various speeds. *Equine and Comparative Exercise Physiology*, 3(3), 161-168.
  - Haffner, J. C., Fecteau, K. A., Held, J. P. & Eiler, H. (1997). Equine retained placenta: technique for and tolerance to umbilical artery injections of collagenase. *Theriogenology*,

49(4), 711-716.

- Hagen, J., Hüppler, M., Häfner, F., Geiger, S. & Mäder, D. (2016). Modifying Horseshoes in the Mediolateral Plane: Effects of Side Wedge, Wide Branch, and Unilateral Roller Shoes on the Phalangeal Alignment, Pressure Forces, and the Footing Pattern. *Journal of Equine Veterinary Science*, 37, 77-85.
- Hammond, A. (2004). Management of equine hyperlipaemia. *In Practice*, 26(10), 548-552.
- Heel, M. C. V., Barneveld, A., Weeren, P. R. & Back, W. (2004). Dynamic pressure measurements for the detailed study of hoof balance: the effect of trimming. *Equine Veterinary Journal*, 36(8), 778-782.
- Hendrix, S. M., Baxter, G. M., McIlwraith, C. W., Hendrickson, D. A., Goodrich, L. R., Frisbie, D. D. & Trotter, G. W. (2010). Concurrent or sequential development of medial meniscal and subchondral cystic lesions within the medial femorotibial joint in horses (1996-2006). *Equine Veterinary Journal*, 42(1), 5-9.
- Hewes, C. A. & White, N. A. (2006). Outcome of desmoplasty and fasciotomy for desmitis involving the origin of the suspensory ligament in horses: 27 cases (1995–2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 229(3), 407-412.
- Houffschmitt, P., Dussaulx, G., Lagalisse, Y., Buge, S. & Leblond, A. (n.d.). *Interest of a treatment with deltamethrin against horses infestation by flies*. Beaucouzé, France.
- Hubálek, Z. & Halouzka, J. (1999). West Nile fever - A reemerging mosquito-borne viral disease in Europe. *Emerging Infectious Diseases*, 5(5), 643-650.
- Hughes, K. J., Hodgson, D. R. & Dart, A. J. (2004). Equine hyperlipaemia: a review. *Australian Veterinary Journal*, 82(3), 136-142.
- Imhasly, A., Tschudi, P. R., Lombard, C. W. & Gerber, V. (2010). Clinical and echocardiographic features of mild mitral valve regurgitation in 108 horses. *Veterinary Journal*, 183(2), 166-171.
- Jeffcott, L. B., Kold, S. E. & Melsen, F. (1983). Aspects of the pathology of stifle bone cysts in the horse. *Equine Veterinary Journal*, 15(4), 304-311.
- Kane, A. J., Stover, S. M., Gardner, I. A., Bock, K. B., Case, J. T., Johnson, B. J., Anderson, M. L., Barr, B. C., Daft, B. M., Kinde, H., Larochele, D., Moore, J., Mysore, J., Stoltz, J., Woods, L., Read, D. H. & Ardans, A. A. (1998). Hoof size, shape, and balance as possible risk factors for catastrophic musculoskeletal injury of Thoroughbred horses. *American Journal of Veterinary Research*, 59, 1545-1552.
- Kilcoyne, I. (2013). Equine castration: A review of techniques, complications and their management. *Equine Veterinary Education*, 25(9), 476-482.
- Klugh, D. O. (2010). Anatomical characteristics of equine dentition. In *Principles of Equine Dentistry*, Manson Publishing, UK, pp. 27-48.
- Knottenbelt, D. & Malalana, F. (2015). Part 3 - Index of drugs used in equine medicine.

- In *Equine Formulary* (2<sup>nd</sup> ed.), Saunders, Elsevier, UK, pp. 113-124.
- Komar, N. (2000). West Nile viral encephalitis Geographic distribution. *Revue scientifique et technique International Office of Epizootics*, 19(1), 166-176.
  - Kroekenstoel, A. M., Van Heel, M. C. V., Van Weeren, P. R. & Back, W. (2006). Developmental aspects of distal limb conformation in the horse: The potential consequences of uneven feet in foals. *Equine Veterinary Journal*, 38(7), 652-656.
  - Kummer, M., Lischer, C., Ohlerth, S., Vargas, J. & Auer, J. (2004). Evaluation of a standardised radiographic technique of the equine hoof. *Schweizer Archiv Fur Tierheilkunde*, 146(11), 507-514.
  - Kummer, M., Gygax, D., Lischer, C. & Auer, J. (2009). Comparison of the trimming procedure of six different farriers by quantitative evaluation of hoof radiographs. *Veterinary Journal*, 179(3), 401-406.
  - Larson, K. R. L., Heil, G. L., Chambers, T. M., Capuano, A., White, S. K. & Gray, G. C. (2015). Serological evidence of equine influenza infections among persons with horse exposure, Iowa. *Journal of Clinical Virology*, 67, 78-83.
  - Lavery, G. G. & Glover, P. (2000). The metabolic and nutritional response to critical illness. *Current Opinion in Critical Care*, 6(4), 233-8.
  - Leclere, M., Lavoie-Lamoureux, A. & Lavoie, J. P. (2011). Heaves, an asthma-like disease of horses. *Respirology*, 16(7), 1027-1046.
  - Magdesian, K. G. (2010). Parenteral nutrition in the mature horse. *Equine Veterinary Education*, 22(7), 364-71.
  - Malalana, F., Stylianides, A. & McGowan, C. (2015). Equine recurrent uveitis: Human and equine perspectives. *Veterinary Journal*, 206(1), 22-29.
  - Marr, C. M. (2010). Biochemical markers of cardiovascular disease. In *Cardiology in the horse* (2<sup>nd</sup> ed.), Marr, C. M., Bowen, M., Saunders, UK, pp. 151-155.
  - Marr, C. M. (2010). Heart failure. In *Cardiology in the horse* (2<sup>nd</sup> ed.), Marr, C. M., Bowen, M., Saunders, UK, pp. 239-252.
  - Matthews, J. B. & Burden, F. A. (2013). Common helminth infections of donkeys and their control in temperate regions. *Equine Veterinary Education*, 25(9), 461-467.
  - Mazan, M. R., Deveney, E. F., DeWitt, S., Bedenice, D. & Hoffman, A. (2004). Energetic cost of breathing, body composition, and pulmonary function in horses with recurrent airway obstruction. *Journal of Applied Physiology*, 97(1), 91-97.
  - McClure, S., VanSickle, D., Evans, R., Reinertson, E. & Moran, L. (2004). The effects of extracorporeal shock-wave therapy on the ultrasonographic and histologic appearance of collagenase-induced equine forelimb suspensory ligament desmitis. *Ultrasound in Medicine & Biology*, 30(4), 461-467.
  - McCracken, M. J., Kramer, J., Keegan, K. G., Lopes, M., Wilson, D. A., Reed, S. K., LaCarrubba, A. & Rasch, M. (2012). Comparison of an inertial sensor system of lameness

- quantification with subjective lameness evaluation. *Equine Veterinary Journal*, 44(6), 652-656.
- McIlwraith, C. W. (1998). Subchondral bone cysts in the horse: Aetiology, diagnosis and treatment options. *Equine Veterinary Education*, 10(6), 313-317.
  - McIlwraith, C. W. (2016). Subchondral cystic lesions. In *Joint Disease in the horse* (2<sup>nd</sup> ed.) McIlwraith, C. W., Frisbie, D. D., Kawcak, C. E. & René van Weeren, P., Elsevier, USA, pp. 85-90.
  - McKenzie, H. C. (2011). Equine Hyperlipidemias. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 27(1), 59-72.
  - Meijer, M., Macpherson, M. L. & Dijkman, R. (2015). How to Use Umbilical Vessel Water Infusion to Treat Retained Fetal Membranes in Mares. *AAEP Proceedings*, 61, 478-484.
  - Milner, P., Sidwell, S., Talbot, A. & Clegg, P. D. (2011). Short-term temporal alterations in magnetic resonance signal occur in primary lesions identified in the deep digital flexor tendon of the equine digit. *Equine Veterinary Journal*, 44(2), 157-162.
  - Milner, P. & Hughes, I. (2012). Remedial farriery. Part 5: Principles of foot balance. *Companion Animal*, 17(July), 1-6.
  - Moyer, W. & Anderson, J. P. (1975). Sheared heels: diagnosis and treatment. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 166(1), 53-55.
  - O'Grady, S. E. (2009). Guidelines for Trimming the Equine Foot: A Review. *55th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners*, 55, 218-225.
  - Oosterlinck, M., Hardeman, L. C., van der Meij, B. R., Veraa, S., van der Kolk, J. H., Wijnberg, I. D., Pille, F. & Back, W. (2013). Pressure plate analysis of toe-heel and medio-lateral hoof balance at the walk and trot in sound sport horses. *Veterinary Journal*, 198(SUPPL1), e9-e13.
  - Oosterlinck, M., Royaux, E., Back, W. & Pille, F. (2014). A preliminary study on pressure-plate evaluation of forelimb toe-heel and mediolateral hoof balance on a hard vs. a soft surface in sound ponies at the walk and trot. *Equine Veterinary Journal*, 46, 751-755.
  - Ostlund, E. N., Andresen, J. E. & Andresen, M. (2000). West Nile Encephalitis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 16(3), 427-441.
  - Ostlund, E. N., Crom, R. L., Pedersen, D. D., Johnson, D. J., Williams, W. O. & Schmitt, B. J. (2001). Equine West Nile encephalitis, United States. *Emerging Infectious Diseases*, 7(4), 665-669.
  - Page, B. T. & Hagen, T. L. (2002). Breakover of the hoof and its effect on structures and forces within the foot. *Journal of Equine Veterinary Science*, 22(6), 258-264.
  - Paillot, R., Marcillaud Pitel, C., D'Ablon, X. & Pronost, S. (2017). Equine Vaccines: How, When and Why? Report of the Vaccinology Session, French Equine Veterinarians Association, 2016, Reims. *Vaccines*, 5(4), 46.
  - Parks, A. (2003). Form and function of the equine digit. *Veterinary Clinics of North*

- America - Equine Practice*, 19(2), 285-307.
- Parks, A. H. (2011). The Foot and Shoeing. In S. Elsevier (Ed.), *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse* (2<sup>nd</sup> ed.), Ross, M. & Dyson, S. J., Saunders, Elsevier, USA, pp. 282-309.
  - Paterson, S. (2009). Cutaneous habronemiasis. *Equine Veterinary Education*, 21(1), 9-10.
  - Pauwels, F. E., Rogers, C. W., Wharton, H., Flemming, H., Wightman, P. F. & Green, R. W. (2017). Radiographic Measurements of Hoof Balance Are Significantly Influenced By a Horse's Stance. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 58(1), 10-17.
  - Perkins, N. R. & Frazer, G. S. (1994). Reproductive emergencies in the mare. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 10(3), 643-670.
  - Petersen, L. R., Roehrig, J. T. & States, U. (2001). West Nile Virus : A reemerging global pathogen. *Emerging Infectious Diseases Journal*, 7(4), 611-614.
  - Pirie, R. S. (2014). Recurrent airway obstruction: a review. *Equine Veterinary Journal*, 46(3), 276-288.
  - Pirie, R. S., Collie, D. D. S., Dixon, P. M. & McGorum, B. C. (2003). Inhaled endotoxin and organic dust particulates have synergistic proinflammatory effects in equine heaves (organic dust-induced asthma). *Clinical and Experimental Allergy*, 33(5), 676-683.
  - Powell, D. M., Reedy, S. E., Sessions, D. R. & Fitzgerald, B. P. (2010). Effect of short-term exercise training on insulin sensitivity in obese and lean mares. *Equine Veterinary Journal*, 34(S34), 81-84.
  - Pratt, S. E., Geor, R. J. & Mccutcheon, L. J. (2006). Effects of dietary energy source and physical conditioning on insulin sensitivity and glucose tolerance in Standardbred horses. *Equine Veterinary Journal*, 38(SUPPL.36), 579-584.
  - Proops, L., Burden, F. & Osthaus, B. (2012). Social relations in a mixed group of mules, ponies and donkeys reflect differences in equid type. *Behavioural Processes*, 90(3), 337-342.
  - Pugh, D. G., Hu, X. P. & Blagburn, B. (2014). Habronemiasis: Biology, Signs, and Diagnosis, and Treatment and Prevention of the Nematodes and Vector Flies. *Journal of Equine Veterinary Science*, 34(2), 241-248.
  - Radin, E. L., Parker, H. G., Pugh, J. W., Steinberg, R. S., Paul, I. L. & Rose, R. M. (1973) Response of joints to impact loading - III relationship between trabecular microfractures and cartilage degeneration. *Journal of Biomechanics*, 6, 51-57.
  - Ramseyer, A., Gaillard, C., Burger, D., Straub, R., Jost, U., Boog, C., Marti, E. & Gerber, V. (2007). Effects of Genetic and Environmental Factors on Chronic Lower Airway Disease in Horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 21(1), 149-156.
  - Reef, V. B. (1995). Review Article: Heart murmurs in horses: determining their significance with echocardiography. *Equine Veterinary Journal*, 27(S19), 71-80.

- Reef, V. B., Bonagura, J., Buhl, R., McGurrin, M. K. J., Schwarzwald, C. C., van Loon, G. & Young, L. E. (2014). Recommendations for management of equine athletes with cardiovascular abnormalities. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 28(3), 749-761.
- Regan, F. H., Hockenull, J., Pritchard, J. C., Waterman-Pearson, A. E. & Whay, H. R. (2014). Behavioural repertoire of working donkeys and consistency of behaviour over time, as a preliminary step towards identifying pain-related behaviours. *PLoS ONE*, 9(7), 1-7.
- Ritmeester, A. M., Blevins, W. E., Ferguson, D. W. & Adams, S. B. (1998). Digital perfusion, evaluated scintigraphically, and hoof wall growth in horses with chronic laminitis treated with egg bar–heart bar shoeing and coronary grooving. *Equine Veterinary Journal Supplements* 26, 111.
- Robin, D., Chateau, H., Pacquet, L., Falala, S., Valette, J. P., Pourcelot, P., Ravary, B., Denoix, J. M. & Crevier-Denoix, N. (2009). Use of a 3D dynamometric horseshoe to assess the effects of an all-weather waxed track and a crushed sand track at high speed trot: Preliminary study. *Equine Veterinary Journal*, 41(3), 253-256.
- Robinson, N. E., Olszewski, M. A., Boehler, D., Berney, C., Hakala, J., Matson, C. & Derksen, F. J. (2010). Relationship between clinical signs and lung function in horses with recurrent airway obstruction (heaves) during a bronchodilator trial. *Equine Veterinary Journal*, 32(5), 393-400.
- Romagnoli, N., Rinnovati, R., Ricciardi, G., Lambertini, C., Spinella, G. & Spadari, A. (2015). Clinical Evaluation of Intralesional Injection of Platelet-Rich Plasma for the Treatment of Proximal Suspensory Ligament Desmitis in Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 35(2), 141-146.
- Ronchetti, A., Day, P. & Weller, R. (2011). Mediolateral hoof balance in relation to the handedness of apprentice farriers. *Veterinary Record*, 168(2), 48.
- Samper, J. C. & Plough, T. A. (2012). How to Deal With Dystocia and Retained Placenta in the Field. *AAEP Proceedings* 58, 350-361.
- Schmidt, O., Deegen, E., Fuhrmann, H., Dühlmeier, R. & Sallmann, H. P. (2001). Effects of Fat Feeding and Energy Level on Plasma Metabolites and Hormones in Shetland Ponies. *Journal of Veterinary Medicine Series A: Physiology Pathology Clinical Medicine*, 48(1), 39-49.
- Schumacher, J. (1996). Complications of castration. *Equine Veterinary Education*, 8(5), 254-259.
- Schumacher, J. & Mair, T. S. (2002). Small colon obstructions in the mature horse. *Equine Veterinary Education*, 14, 19-28.
- Schwink, K. L. (1992). Equine Uveitis. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 8(3), 557-574.
- Scott, D. W. & Miller, W. H. (2011). Parasitic diseases. In *Equine Dermatology* (2<sup>nd</sup> ed.),

- Saunders, Elsevier, EUA, pp. 239-242.
- Semevolos, S. A. (2017). Osteochondritis Dissecans Development. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 33(2), 367-378.
  - Singh, R. K., Dhama, K., Karthik, K., Khandia, R., Munjal, A., Khurana, S. K., Chakraborty, S., Malik, Y. S., Virmani, N., Singh, R., Tripathi, B. N., Munir, M. & van der Kolk, J. H. (2018). A comprehensive review on equine influenza virus: Etiology, epidemiology, pathobiology, advances in developing diagnostics, vaccines, and control strategies. *Frontiers in Microbiology*, 9(SEP), 1-26.
  - Stashak, T. S., Hill, C., Klimesh, R. & Ovnicek, G. (2002). Trimming and shoeing for balance and soundness. In *Adams' Lameness in Horses* (5<sup>th</sup> ed.), Stashak, T. S., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, pp 1081-1144.
  - Textor, J. (2011). Autologous Biologic Treatment for Equine Musculoskeletal Injuries: Platelet-Rich Plasma and IL-1 Receptor Antagonist Protein. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 27(2), 275-298.
  - Thiemann, A. & Rickards, K. (2013). Donkey hoof disorders and their Treatment. *In Practice*, 35(3), 134-140.
  - Thomason, J. J. & Peterson, M. L. (2008). Biomechanical and Mechanical Investigations of the Hoof-Track Interface in Racing Horses. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 24(1), 53-77.
  - Townsend, N. B., Dixon, P. M. & Barakzai, S. Z. (2008). Evaluation of the long-term oral consequences of equine exodontia in 50 horses. *Veterinary Journal*, 178(3), 419-424.
  - Traub-Dargatz, J. L., Koprak, C. A., Seitzinger, A. H., Garber, L. P., Forde, K. & White, N. A. (2001). Estimate of the national incidence of and operation-level risk factors for colic among horses in the United States, spring 1998 to spring 1999. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219(1), 67-71.
  - Tremaine, W. H. (2004). Oral extraction of equine cheek teeth. *Equine Veterinary Education*, 16, 151-158.
  - Tremaine, W. H. & Phil, M. (2011). Exodontia. In *Equine dentistry* (3<sup>rd</sup> ed.) Easley, J., Dixon, P. M. & Schumacher, J., Saunders, Elsevier, pp. 341-343.
  - Turner, T. (1996). Lameness of the distal interphalangeal joint. *Equine Practice*, 18(4), 15-19.
  - Turner, T. A. & Sage, A. M. (2002). *Desmitis of the Distal Interphalangeal Collateral Ligaments : 22 Cases. AAEP Proceedings* 48, 343-346.
  - Viitanen, M. J., Wilson, A. M., McGuigan, H. P., Rogers, K. D. & May, S. A. (2010). Effect of foot balance on the intra-articular pressure in the distal interphalangeal joint in vitro. *Equine Veterinary Journal*, 35(2), 184-189.
  - Vos, N. J., Pollock, P. J., Harty, M., Brennan, T., De Blaauw, S. & McAllister, H. (2008). Fractures of the cervical vertebral odontoid in four horses and one pony. *Veterinary*

*Record*, 162(4), 116-119.

- Wallis, T. W., Goodrich, L. R., McIlwraith, C. W., Frisbie, D. D., Hendrickson, D. A., Trotter, G. W., Baxter, G. M. & Kawcak, C. E. (2008). Arthroscopic injection of corticosteroids into the fibrous tissue of subchondral cystic lesions of the medial femoral condyle in horses: A retrospective study of 52 cases (2001-2006). *Equine Veterinary Journal*, 40(5), 461-467.
- Waselau, M., Sutter, W. W., Genovese, R. L. & Bertone, A. L. (2008). Intralesional injection of platelet-rich plasma followed by controlled exercise for treatment of midbody suspensory ligament desmitis in Standardbred racehorses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 232(10), 1515-1520.
- Watson, T. D., Murphy, D. & Love, S. (1992) Equine hyperlipaemia in the United Kingdom: clinical features and blood biochemistry of 18 cases. *Veterinary Record*, 131(3): 48-51.
- Weimann, C. D., Thoenner, M. B. & Jensen, A. L. (2010). Spectrophotometric assessment of peritoneal fluid haemoglobin in colic horses: an aid to selecting medical vs. surgical treatment. *Equine Veterinary Journal*, 34(5), 523-527.
- Werner, H. W. (2012). Prepurchase Examination in Ambulatory Equine Practice. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 28(1), 207-247.
- Willemen, M. A., Savelberg, H. H. & Barneveld, A. (1999). The effect of orthopaedic shoeing on the force exerted by the deep digital flexor tendon on the navicular bone in horses. *Equine Veterinary Journal*, 31(1), 25-30.
- Wilson, A. M., Seelig, T. J. & Shield, R. A. (1998). The effect of foot imbalance on point of force application in the horse. *Equine Veterinary Journal*, 30(6), 540-545.
- Wilson, A. & Weller, R. (2011). The Biomechanics of the Equine Limb and Its Effect on Lameness. In *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse* (2<sup>nd</sup> ed.), Ross, M. & Dyson, S. J., Saunders, Elsevier, USA, pp. 270-281.
- Wilson, M. E. & Robinson, N. E. (2015). Recurrent airway obstruction and inflammatory disease. In *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* (7<sup>th</sup> ed), Sprayberry, K. & Robinson, N. E., Saunders, Elsevier, USA, pp. 257-261.
- Yondon, M., Zayat, B., Nelson, M. I., Heil, G. L., Anderson, B. D., Lin, X., Halpin, R. A., McKenzie, P. P., White, S. K., Wentworth, D. E. & Gray, G. C. (2014). Equine Influenza A(H3N8) Virus Isolated from Bactrian Camel, Mongolia. *Emerging Infectious Diseases*, 20(12), 2144-2147.

**Anexo 1 – Tabela 20: Dados clínicos e radiográficos do Grupo A (n=18).** (L – altura lateral, M- altura medial; ABS- absoluto; DG- diagnóstico).

Informações do animal (Grupo A)					Informação clínica									
					Exame radiográfico (milímetros e graus)									
Nº	Gênero	Idade	Raça	Disciplina	MAE_L	MAE_M	MAE_Ângulo_ABS	MAE_Ângulo	MAE_DG	MAD_L	MAD_M	MAD_Ângulo_ABS	MAD_Ângulo	MAD_DG
A1	M	13	PSL	Lazer	33,89	33,58	0,64	0,64	Equilibrado	32,32	32,5	0,82	-0,82	Equilibrado
A2	F	7	Hanoveriano	Obstáculos	32,04	29,06	1,51	1,51	Equilibrado	32,22	29,79	1,19	1,19	Equilibrado
A3	M	11	PSL	Lazer	35,7	37,28	1,21	-1,21	Equilibrado	30,87	31,72	1,10	-1,10	Equilibrado
A4	M	11	PSL	Dressage	33,77	32,4	0,92	0,92	Equilibrado	29,84	28,69	0,91	0,91	Equilibrado
A5	M	9	PSL	Dressage	34,41	32,79	0,72	0,72	Equilibrado	32,34	29,69	1,67	1,67	Equilibrado
A6	F	7	Cruzado Português	Endurance	34,81	30,21	2,11	2,11	Desequilibrado	32,25	30,97	1,25	1,25	Equilibrado
A7	M	6	PSL	Dressage	17,47	18,58	0,63	-0,63	Equilibrado	17,6	10,29	3,27	3,27	Desequilibrado
A8	M	6	PSL	Dressage	28,87	26,22	1,32	1,32	Equilibrado	36,44	34,05	1,66	1,66	Equilibrado
A9	M	5	PSL	Dressage	31,74	30,68	0,72	0,72	Equilibrado	32,95	30,5	2,69	2,69	Desequilibrado
A10	M	5	PT Desporto	Obstáculos	34,49	33,3	1,15	1,15	Equilibrado	33,24	29,4	1,48	1,48	Equilibrado
A11	M	4	PSL	Dressage	24,06	18,08	2,81	2,81	Desequilibrado	29,6	23,82	4,36	4,36	Desequilibrado
A12	M	4	PSL	Dressage	23,23	21,19	1,28	1,28	Equilibrado	21,97	22,32	0,51	-0,51	Equilibrado
A13	M	4	PSL	Dressage	29,91	22,58	3,55	3,55	Desequilibrado	24,51	20,13	3,49	3,49	Desequilibrado
A14	M	4	Zangersheide	Obstáculos	35,61	31,42	1,44	1,44	Equilibrado	28,58	27,88	0,91	0,91	Equilibrado
A15	M	4	PSL	Dressage	28,34	21,74	3,14	3,14	Desequilibrado	28,65	27,17	0,40	0,40	Equilibrado
A16	M	4	Cruzado Português	Lazer	33,55	29,27	1,19	1,19	Equilibrado	31,54	31,19	0,80	0,80	Equilibrado
A17	M	3	PSL	Dressage	25,75	22,85	2,01	2,01	Desequilibrado	28,83	38,03	0,97	0,97	Equilibrado
A18	M	10	Sela Francês	Obstáculos	33,8	32,09	1,04	1,04	Equilibrado	33,65	34,84	0,44	-0,44	Equilibrado

**Anexo 2 – Tabela 21: Dados clínicos e radiográficos do Grupo B (n=40).** (L – altura lateral, M- altura medial; ABS- absoluto; DG- diagnóstico).

Informações do animal (Grupo B)					Informação clínica									
					Exame radiográfico (milímetros e graus)									
Nº	Género	Idade	Raça	Disciplina	MAE_L	MAE_M	MAE_Ângulo_ABS	MAE_Ângulo	MAE_DG	MAD_L	MAD_M	MAD_Ângulo_ABS	MAD_Ângulo	MAD_DG
B1	M	•	PSA	Lazer	39,88	35,59	3,37	3,37	Desequilibrado	44,10	46,55	0,59	-0,59	Equilibrado
B2	M	13	Cruzado Português	Obstáculos	42,17	33,78	3,05	3,05	Desequilibrado	•	•	•	•	•
B3	F	11	PSA	Endurance	31,72	30,64	1,05	1,05	Equilibrado	•	•	•	•	•
B4	M	10	PSL	Dressage	•	•	•	•	•	37,52	35,73	2,87	2,87	Desequilibrado
B5	F	10	Cruzado Português	Lazer	15,79	22,84	5,01	-5,01	Desequilibrado	22,08	15,34	4,92	4,92	Desequilibrado
B6	M	10	PSA	Endurance	34,80	37,48	4,09	-4,09	Desequilibrado	•	•	•	•	•
B7	M	10	PSA	Endurance	35,13	31,42	3,89	3,89	Desequilibrado	34,75	30,41	3,06	3,06	Desequilibrado
B8	M	9	Anglo-Árabe	Endurance	38,36	35,66	2,12	2,12	Desequilibrado	•	•	•	•	•
B9	F	9	Anglo-Árabe	Endurance	38,39	31,70	3,61	3,61	Desequilibrado	•	•	•	•	•
B10	M	9	Cruzado Árabe	Endurance	31,99	30,72	1,21	1,21	Equilibrado	•	•	•	•	•
B11	M	9	PT Desporto	Obstáculos	31,21	23,74	3,05	3,05	Desequilibrado	•	•	•	•	•
B12	M	8	PSA	Endurance	32,51	29,16	3,77	3,77	Desequilibrado	34,12	32,87	2,44	2,44	Desequilibrado
B13	M	8	PSA	Endurance	36,63	26,67	4,65	4,65	Desequilibrado	34,12	29,51	4,69	4,69	Desequilibrado
B14	F	14	BWP	Obstáculos	40,49	40,82	0,42	-0,42	Equilibrado	•	•	•	•	•
B15	M	8	PSA	Endurance	28,85	26,06	1,32	1,32	Equilibrado	•	•	•	•	•
B16	M	8	PSA	Endurance	22,08	15,96	4,06	4,06	Desequilibrado	25,23	22,13	3,10	3,10	Desequilibrado
B17	M	8	Cruzado Português	Lazer	29,07	28,73	1,46	1,46	Equilibrado	23,8	23,17	0,57	0,57	Equilibrado
B18	M	8	PSL	Dressage	32,55	28,88	1,10	1,10	Equilibrado	33,50	26,96	2,60	2,60	Desequilibrado
B19	F	8	Cruzado Português	Lazer	26,58	23,45	2,81	2,81	Desequilibrado	•	•	•	•	•
B20	M	8	Cruzado Português	Lazer	31,87	27,05	2,36	2,36	Desequilibrado	•	•	•	•	•
B21	M	8	PSA	Endurance	37,28	31,44	2,84	2,84	Desequilibrado	•	•	•	•	•
B22	F	7	Cruzado Árabe	Endurance	34,98	30,01	2,39	2,39	Desequilibrado	•	•	•	•	•

B23	M	12	BWP	Obstáculos	23,10	17,48	3,55	3,55	Desequilibrado	42,56	44,03	0,49	-0,49	Equilibrado
B24	F	7	PSA	Endurance	30,14	25,58	3,07	3,07	Desequilibrado	28,52	24,69	2,14	2,14	Desequilibrado
B25	M	6	PSA	Endurance	30,28	23,66	2,83	2,83	Desequilibrado	•	•	•	•	•
B26	F	6	Cruzado Português	Dressage	26,45	26,51	0,68	-0,68	Equilibrado	29,05	27,61	3,09	3,09	Desequilibrado
B27	M	8	Anglo-Árabe	Lazer	19,32	21,91	1,23	-1,23	Equilibrado	15,75	13,55	2,52	2,52	Desequilibrado
B28	M	5	PSL	Dressage	28,69	26,15	2,47	2,47	Desequilibrado	33,41	25,9	4,45	4,45	Desequilibrado
B29	M	4	KWPN	Obstáculos	27,00	22,47	2,39	2,39	Desequilibrado	34,15	26,97	4,75	4,75	Desequilibrado
B30	M	4	PSL	Dressage	40,24	40,76	0,44	-0,44	Equilibrado	43,11	42,34	0,13	0,13	Equilibrado
B31	M	4	PSL	Lazer	27,86	30,03	1,02	-1,02	Equilibrado	33,35	30,51	1,49	1,49	Equilibrado
B32	F	12	Trakehner	Dressage	•	•	•	•	•	16,89	17,55	1,66	-1,66	Equilibrado
B33	M	9	WB	Obstáculos	30,15	29,32	1,01	1,01	Equilibrado	27,35	27,77	1,07	-1,07	Equilibrado
B34	M	23	PSL	Lazer	28,51	20,6	6,49	6,49	Desequilibrado	26,69	21,85	4,97	4,97	Desequilibrado
B35	F	•	Sela Francês	Obstáculos	36,81	28,01	3,93	3,93	Desequilibrado	41,45	39,96	2,57	2,57	Desequilibrado
B36	M	19	PSL	Lazer	37,80	34,22	3,67	3,67	Desequilibrado	30,75	27,57	3,68	3,68	Desequilibrado
B37	M	19	Cruzado Português	Lazer	44,61	42,12	2,12	2,12	Desequilibrado	41,27	39,97	2,16	2,16	Desequilibrado
B38	M	17	Cruzado Português	Lazer	•	•	•	•	•	30,34	29,27	0,94	0,94	Equilibrado
B39	M	17	Puro Sangue Inglês	Obstáculos	•	•	•	•	•	32,39	24,38	6,92	6,92	Desequilibrado
B40	M	16	PSL	Lazer	•	•	•	•	•	34,92	37,58	1,60	-1,60	Equilibrado

### Anexo 3

Tabela 22: Frequências absolutas e prevalências observadas nos grupos A e B.

	Grupo A	Percentagem (%) Grupo A	Grupo B	Percentagem (%) Grupo B
<b>DML MAE</b>	5 (n=18)	28	24 (n=35)	69
<b>DML MAD</b>	4 (n=18)	22	17 (n=26)	65
<b>Total de membros avaliados</b>	36	100	61	76
<b>Total de indivíduos com DML</b>	7 (n=18)	39	29 (n=40)	73
<b>Total de indivíduos</b>	18	•	40	•

Tabela 23: Frequências absolutas de equilíbrio e desequilíbrio nos Grupos A e B e análise de risco absoluto, relativo e atribuível.

	Grupo A	Grupo B	Total	Risco Absoluto	Risco Relativo	Risco Atribuível (%)
<b>Desequilibrados</b>	7	29	36	0,81	1,62	31
<b>Equilibrados</b>	11	11	22	0,5		
<b>Total</b>	18	40	58	•		

Tabela 24: Análise estatística. Distribuição das frequências absolutas e esperadas para a condição equilíbrio/desequilíbrio nos Grupos A e B e resultado do Teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ).

	Nº de indivíduos DML (real)	Nº de indivíduos s/ DML (real)	Total
<b>Grupo A</b>	7	11	18
<b>Grupo B</b>	29	11	40
<b>Total</b>	36	22	58
	Nº de indivíduos DML (esperado)	Nº de indivíduos s/ DML (esperado)	
<b>Grupo A</b>	11,17	6,83	40
<b>Grupo B</b>	24,83	15,17	18
<b>Valor-p= 0,015</b>			

Tabela 25: Análise estatística. Distribuição das frequências absolutas e esperadas para o nº de membros desequilibrados nos Grupos A e B e resultado do Teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ).

	Nº membros DML (real)	Nº membros s/ DML (real)	
Grupo A	9	27	36
Grupo B	44	17	61
Total	53	26	97
	Nº membros DML (esperado)	Nº membros s/ DML (esperado)	
Grupo A	19,67	9,65	36
Grupo B	33,33	16,35	61
<b>Valor-p= 0,00</b>			

Tabela 26: Teste estatístico *T Student* para análise da relação estatística entre as médias dos ângulos dos grupos A e B.

	Grupo A	Grupo B
Mean	1,54	2,66
Variance	1,004189444	2,33466153
Observations	36	61
Hypothesized Mean Difference	0	
df	94	
t Stat	-4,351547884	
P(T<=t) one-tail	1,71676E-05	
t Critical one-tail	1,661225855	
P(T<=t) two-tail	3,43352E-05	
t Critical two-tail	1,985523442	

Tabela 27: Teste estatístico *T Student* para análise da relação estatística entre as médias dos ângulos desequilibrados dos grupos A e B.

	DML Grupo A	DML Grupo B
Mean	3,05	3,48
Variance	0,546069444	1,30862939
Observations	9	41
Hypothesized Mean Difference	0	
df	18	
t Stat	-1,407605634	
P(T<=t) one-tail	0,088141536	
t Critical one-tail	1,734063607	
P(T<=t) two-tail	0,176283073	
t Critical two-tail	2,10092204	

Tabela 28: Teste estatístico *T Student* para análise da relação estatística entre as médias dos ângulos equilibrados dos grupos A e B.

	<i>EQ Grupo A</i>	<i>EQ Grupo B</i>
<b>Mean</b>	1,03	0,97
<b>Variance</b>	0,129481481	0,188267368
<b>Observations</b>	27	20
<b>Hypothesized Mean Difference</b>	0	
<b>df</b>	36	
<b>t Stat</b>	0,491542734	
<b>P(T&lt;=t) one-tail</b>	0,313013188	
<b>t Critical one-tail</b>	1,688297714	
<b>P(T&lt;=t) two-tail</b>	0,626026377	
<b>t Critical two-tail</b>	2,028094001	