



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DA DEFORMAÇÃO FLEXURAL DA ARTICULAÇÃO
INTERFALÂNGICA DISTAL EM ASININOS

BRUNO FILIPE NUNES DE BARROS GOMES

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor Armando Agostinho Panhanha Sequeira
Serrão

Doutora Paula Alexandra Botelho Garcia de
Andrade Pimenta Tilley

Mestre Nuno Filipe Gomes Bernardes

Dr Miguel Fernandes Nóvoa

ORIENTADOR

Dr Miguel Fernandes Nóvoa

CO-ORIENTADOR

Mestre Nuno Filipe Gomes Bernardes

2012

LISBOA



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DA DEFORMAÇÃO FLEXURAL DA ARTICULAÇÃO
INTERFALÂNGICA DISTAL EM ASININOS

BRUNO FILIPE NUNES DE BARROS GOMES

Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor Armando Agostinho Panhanha Sequeira
Serrão

Doutora Paula Alexandra Botelho Garcia de
Andrade Pimenta Tilley

Mestre Nuno Filipe Gomes Bernardes
Dr Miguel Fernandes Nóvoa

ORIENTADOR

Dr Miguel Fernandes Nóvoa

CO-ORIENTADOR

Mestre Nuno Filipe Gomes Bernardes

2012

LISBOA

iii

CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DA DEFORMAÇÃO FLEXURAL DA ARTICULAÇÃO INTERFALÂNGICA DISTAL EM ASININOS

RESUMO

A etiologia e os mecanismos de evolução da deformação flexural da articulação interfalângica distal nos equinos não estão totalmente explicados e esta patologia é ainda um tema pouco discutido na comunidade científica veterinária. A bibliografia relativa a esta deformação na espécie asinina é muito reduzida. Este trabalho é um resumo da bibliografia disponível sobre o tema e uma contribuição para o esclarecimento desta patologia na espécie asinina.

Os estudos desenvolvidos nesta dissertação de mestrado integrado têm como base a informação recolhida no ano de 2011 na região do Nordeste Transmontano, Portugal, onde foi frequente a observação de asininos com a deformação referida. Estes estudos incluem o desenvolvimento e a análise de um questionário de campo para uma amostra de 20 asininos, a mensuração dos cascos de uma amostra de 12 asininos com preenchimento de um formulário e análise estatística dos resultados e a avaliação histológica do tendão flexor digital profundo, tendão flexor digital superficial, ramo extensor do ligamento suspensor do boleto e tendão extensor digital comum do terço distal dos membros posteriores de uma amostra de 2 asininos com deformação flexural uni e bilateral da articulação interfalângica distal.

Palavras-chave: Asinino, Deformação, Flexural, Articulação Interfalângica Distal

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF FLEXURAL DEFORMITY OF DISTAL INTERPHALANGEAL JOINT IN ASININES

ABSTRACT

The etiology and evolution mechanisms of flexural deformity of distal interphalangeal joint are not well understood and this matter is poorly debated. The bibliography concerning this deformation in *Equus asinus* is very limited. This work is a summary of the available bibliography about the flexural deformity of distal interphalangeal joint on equine podology aspect and a contribution to knowledge enhance of this deformation in the *Equus asinus*.

The studies presented on this Master thesis are related to information collected in the year 2011 at Nordeste Transmontano, Portugal. During this period, it was often observed this deformation in the asinine population. These studies include a development and analysis of a twenty asinines sample field survey, development and statistical analysis of twelve asinine hoof measurements fill form and histological samples analysis of deep digital flexor tendon, superficial digital flexor tendon, extensor branch of interosseous ligament and common digital extensor tendon from the hindlimbs of two asinine with uni and bilateral presentation of flexural deformity of distal interphalangeal joint.

Key words: Asinine, Deformity, Flexural, Distal Interphalangeal joint

ÍNDICE GERAL

RESUMO.....	v
ABSTRACT	vii
ÍNDICE GERAL	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABELAS.....	xiv
Lista de Abreviaturas e siglas	xv
Relatório de Estágio	1
Local de Estágio.....	1
Actividades desenvolvidas	2
Trabalho de campo veterinário	2
Trabalho de campo de ferrador	3
INTRODUÇÃO.....	5
OBJECTIVOS.....	6
1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
1.1. Anatomia da Extremidade Distal dos Membros dos Equinos.....	7
1.1.1. Anatomia do membro anterior.....	8
1.1.2. Anatomia do membro posterior	11
1.2. Anatomia e fisiologia dos tendões e ligamentos	13
1.2.1. Células tendinosas.....	15
1.2.2. Irrigação sanguínea	15
1.2.3. Propriedades mecânicas.....	16
1.2.4. Características fisiológicas e mecânicas dos tendões e ligamentos nos equídeos.	18
1.3. Anatomia do casco.....	19
1.3.1. Vascularização do casco	22
1.3.2. Crescimento do casco.....	23
1.3.3. Queratinização da muralha	23
1.3.4. Propriedades mecânicas do tecido tubular da muralha do casco.....	26
1.4. Equilíbrio do casco	27
1.4.1. Ângulo do casco	27
1.4.2. Comprimento da pinça.....	28
1.4.3. Encastelamento do casco.....	28
1.4.4. Angulação do casco no plano axial.....	29
1.4.5. Simetria dos cascos contralaterais	29
1.4.6. Equilíbrio de forças de tensão.....	29
1.4.7. Dinâmica das forças de tensão	32
1.5. Deformação Flexural da articulação Interfalângica distal (DFAID) em equinos.....	33
1.5.1. Deformações flexurais	33

1.5.2. Deformação flexural congénita.....	33
1.5.3. Deformação flexural adquirida	34
1.5.4. Sinais Clínicos	35
1.5.5. Diagnóstico	37
1.5.6. Tratamento	40
1.5.7. Prognóstico.....	44
1.6. Tratamento cirúrgico da Deformação Flexural	45
1.6.1. Desmotomia do Ligamento Acessório do Tendão Flexor Digital Profundo	45
1.6.2. Tenotomia do Tendão Flexor Digital Profundo	48
1.6.3. Desmotomia do Ligamento Acessório do Tendão Flexor Digital Superficial	50
1.6.4. Tenotomia do tendão flexor digital superficial.....	52
1.7. Características dos membros da espécie asinina.....	53
1.7.1. Deformação flexural da articulação interfalângica distal em Asininos.....	56
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	59
2.1. Questionário de campo.....	59
2.2. Avaliação do crescimento do casco asinino normal e com DFAID.....	60
2.3. Histopatologia de tendões	65
3. RESULTADOS	69
3.1. Questionário de campo.....	69
3.2. Avaliação do crescimento do casco asinino normal e com DFAID.....	71
3.3. Histopatologia de tendões	78
4. DISCUSSÃO DOS ESTUDOS DESENVOLVIDOS.....	79
4.1. Questionário de campo.....	79
4.2. Avaliação do crescimento do casco asinino normal e com DFAID.....	80
4.3. Histopatologia de tendões	82
5. CASO CLÍNICO 1	83
6. CASO CLÍNICO 2	88
DISCUSSÃO.....	93
CONCLUSÃO	96
BIBLIOGRAFIA.....	97
ANEXO 1 – Formulário do questionário de campo.....	103
ANEXO 2 – Teste de extensão forçada adaptado.....	105
ANEXO 3 – Alimento composto para asininos	107
ANEXO 4 – Formulário de medições	109
ANEXO 5 – Tabelas de resultados do questionário de campo	111
ANEXO 6 – Placa com extensão anterior	119

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Base osteológica da extremidade distal do membro anterior dos equinos.	8
Adaptado de Budra et al (2008)	8
Figura 2: Perspectiva lateral dos tendões e ligamentos e suas inserções no dígito equino ...	9
Figura 3: Mecanismo de bloqueio da articulação femoro-tíbio-patelar.	13
Figura 4: Ilustração da associação entre tenócitos e as fibras de colagénio.	14
Figura 5: Cortes histológicos de tendões normais corados com H&E.	14
Figura 6: Representação esquemática da estrutura hierárquica do tendão por Kasterlic.	15
Figura 7: gráfico de relação stress/deformação nos tendões e ligamentos.	17
Figura 8: Gráficos de relação entre tempo e deformação, carga e stress em tendões e ligamentos.	17
Figura 9: Representação gráfica da histerese dos tendões e ligamentos.....	18
Figura 10: Representação esquemática do casco equino.....	20
Figura 11: Corte longitudinal do bordo coronal.....	21
Figura 12: Representação esquemática da face palmar/plantar do casco dos equinos.	21
Figura 13: Diagrama das artérias do casco equino	22
Figura 14: Microscopia electrónica e corte histológico do bordo coronal.....	24
Figura 15: Representação esquemática do crescimento da muralha do casco.....	25
Figura 16: Imunohistologia das lâminas dérmicas e epidérmicas do casco.....	25
Figura 17: Representação esquemática do sulco coronário e pormenor do tecido intertubular por microscopia electrónica	26
Figura 18: Principais medidas para avaliação do equilíbrio do casco equino	27
Figura 19: Representação da perspectiva plantar/palmar de um casco normal e de um casco contraído.....	28
Figura 20: Representação da perspectiva caudal de um casco com desigualdade entre a altura dos talões.	29
Figura 21: Representação esquemática das forças de tensão presentes na AIFD e AMTF/AMCF.....	30
Figura 22: Valores de tensão (%) dos tendões e ligamentos dos membros anteriores de um cavalo a passo com variação de ângulos do casco.....	31
Figura 23: Forças de tendões e ligamentos de um cavalo a passo.....	32
Figura 24: Gráfico de valores de tensão (%) dos tendões e ligamentos dos membros anteriores de um cavalo a passo e trote em superfície rígida.	32
Figura 25: Diagrama com sugestões de etiologias e vias para a DF.....	35
Figura 26: Representação esquemática das apresentações clínicas de DFAID.....	36
Figura 27: Representação esquemática do autor da classificação da DFAID em dois graus	37

Figura 28: Radiografia latero-medial do MAE com DFAID de um potro com 4 meses de idade.....	38
Figura 29: Radiografia da DF de um casco contraído por encurtamento do TFDP do MAD de um potro com 8 meses de idade.....	39
Figura 30: Radiografia da DF do MAD de um cavalo com 6 meses de idade.....	39
Figura 31: Proposta de sapato com extensão anterior fabricado a partir de um tubo de PVC.	41
Figura 32: Moldes comerciais para correção de deformações flexurais dos membros dos equinos.....	41
Figura 33: Directrizes para o tratamento cirúrgico da deformação flexural da AIFD baseadas no ângulo entre a parede dorsal da muralha e o solo.	43
Figura 34: Directrizes para o tratamento cirúrgico da deformação flexural da AMCF baseadas numa extensão máxima da articulação durante a carga.....	43
Figura 35: Desmotomia do ligamento acessório do TFDP – cirurgia aberta.	46
Figura 36: imagem ecográfica transversal durante a desmotomia do LA do TFDP.....	47
Figura 37: Imagem ecográfica longitudinal após a desmotomia do LA do TFDP.....	47
Figura 38: Tenotomia distal do TFDP.....	49
Figura 39: Desmotomia do ligamento acessório do TFDS.	51
Figura 40: Tenotomia do TFDS.....	52
Figura 41: Divisão funcional do casco do asinino segundo dois cilindros.....	54
Figura 42: Representação esquemática das apresentações clínicas de DFAID,.....	56
Figura 43: Fotografias e radiografias e respectivas datas do asinino 11 e 12.....	63
Figura 44: Esquemas do casco asinino presentes na ficha de campo (Anexo X).....	64
Figura 45: Instrumentos de mensuração utilizados para avaliação do crescimento do casco asinino normal e com DFAID.	64
Figura 46: Fotografias <i>in vivo</i> dos membros recolhidos para análise histológica.....	67
Figura 47: Representação esquemática de proporção real das medidas (mm) e ângulos médios nos MAs e MPs dos cascos dos 10 asininos considerados normais no T0 (cinzento) e T2 ^a (rosa).....	74
Figura 48: Representação esquemática de proporção real do índice de crescimento da face solear dos MAs e MPs dos cascos dos asininos no T0 (esquerda) e T2 ^a (direita).....	75
Figura 49: Representação esquemática de proporção real do casco do MAD do asinino 11.	76
Figura 50: Representação esquemática de proporção real do casco do MAE do asinino 12.	77
Figura 51: MAD no dia 12/02/2011.....	83
Figura 52: MAD no dia 05/04/2011.	85
Figura 53: Registo fotográfico do casco em vista lateromedial do MAD do Caso clínico 1 ...	86

Figura 54: Radiografias do MAD do caso clínico 1 no dia 02/06/2011.	87
Figura 55: MAD e MAE no dia 05/04/2011.....	89
Figura 56: Registo fotográfico do casco em vista lateromedial do MAE do Caso clínico 2 ...	91
Figura 57: Radiografias do MAE do caso clínico 2 no dia 02/06/2011.....	92

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Tipo de células presentes nos tendões e ligamentos dos cavalos baseado na morfologia nuclear e localização. Adaptado de Hinchcliff et al (2004).....	15
Tabela 2: Equações dos momentos lineares da AIFD e da articulação do boleto.	31
Tabela 3: Identificação de amostras de tendões	68
Tabela 4: valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão da altura ao garrote e do perímetro torácico dos 10 asininos considerados normais (sem DF).	71
Tabela 5: Médias e desvios padrão dos MAEs e MADs em 10 asininos com cascos considerados normais no (A) T0 (B) T1 e (C) T2 ^a e T2 ^b	72
Tabela 6: Médias e desvios padrão dos MPEs e MPDs em 10 asininos com cascos considerados normais no (A) T0 (B) T1 e (C) T2 ^a e T2 ^b	73
Tabela 7: alterações histológicas e comprimento do eixo maior e menor da área transversa dos tendões dos MPs do asinino 1	78
Tabela 8: alterações histológicas e comprimento do eixo maior e menor da área transversa dos tendões dos MPs do asinino 2	78
Tabela 9: resultado do teste de extensão forçada e ângulo após o corte dos cascos dos membros com DF dos asininos incluídos no questionário de campo	80
Tabela 10: Registos da FMC do caso clínico 1	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC: Articulação cárpica
AEPGA: Associação para o Estudo e Protecção do Gado Asinino
AIFP: Articulação interfalângica proximal
AIFD: Articulação interfalângica distal
AMCF: Articulação metacarpofalângica
AMTF: Articulação metatarsofalângica
AT: Articulação társica
DF: Deformação flexural
DFAC: Deformação flexural da articulação cárpica
DFAID: Deformação flexural da articulação interfalângica distal
DFAMCF: Deformação flexural da articulação metacarpofalângica
FMC: Ficha das medidas do casco
LA: Ligamento acessório
LAP: Ligamento anular palmar
LADP: Ligamento anular digital proximal
LADD: Ligamento anular digital distal
LSB: Ligamento suspensor do boleto
MA: Membro anterior
MAD: Membro anterior direito
MAE: Membro anterior esquerdo
MC II: segundo metacarpiano
MC III: Terceiro metacarpiano
MC IV: quarto metacarpiano
MP: Membro posterior
MPD: Membro posterior direito
MPE: Membro posterior esquerdo
MT II: Segundo metatarsiano
MT III: Terceiro metatarsiano
MT IV: Quarto metatarsiano
P1: Falange proximal
P2: Falange média
P3: Falange Distal
PEA: Placa com extensão anterior
RE: Ramo extensor
TEDC: Tendão extensor digital comum

TEDL: Tendão extensor digital lateral
TFDP: Tendão flexor digital profundo
TFDS: Tendão flexor digital superficial
TEFA: Teste de extensão forçada adaptado

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

LOCAL DE ESTÁGIO

A AEPGA - Associação para o Estudo e Protecção do Gado Asinino - é uma associação sem fins lucrativos fundada a 9 de Maio de 2001 e com sede na aldeia de Atenor, concelho de Miranda do Douro. Tem como objectivo principal a protecção e promoção do Gado Asinino, especialmente o Burro de Miranda, primeira raça autóctone de asininos de Portugal. Em linhas gerais, dá apoio aos criadores desta raça e promove o melhoramento genético com o intuito de aumentar o número de animais com características morfológicas específicas da raça.

O efectivo animal da AEPGA está dividido por três centros: o Centro de Valorização do Burro de Miranda, o Centro de Acolhimento de Duas Igrejas e o Centro de Quarentena de Pena Branca. O primeiro é onde se encontra presente o efectivo animal que representa a raça Asinino de Miranda, sendo constituído por fêmeas reprodutoras, crias, machos castrados e machos inteiros e é neste centro que é feita a cria e recria de asininos da raça. Distribuídos pelos meses de Abril, Maio e Junho, o centro acolheu o nascimento de 7 crias viáveis resultante da gestação de 10 burras reprodutoras. Entre o efectivo de burros, encontram-se os burros utilizados no modelo de aproveitamento socio-económico e de reabilitação do património cultural, através da promoção de todas as actividades turísticas enquadradas no contexto cultural inerente ao Asinino de Miranda.

O Centro de Acolhimento de Duas Igrejas é o centro responsável por acolher os burros de idade mais avançada, sejam eles da raça Asinino de Miranda ou não. É constituído por machos castrados, fêmeas não reprodutoras e um exemplar muar, num efectivo total variável de aproximadamente 20 animais. É um centro onde se verifica a maior parte da casuística geriátrica e que suporta o maior investimento veterinário na manutenção da saúde e da qualidade de vida destes animais. Recebe, por isso, um importante apoio da “The Donkey Sanctuary”, uma associação Inglesa que tem como principais linhas de acção a protecção e promoção desta espécie e o apoio financeiro e veterinário a centros a ela dedicados.

O Centro de Quarentena de Pena Branca serve de espaço de quarentena a animais recolhidos. Aqui é feita uma avaliação veterinária do estado de saúde destes burros, idade, desparasitação e decisão sobre o encaminhamento a dar a cada um. É constituído por um efectivo variável de 15 a 20 animais.

ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS

Antes de fazer qualquer referência às actividades desenvolvidas enquanto estagiário de mestrado integrado em medicina veterinária na AEPGA, creio ser importante salientar o contexto sócio-económico do local de realização deste estágio e a sua influência nos casos presenciados e acompanhados.

A idade média da população à qual a AEPGA presta serviço é de 65 anos. O nível económico é baixo e engloba uma população que vive, ainda e essencialmente, da pequena produção agrícola. É uma população que utiliza os animais como uma “ferramenta” agrícola importante, ao adequar o seu potencial de trabalho ao baixo rendimento que usufruem das actividades agrícolas que desenvolvem.

As técnicas de diagnóstico e os meios terapêuticos ao dispôr da AEPGA são limitados, ou, diria antes, são os possíveis tendo em conta o contexto sócio-económico em que se opera. Maioritariamente, a abordagem aos casos clínicos presenciados reduz-se a um simples e único acto clínico que envolve a avaliação clínica, a realização de um diagnóstico, o estabelecimento de um prognóstico e instauração de um tratamento o mais sucinto e eficaz possível tendo em conta os meios disponíveis.

Assim, as actividades desenvolvidas podem ser divididas pelas actividades veterinárias propriamente ditas, realizadas durante o período que acompanhei a veterinária Sara Mora, e o trabalho de campo de ferrador, que consiste no corte funcional ou correctivo sem ferração da espécie asinina e muar realizado pelo ferrador Manuel Campião.

TRABALHO DE CAMPO VETERINÁRIO

Durante o período do estágio, estava em curso, para fins de subsídio e regularização do número de efectivos da raça, a campanha de identificação intra-muscular por micro-chip dos Asininos de Miranda. A cada animal identificado foi feita uma recolha de uma amostra de sangue para estudo genético e registo parental. Por cada animal, foi feito um inquérito de Bem-Estar ao respectivo criador.

A maioria dos casos presenciados durante a clínica ambulatória foram de asininos, com predominância dos Asininos de Miranda, já que as solicitações eram feitas, geralmente, por sócios da associação e criadores da raça.

A intervenção veterinária nos centros pertencentes à associação consiste na desparasitação interna e externa, vacinação, avaliação e correcção da condição corporal, higiene e correcção odontológica e diagnóstico e tratamento de ocorrências clínicas. No Centro de Acolhimentos de Duas Igrejas, cujo efectivo é, na sua maioria, asininos geriátricos, as ocorrências clínicas facilmente diagnosticáveis são relativas ao aparelho músculo-esquelético (artroses e laminites) e ao aparelho respiratório (obstrução recorrente das vias aéreas e doença inflamatória das vias respiratórias). No Centro de Quarentena de Pena Branca, os animais recém-chegados são avaliados quanto à idade, condição corporal e

estado geral e é tomada uma decisão veterinária quanto ao seguimento a dar ao animal. No Centro de Valorização do Burro de Miranda foram acompanhados os últimos meses de gestação de 10 fêmeas reprodutoras e apoiados os respectivos partos, três dos quais provocados por administração intravenosa de ocitocina. Neste centro estão os animais utilizados para as caminhadas turísticas promovidas pela associação, e, como tal, são vigiados de perto quanto à presença de claudicações. Também aqui foi dado auxílio à orquiectomia de dois burros, orientada pelo médico veterinário Miguel Quaresma.

TRABALHO DE CAMPO DE FERRADOR

Uma vez eleito o presente tema para a tese de mestrado, foi realizado um acompanhamento próximo ao trabalho do ferrador durante o trabalho de campo. Foi possível verificar as alterações mais frequentes de crescimento, alterações de ângulo entre a face dorsal da muralha e a face solear, alterações de angulação lateromedial/mediolateral, as linhas gerais do corte funcional bem como a forma como eram tratadas as principais afecções. Durante este período, foi realizado um pequeno questionário dirigido aos criadores de forma a recolher informação relativa ao tipo de alimentação utilizada, ao número de horas de actividade diária, se se tratava de um animal utilizado para trabalho e à ocorrência de deformações flexurais (DF). Nos casos positivos/suspeitos de DF, foi realizada a medição de ângulo entre a face dorsal da muralha e a face solear dos respectivos cascos e um registo dos resultados. Para ganhar experiência no corte funcional e correctivo dos cascos de asininos, foi auxiliado o ferrador durante o corte dos cascos dos animais pertencentes ao efectivo da associação.

Dentro do efectivo da associação foram eleitos os casos clínicos com interesse para o estudo das DF.

INTRODUÇÃO

Dentro das patologias de maior relevância na prática clínica de equídeos estão aquelas relacionadas com o aparelho músculo-esquelético e as que afectam as estruturas anatómicas directamente relacionadas com a locomoção dos cavalos. Na locomoção, a interface entre o animal, neste caso o equídeo, e o ambiente, neste caso o solo, é o casco e a sua base osteológica. Para uma correcta relação dinâmica entre o animal e o solo, é essencial manter este interface no seu estado hígido. A saúde do casco pode ser avaliada com recurso a parâmetros que ajudam a caracterizar a conformidade de um casco equilibrado (exemplos: ângulo entre a face dorsal da muralha e a face solear, comprimento da pinça e dos talões, ângulação do casco no plano axial ou sagital) ou por avaliação da integridade das estruturas externas que o compoem (exemplos: muralha, sola, linha branca, ranilha, bordo coronal).

Na presente dissertação será feita uma abordagem aos principais parâmetros de avaliação da conformidade do casco equino, as suas propriedades mecânicas e a descrição da deformação flexural da articulação interfalângica distal quanto à etiologia, sinais clínicos, diagnóstico, tratamento e prognóstico. As diferenças e características anatómicas do casco da espécie *Equus asinus* em relação à espécie *Equus caballus* serão abordadas como forma de definir quer as particularidades que são inerentes à espécie asinina, quer os limites para extrapolação do que está descrito para a espécie *Equus caballus*.

OBJECTIVOS

Pretende-se com esta dissertação contribuir com dados e informação relevante para a problemática da deformação flexural da articulação interfalângica distal na espécie asinina. Para tal, aliaram-se os meios materiais disponíveis e as características do local de estágio à projecção dos estudos possíveis de serem realizados.

A realização de um questionário de campo dirigido aos criadores de asininos do Nordeste Transmontano surgiu da possibilidade de acompanhar o trabalho de campo do ferrador da AEPGA. Foi possível reunir informação relativa a 20 animais da espécie asinina, no que se refere aos hábitos e ritmos de trabalho destes, bem como às suas condições de manejo. Foram também identificados os asininos com deformações flexurais. Pretende-se com os dados recolhidos uma percepção geral da qualidade de vida dos animais identificados, da sua utilidade para os respectivos criadores e da possível identificação de factores relevantes na etiologia e/ou evolução das deformações flexurais.

Dado o contacto diário e próximo com um número considerável de asininos pertencentes ao efectivo animal da AEPGA, foi criado um formulário para preenchimento com medidas do casco em dois tempos e dirigido a uma amostra de 12 asininos com características morfológicas homogéneas da raça Asinino de Miranda. Pretendia-se uma caracterização estatística da anatomia e do crescimento dos cascos dos asininos.

Com o objectivo de avaliar possíveis alterações histológicas ao nível dos tendões e ligamentos em animais diagnosticados com deformações flexurais da articulação interfalângica distal, foram recolhidos e congelados os membros posteriores de 2 asininos afectados e eutanasiados durante o período de estágio. Pretende-se com esta amostra, a identificação, caracterização e interpretação, se presentes, de alterações histológicas no tendão flexor digital profundo, tendão flexor digital superficial, ramo extensor do ligamento suspensor do boleto e tendão extensor digital comum em membros afectados.

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A deformação flexural que se aborda na presente tese, tem sede na extremidade distal dos membros dos equinos, afectando a articulação interfalângica distal e as estruturas próximas. Assim, para uma melhor compreensão das estruturas envolvidas na deformação flexural e correcta avaliação das alterações respectivas, segue uma revisão bibliográfica da anatomia da extremidade distal dos equinos.

1.1. ANATOMIA DA EXTREMIDADE DISTAL DOS MEMBROS DOS EQUINOS

Durante a evolução da espécie equina, os seus membros adaptaram-se progressivamente a uma locomoção mais rápida. Esta adaptação incluiu a simplificação anatómica da região distal do membro a apenas um dígito, com uma redução dos componentes musculares e o desenvolvimento de tendões fortes e ligamentos capazes de assegurar o comportamento autónomo e passivo dos membros. Os equinos são ungulados solípedes. O “pé” ou “mão” dos equinos é a porção distal ao tarso ou carpo, respectivamente, sendo que o dígito é a porção distal à articulação do boleto.

Anatomicamente, o dígito tem equivalência com o dedo humano, sendo formado igualmente por três falanges: falange proximal (P1), falange média (P2) e falange distal (P3); e respectivas articulações: articulação interfalângica proximal (AIFP) e articulação interfalângica distal (AIFD) (figura 1). Exteriormente, o dígito divide-se em duas porções: a quartela e o casco (Denoix, 1994).

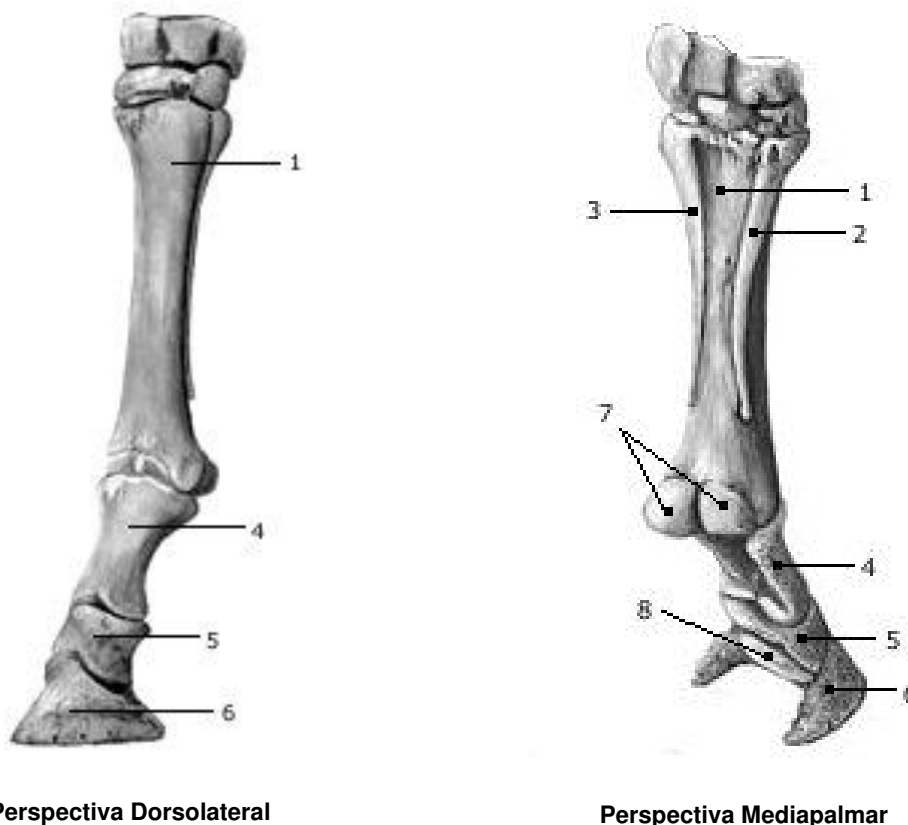
As extremidades distais dos equinos são formadas essencialmente por ossos, tendões e ligamentos. Assim, pretende-se com esta revisão bibliográfica da anatomia dos membros equinos enumerar as referidas estruturas distais ao carpo/tarso, tendo como referência os membros anteriores e, em seguida realçar as diferenças relativamente aos membros posteriores.

1.1.1. ANATOMIA DO MEMBRO ANTERIOR

1.1.1.1. Base osteológica

A região da canela, entre o carpo/tarso e a articulação do boleto, é formada por três metacarpianos: terceiro metacarpiano (MC III) e metacarpianos acessórios (MC II e IV). A articulação do boleto, também designada articulação metacarpofalângica, é formada pela extremidade distal do MC III, pela extremidade proximal da P1 e, na face palmar, pelo sesamóide proximal (Stashak, 1998). A quartela corresponde à porção do membro que vai desde o boleto até ao bordo coronal do casco (Budra et al, 2008) e tem como base óssea a P1 e a P2 (Stashak, 1998). O casco tem como base óssea a extremidade distal da P2, a P3 e o osso navicular (Stashak, 1998). (Figura 1).

Figura 1: Base osteológica da extremidade distal do membro anterior dos equinos.
Adaptado de Budra et al (2008)



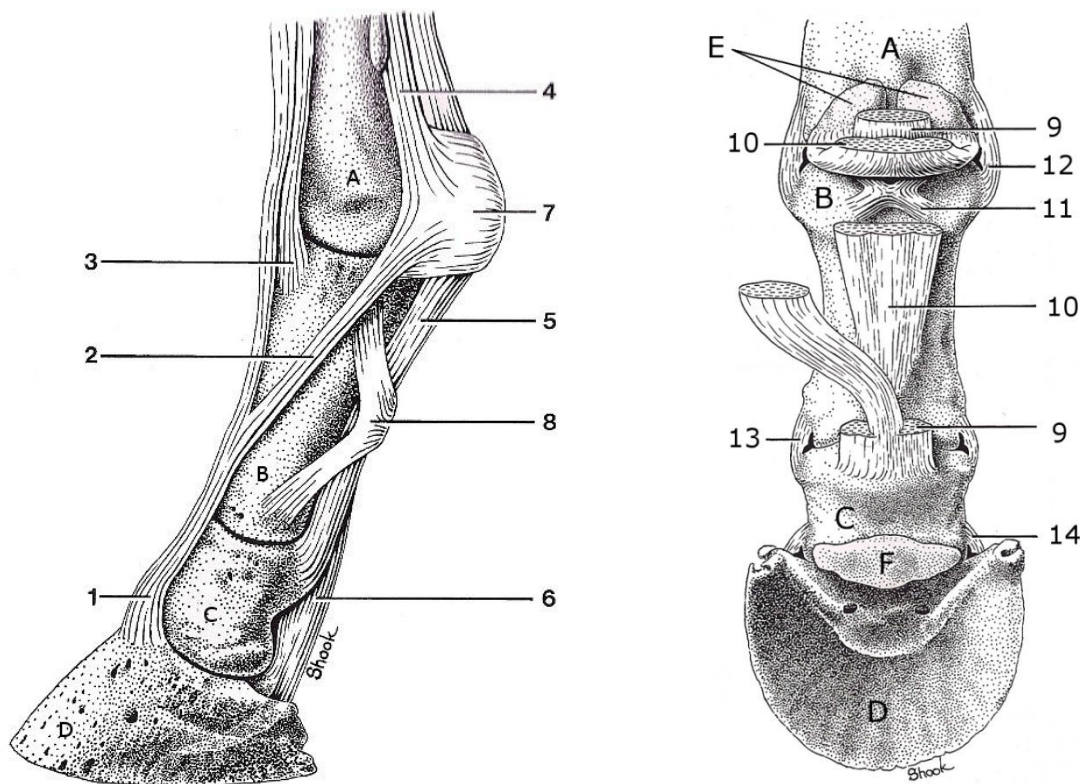
Legenda: (1) terceiro metacarpiano (2) segundo metacarpiano (3) quarto metacarpiano (4) falange proximal (5) falange média (6) falange distal (7) sesamóide proximal (8) sesamóide distal (osso navicular).

1.1.1.2. Tendões e Ligamentos

As articulações presentes na extremidade distal dos membros dos equinos são reforçadas por ligamentos, sendo que a sua flexão, extensão e rotação é realizada por acção dos tendões. Estes estão localizados nas faces dorsais, tendões extensores, e palmares, tendões flexores, do membro. Ao nível das articulações, a sua posição é assegurada por bandas de tecido conjuntivo que constituem retináculos e ligamentos. Ao nível do carpo existem retináculos, ao nível do bolete existe o ligamento anular palmar (LAP) e ao nível da quartela os ligamentos anulares digitais proximal e distal (LADP e LADD) (Stashak, 1998). (figura2).

As bainhas sinoviais que revestem os tendões são formadas por um folheto parietal, por um folheto visceral e por um líquido sinovial entre os folhetos. Têm como função evitar a fricção entre o tendão e a respectiva articulação (Stashak, 1998).

Figura 2: Perspectiva lateral dos tendões e ligamentos e suas inserções no dígito equino



Legenda: (A) terceiro metacarpiano (B) falange proximal (C) falange média (D) falange distal (E) sesamóide proximal (F) sesamóide distal (osso navicular) (1) tendão extensor digital comum (2) ramo extensor lateral do ligamento suspensor do bolete (3) tendão extensor digital lateral (4) ligamento suspensor do bolete (5) tendão flexor digital superficial (6) tendão flexor digital profundo (7) ligamento anular palmar do bolete (8) ligamento anular palmar proximal (9) ligamento sesamoideu recto (10) ligamento sesamoideu obliquo (11) ligamento sesamoideu cruzado (12) ligamento colateral medial da articulação metacarpofalângica (13) ligamento colateral lateral da articulação interfalângica proximal (14) ligamento colateral lateral da articulação interfalângica distal. Adaptação da ilustração de Richard A. Shook, em (Thrall, 2002)

➤ **Tendões Extensores**

Os tendões extensores, presentes na extremidade distal do membro equino, são o tendão extensor digital comum (TEDC) e o tendão extensor digital lateral (TEDL) (Stashak, 1998).

O TEDC tem origem no músculo digital comum ao nível da extremidade distal do úmero, passa ao longo das faces dorsais do MC III e das três falanges e insere-se distalmente no processo extensor da P3. Apresenta também inserções nas extremidades proximais de P1 e P2. Ao nível do carpo e do boleto é revestido por uma bainha sinovial (Stashak, 1998).

O TEDL tem origem no músculo digital lateral ao nível da extremidade distal do úmero, passa ao longo do MC III e insere-se na extremidade proximal de P1, lateralmente ao TEDC. Na metade proximal da diáfise de MC III, o TEDL tem uma posição lateral e, na metade distal, junta-se ao TEDC na face dorsal de MC III. Ao nível do carpo e do boleto é revestido por uma bainha sinovial (Stashak, 1998).

➤ **Tendões Flexores**

Os tendões flexores da extremidade distal do membro equino são o tendão flexor digital superficial (TFDS) e o tendão flexor digital profundo (TFDP) (Stashak, 1998).

O TFDS tem origem no músculo flexor digital superficial, em posição caudomedial relativamente à extremidade distal do úmero, e insere-se na face palmar das extremidades distal da P1 e proximal da P2. Ao nível da face palmar da primeira metade da P1 este tendão bifurca-se num ramo lateral e medial, a montante das suas inserções na P1 e P2. É revestido por uma bainha sinovial na face palmar do carpo e por uma bainha digital na face palmar do boleto e da quartela. O ligamento acessório (LA) do TFDS tem origem na face caudal do rádio e une-se ao tendão ao nível da região inferior do antebraço (Stashak, 1998).

O TFDP tem origem no músculo flexor digital profundo, em posição caudomedial relativamente à extremidade distal do úmero, e insere-se na face palmar da P3. O TFDP situa-se entre a face dorsal do TFDS e a face palmar do MC III e do boleto. Ao nível do boleto, o TFDP atravessa a *Manica flexori*, uma abertura circular no TFDS, e passa pela bifurcação do TFDS antes de se inserir na P3. É revestido por uma bainha sinovial na face palmar do carpo e por uma bainha digital na face palmar do boleto e da quartela. O LA do TFDP tem origem numa cápsula fibrosa na face palmar da articulação do carpo e insere-se no TFDP sensivelmente a meio da canela (Stashak, 1998).

➤ **Ligamento suspensor do boleto**

O Ligamento suspensor do boleto (LSB) tem origem nas faces palmares da fileira distal dos ossos do carpo e da extremidade proximal do MC III, e, após bifurcar-se na extremidade distal do MC III, combina-se com o TEDC na sua inserção com o processo extensor da P1. Ao bifurcar-se, dá origem a dois ramos extensores (RE lateral e medial) que passam pela superfície abaxial do sesamóide proximal (Stashak, 1998).

1.1.1.3. Aparelho suspensor

O aparelho suspensor dos membros anteriores é constituído pelo TFDS e o seu LA, o TFDP e o seu LA e o LSB (Stashak, 1998).

O aparelho suspensor possibilita aos equídeos permanecer em estação nos quatro membros por longos períodos de tempo com um esforço muscular mínimo. Os tendões e ligamentos não estão sujeitos a cansaço e como tal, devido à sua orientação e forças suportadas, orientam e estabilizam as articulações numa posição que permite o suporte do peso com uma utilização mínima dos músculos intrínsecos dos membros (Balch, 1991).

1.1.2. ANATOMIA DO MEMBRO POSTERIOR

1.1.2.1. Base osteológica

A base osteológica distal ao tarso dos membros posteriores apresenta uma constituição semelhante à dos membros anteriores. Contudo, a canela é formada por três metatarsianos: MT II, III e IV (Stashak, 1998).

1.1.2.2. Tendões e Ligamentos

➤ Tendões Extensores

Os tendões extensores do membro posterior são o tendão extensor digital longo e o TEDL (Stashak, 1998).

O tendão extensor digital longo faz a conexão entre o músculo extensor digital longo, cuja inserção proximal se situa na extremidade distal do fémur, e o processo extensor da P3. O tendão extensor digital longo também apresenta ligações com as extremidades proximais de P1 e P2 (Stashak, 1998).

O TEDL é a continuação do músculo extensor digital lateral, cuja inserção proximal é feita na fíbula, no ligamento interósseo, na face lateral da tibia e no ligamento colateral lateral da articulação femorotibial. Tem uma posição lateral ao nível da tibia, do tarso e até um terço proximal do MT III, onde adquire uma posição dorsal no MT III e se combina com o tendão extensor digital longo até à sua inserção no processo extensor da P3 (Stashak, 1998).

➤ Tendões Flexores

Os tendões flexores da extremidade distal do membro posterior são, tal como no membro anterior, o TFDS e o TFDP (Stashak, 1998).

O TFDS faz a ligação entre o músculo flexor digital superficial, que tem a sua inserção na fossa supracondilar, ventralmente à inserção do músculo gastrocnémio, e a P2. Após contornar o tendão do gastrocnémio pela face medial, atinge a tuberosidade do calcâneo pela sua face plantar. Na quartela, bifurca-se e insere-se na extremidade proximal da P2, medialmente à inserção dos ligamentos colaterais da AIFP (Stashak, 1998).

O TFDP faz a ligação entre o músculo flexor digital profundo e a P3. O músculo flexor digital profundo é composto pelos músculos flexor digital lateral, flexor digital medial e tibial caudal

que se fundem no TFDP. O seu trajecto até à inserção na P3 é idêntico ao que se verifica nos membros anteriores (Stashak, 1998).

➤ **Ligamentos suspensor do boleto**

O LSB tem origem nas faces plantares dos ossos do tarso e na extremidade proximal do MT III, e, após bifurcar-se na extremidade distal do MT III, combina-se com o TEDC na sua inserção com o processo extensor da P1. Ao bifurcar-se, dá origem aos dois RE lateral e medial que passam pela superfície abaxial do sesamóide proximal (Stashak, 1998).

1.1.2.3. Aparelho Suspensor

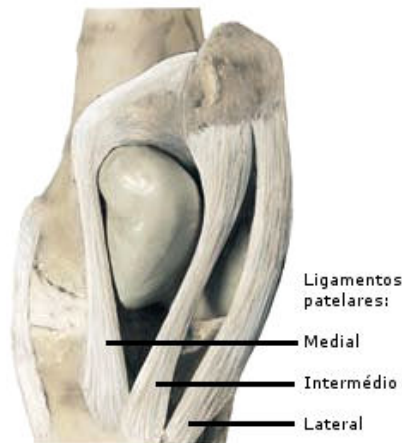
O aparelho suspensor dos membros posteriores é diferente do que se verifica nos membros anteriores (Stashak, 1998).

As estruturas envolvidas são: o TFDP, o TFDS, o tensor da fáscia lata, o músculo gastrocnémio, o músculo fibular terceiro, o LA do TFDP e o músculo flexor digital superficial (Stashak, 1998). Saliem-se as seguintes diferenças em relação aos membros anteriores: o LA do TFDP apresenta menor espessura e poderá estar ausente e o TFDS não tem LA, o que é compensado por uma forte fixação fibrosa da bainha sinovial do tendão à tuberosidade do calcâneo (Budra et al, 2008).

Os equinos, quando em repouso, alteram ciclicamente o membro pélvico que suporta o peso: enquanto um dos membros está em carga, o outro repousa apenas com a pinça do casco apoiada no solo. Tal é possível graças a dois mecanismos fundamentais para o funcionamento do aparelho suspensor nos membros posteriores. O mecanismo recíproco é o que liga as acções que se verificam ao nível da articulação fémoro-tíbio-patelar (joelho) e da articulação tíbio-társica (codilho). Se o joelho não estiver flexionado não será possível, em situações normais, fleccionar o codilho. As unidades músculo-tendão responsáveis por este mecanismo são o músculo fibular terceiro e o músculo flexor digital superficial. O mecanismo de bloqueio da articulação fémoro-tíbio-patelar verifica-se quando o animal está apoiado em três membros, com um dos MPs suspenso apenas na pinça. No MP em carga, a patela realiza um movimento de rotação e desloca-se proximalmente, colocando o ligamento patelar medial a rodear a tróclea do fémur, impossibilitando a fleccão involuntária (figura 3). Quando o animal está apoiado nos quatro membros, as patelas dos MPs deslocam-se distalmente, diminuindo a tensão nos ligamentos patelares e possibilitando que o joelho fleccione (Budra et al, 2008).

Figura 3: Mecanismo de bloqueio da articulação femoro-tíbio-patelar.

Adaptado de Budra et al (2008)



1.2. ANATOMIA E FISIOLOGIA DOS TENDÕES E LIGAMENTOS

Os tendões e os ligamentos são bandas densas de tecido conjuntivo fibroso. Enquanto os tendões actuam como ponte entre a acção do músculo e a respectiva estrutura óssea (Kainer, 2002), os ligamentos fazem a ligação entre ossos (Stashak, 1998 & Colahan et al, 1999). É um tecido vivo e responde a forças mecânicas por alteração do seu metabolismo e das suas propriedades estruturais e mecânicas. Os mecanismos responsáveis por esta resposta celular, e respectivas alterações adaptativas, não são ainda completamente compreendidos (Wang, 2006).

O tendão é formado, na sua constituição base, por moléculas de colagénio tipo I segundo uma disposição helicoidal, dispostas em fibras longitudinais paralelas. Estas fibras são rodeadas por uma matriz de proteoglicanos, glucoproteínas, fibras elásticas, iões e água, e organizam-se, por sua vez, em unidades denominadas de fascículos (Kainer, 2002). Entre as fibras encontram-se filas de células tendíneas, os tenócitos (figura 4 e 5) ligadas por anastomoses, responsáveis pela síntese de proteínas da matriz extracelular, pela produção de uma matriz de colagénio organizada e pela remodelação desta durante a cicatrização do tendão (Wang, 2006 & Gray, 1994). As fibras primárias (microfibrilhas) agrupam-se em fibras secundárias (subfibrilhas), que por sua vez se agrupam em fibras terciárias (fibrilhas) de maiores dimensões. As fibrilhas agrupam-se em fascículos, sendo que o tendão é composto por estes fascículos (figura 6).

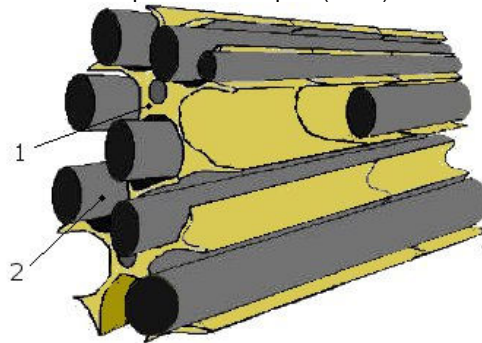
A composição da matriz extracelular, não colagénica, não é homogénea ao longo de todo o tendão. Nos locais de compressão dos tendões sobre proeminências ósseas, verifica-se a presença de agregados de proteoglicanos (Kainer, 2002) e fibrilhas de colagénio tipo II (Colahan, 1999). Sugere-se também que a síntese de algumas glucoproteínas resulta de uma resposta diferenciada à carga (Kainer, 2002).

O peritendão, formado por tecido conjuntivo laxo, reveste intimamente o tendão. O endotendão, formado igualmente por tecido conjuntivo laxo, é uma extensão do peritendão, e encontra-se entre os fascículos e suporta vasos sanguíneos, nervos e vasos linfáticos. Por fim, a envolver o peritendão, encontra-se o paratendão, que corresponde a uma bainha de tecido conjuntivo laxo vascularizado (Kainer, 2002).

O paratendão é elástico e maleável e permite ao tendão mover-se para a frente e para trás no seu interior (Gray, 1994). Nos locais de maior fricção, ou mudança de direcção, o tendão passa a ser revestido por uma bainha tendinosa, constituída por uma bainha fibrosa externa, uma membrana sinovial interna e o líquido sinovial entre as duas anteriores. Os ligamentos anulares são fortes bandas fibrinosas que mantêm a correcta posição do tendão em locais susceptíveis de mudança de direcção (Kainer, 2002)

Figura 4: Ilustração da associação entre tenócitos e as fibras de colagénio.

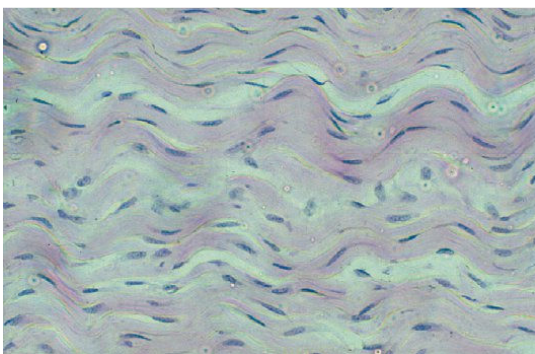
Adaptado de: Ralphs (2002)



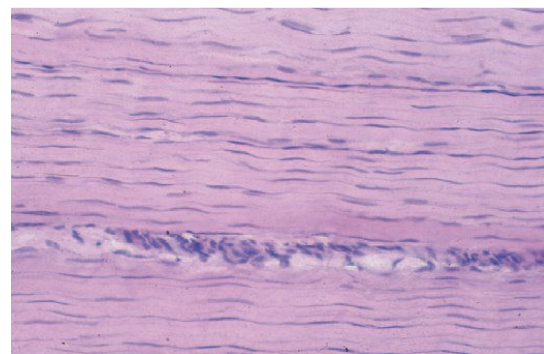
Legenda: (1) tenócito (2) fibra de colagénio.

Figura 5: Cortes histológicos de tendões normais corados com H&E.

Fonte: Hinchcliff et al (2004)



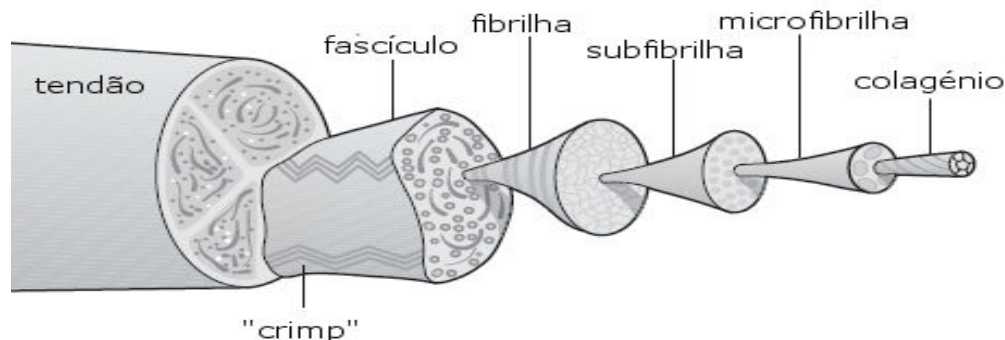
Tendão de um cavalo jovem



Tendão de um cavalo adulto

Figura 6: Representação esquemática da estrutura hierárquica do tendão por Kasterlic.

Adaptado de Hinchcliff et al (2004)



1.2.1. CÉLULAS TENDINOSAS

A população de células constituintes do tendão não é uniforme, havendo diferenças significativas na morfologia nuclear. Ao nível dos tendões e ligamentos dos equídeos, estão descritos quatro tipos diferentes de tenócitos (tabela 1), de acordo com a sua localização, morfologia e presença em tendões de cavalos jovens ou adultos (Hinchcliff et al, 2004).

Tabela 1: Tipo de células presentes nos tendões e ligamentos dos cavalos baseado na morfologia nuclear e localização. Adaptado de Hinchcliff et al (2004)

Classificação celular	Tipo	Morfologia nuclear	Localização
I	"resting"	Núcleo filiforme disposto entre fibras de colagénio	regiões de tensão em todos os tendões adultos
II	"active"	Núcleo com forma de charuto disposto entre fibras de colagénio	Em tendões jovens e ligamentos jovens e adultos
III	"chondrocytic"	Núcleo redondo	Regiões de compressão e áreas de metaplasia condróide
IV	"precursor"	Núcleo redondo com nucléolo proeminente	Endotendão

1.2.2. IRRIGAÇÃO SANGUÍNEA

A irrigação dos tendões faz-se por três potenciais vias: através duma via intratendinosa que emerge ao nível da junção músculo-tendão e da inserção óssea, através de vasos que chegam ao tendão pelas uniões do mesotendão ao paratendão e bainha tendínea (Hinchcliff et al, 2004; Madison, 1995) e através do líquido sinovial da bainha. A importância de cada

uma das vias de irrigação depende do tipo de tendão ou ligamento e da sua localização (Hinchcliff et al, 2004).

A nutrição dos tenócitos faz-se por perfusão sanguínea e por difusão dos nutrientes a partir da sinóvia (Colahan, 1999).

1.2.3. PROPRIEDADES MECÂNICAS

O tecido conjuntivo dos tendões apresenta um arranjo específico (Crowson et al, 2004), que não só lhe confere força e resistência à carga, como também elasticidade, sendo estas as propriedades mecânicas fundamentais dos tendões (Colahan et al, 1999). Em termos mecânicos, os tendões servem de transmissores das forças do músculo ao osso no qual se inserem, exercendo também uma função amortecedora, ao controlar o efeito das forças durante movimentos rápidos e inesperados (Stashak, 1998).

A elasticidade resulta da disposição helicoidal das moléculas de colagénio tipo I ao longo do eixo longitudinal do tendão. Quando em repouso, o tendão apresenta um padrão ondulado denominado de “crimp” (Colahan et al, 1999). Nas tensões exercidas segundo o eixo longitudinal do tendão, o carácter elástico corresponde à fase em que as fibras perdem este padrão ondulado (Stashak, 1998; Rose et al, 2000).

A elasticidade dos tendões e ligamentos é uma elasticidade não linear (figura 7). O comportamento elástico não-linear dos tendões pode ser dividido em 3 regiões. A primeira e parte da segunda região é onde se encontram a maioria dos ligamentos e tendões quando sujeitos a uma tensão dentro dos valores fisiológicos. Corresponde uma curva de elasticidade não-linear pelo facto do declive presente na fase 1 ser diferente do declive da fase 2 (Woo, 1982).

A fase 1 corresponde ao “un-crimping”, perda da ondulação, das fibrilhas de colagénio. Como é um fenómeno que exige pouca energia, é a região da curva stress-tensão que indica menor rigidez. A partir do momento que as fibrilhas começam a estar esticadas, é a fibrilha, segundo o seu eixo longitudinal, que começa a suportar a tensão, correspondendo à fase 2 da curva (Woo, 1982). A deformação resulta do alongamento das fibrilhas de colagénio e/ou do deslizamento entre fibrilhas (Hinchcliff et al, 2004).

A fase 3 corresponde à deformação resultante da ruptura das fibrilhas de colagénio (Woo, 1982) e das suas ligações cruzadas (Hinchcliff et al, 2004).

A viscoelasticidade é outra característica mecânica dos tendões. Um material viscoelástico apresenta uma deformação crescente perante uma tensão constante e, quando sujeito a uma deformação constante, o valor de stress vai diminuindo (relaxamento do stress) (Woo, 1982) (figura 8).

A histerese, ou dissipação de energia, é uma característica importante do material viscoelástico. Assim, se um material viscoelástico é sujeito a ciclos de tensões, a curva stress-tensão correspondente à aplicação de tensão não é igual à curva da retirada de

tensão. A diferença entre as duas curvas corresponde à quantidade de energia dissipada ou perdida em cada ciclo. A histerese vai diminuindo ao longo dos ciclos (Woo, 1982) (figura 9).

Figura 7: gráfico de relação stress/deformação nos tendões e ligamentos.

Adaptado de <http://www.engin.umich.edu/class/bme456/ligten/ligten.htm>

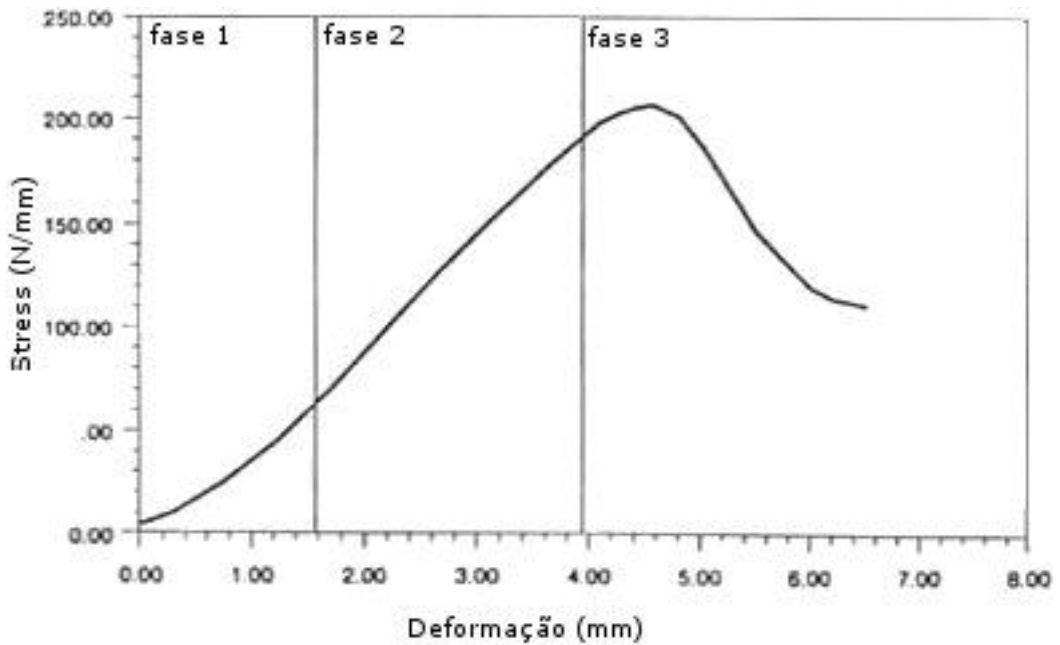


Figura 8: Gráficos de relação entre tempo e deformação, carga e stress em tendões e ligamentos.

Adaptado de <http://www.engin.umich.edu/class/bme456/ligten/ligten.htm>

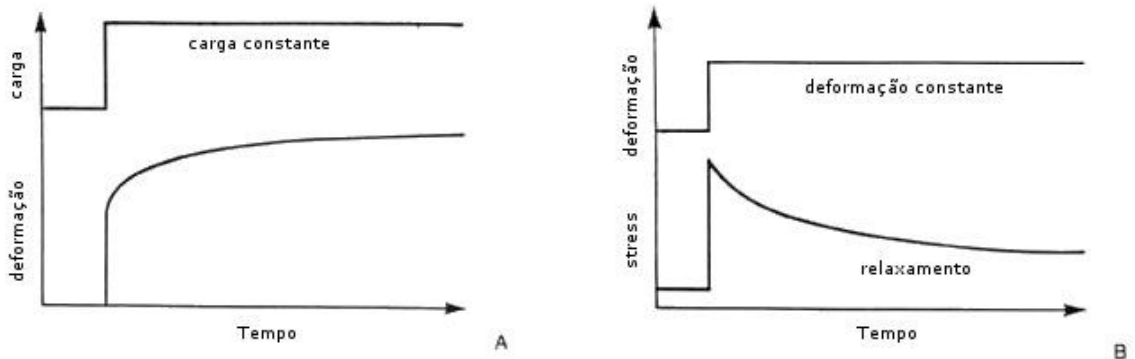
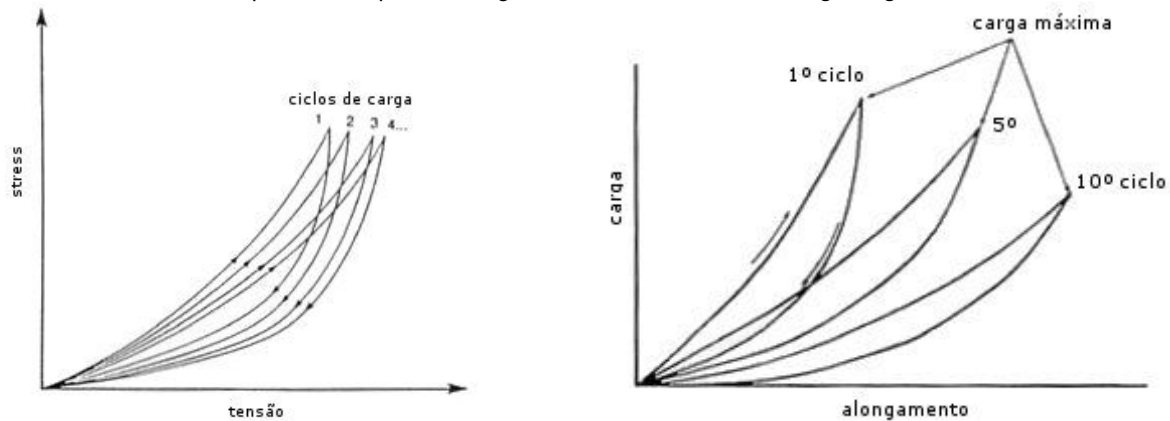


Gráfico de relação deformação/carga/tempo

Gráfico de relação stress/deformação/tempo

Figura 9: Representação gráfica da histerese dos tendões e ligamentos.

Adaptado de <http://www.engin.umich.edu/class/bme456/ligten/ligten.htm>



1.2.4. CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS E MECÂNICAS DOS TENDÕES E LIGAMENTOS NOS EQUIDEOS.

Além da adaptação e simplificação da base osteológica dos membros dos equídeos (presença de um só dígito), a adaptação ocorreu também ao nível das unidades músculo-tendão, permitindo suportar níveis elevados de carga e actuar simultaneamente como uma unidade elástica com capacidade de armazenar energia tensil. Ao nível do músculo flexor digital superficial, a existência do ligamento acessório permite à unidade músculo-tendão suportar cargas superiores às que seriam possíveis se não existisse o ligamento acessório. O ligamento suspensor do boleto terá derivado de um músculo, verificando-se que a sua região proximal contém muito tecido do tipo muscular (Hinchcliff, 2004).

1.3. ANATOMIA DO CASCO

O estojo córneo do casco pode ser dividido, externamente, em: perióplo, muralha, sola e ranilha (Dyce et al, 1997).

O perióplo consiste numa banda córnea que reveste o bordo superior do casco. É produzido a partir da derme perióplica, localizada proximalmente à derme coronária, e é formado por tecido córneo tubular e intertubular (Dyce et al, 2004).

A muralha cresce a partir da camada germinativa que cobre a derme coronária e é a parte visível com o animal em estação (Dyce et al, 2004). É formada por três camadas: o extrato externo, o extrato médio e o extrato interno. O extrato externo é uma camada muito fina e que se estende distalmente desde o perióplo. O extrato médio é formado por túbulos queratinizados e por tecido intertubular produzidos pelas células basais da epiderme coronária. A maior parte do extrato médio, o tecido intertubular, é normalmente pigmentado, enquanto que o tecido tubular não é pigmentado (Budra et al, 2008). O extrato interno é formado por lâminas córneas (epiderme) que se imbricam com as lâminas dérmicas (parietais) (Kainer, 2002; Dyce et al, 2004), lâminas estas que revestem e permitem a fixação da terceira falange à parede do casco (Dyce et al, 2004) (figuras 10 e 11).

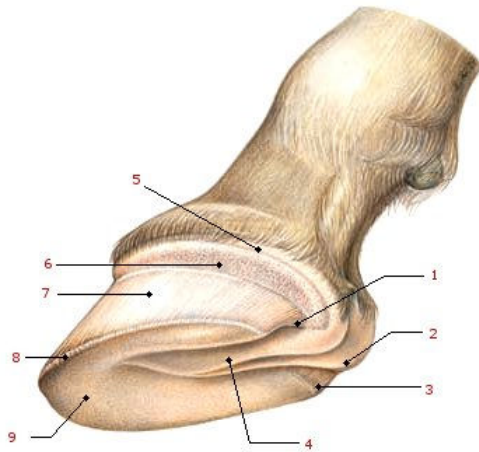
A sola é formada também por tecido córneo tubular e intertubular, e forma a maior parte da superfície inferior do casco. Corresponde à porção localizada entre a parede e a ranilha. É geralmente côncava e mais macia que a parede (Dyce et al, 2004). A derme da sola contacta com a face solear da terceira falange por intermédio de pequenas papilas dermais (Budra et al, 2008)

A ranilha é uma estrutura em forma de cunha e que se projecta na sola. A base, mais larga, está em posição caudal, entre os talões. Apresenta um sulco central, um sulco lateral e um sulco medial. O sulco lateral e medial, também denominados de sulcos paracuneais, separam a ranilha das barras e da sola (Dyce et al, 2004). É a estrutura mais macia do casco por conter mais 50% de humidade que as restantes estruturas. A ranilha contém glândulas sudoríparas apócrinas (Kainer, 2002).

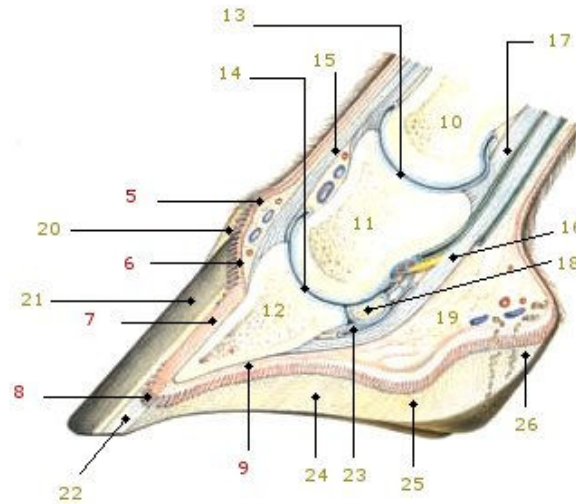
A linha branca, visível ao nível da face solear, faz a junção entre a sola e a muralha do casco. Inclui as lâminas córneas do extrato interno da muralha a as respectivas digitações de tecido tubular e intertubular da sola (Budra et al, 2008) (figura 12).

Figura 10: Representação esquemática do casco equino

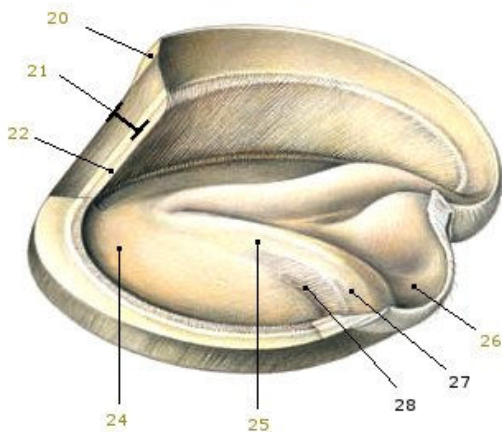
Adaptado de Budra et al, (2008)



Perspectiva ventrolateral do membro equino



Corte longitudinal axial do casco

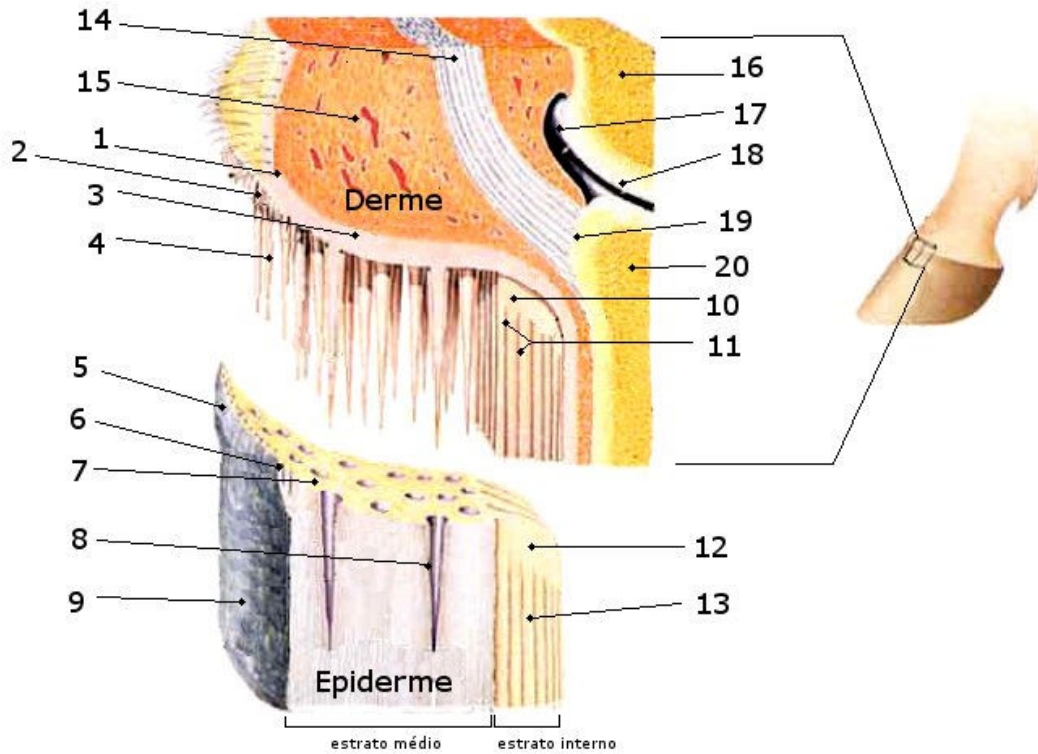


Cápsula córnea do casco

Legenda: 1. Derme dos talões (porção coronária) 2. Derme do bulbo da ranilha 3. Derme dos talões (porção parietal) 4. Derme da ranilha 5. Derme perióplica 6. Derme coronária 7. Derme parietal 8. Papilas dérmicas terminais 9. Derme solar 10. Falange proximal 11. Falange média 12. Falange distal 13. AIFP 14. AIFD 15. TEDC 16. TFDP 17. TFDS 18. Osso navicular 19. Almofada digital 20. Muralha (extrato externo – periópio) 21. Muralha (extrato médio – tecido córneo) 22. Linha branca (extrato interno – lâminas córneas) 23. Bursa navicular 24. Sola 25. Ranilha 26. Bulbos da ranilha 27. Talões (porção coronária) 28. Talões (porção parietal).

Figura 11: Corte longitudinal do bordo coronal

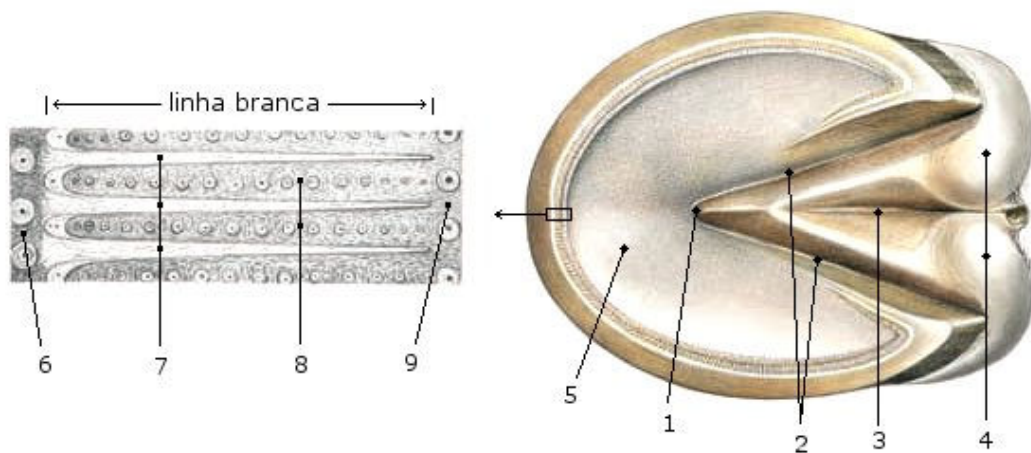
Adaptado de Pollit (1995).



Legenda: (1) corium do perioplo (2) papilas do corium (3) corium coronário (4) papilas coronárias (5) perioplo (6) túbulo epidérmico perioplar (7) tecido epidérmico intertubular (8) túbulo papilar epidérmico (9) face dorsal da muralha (10) lâmina dérmica primária (11) lâmina dérmica secundária (12) lâmina epidérmica primária (13) lâmina epidérmica secundária (14) TEDC (15) almofada coronária (16) falange média (17) cápsula articular da AIFD (18) AIFD (19) processo extensor (20) falange distal.

Figura 12: Representação esquemática da face palmar/plantar do casco dos equinos.

Adaptado de Budra et al (2008).



Legenda: 1. Ranilha: ápex 2. Ranilha: sulcos paracuneais 3. Ranilha: sulco central 4. Ranilha: bulbos 5. Sola 6. Extrato média da muralha 7. Lâminas córneas do extrato interno da muralha 8. Lâminas córneas da sola.

1.3.1. VASCULARIZAÇÃO DO CASCO

A irrigação do casco faz-se através das artérias digitais medial e lateral, que têm origem na artéria digital comum. Ao nível da articulação interfalângica proximal, cada artéria digital envia ramos para irrigação palmar/plantar da almofada digital, ranilha e derme dos talões (porção coronária e parietal). Também enviam ramos dorsais que se encontram, dorsalmente, a meio da P2, formando dois semicírculos que rodeiam a P2 e o bordo coronal. Este último, denominado artéria circunflexa coronária, é responsável por irrigar o tendão extensor digital comum, a articulação interfalângica distal e emite ramos que irrigam a derme coronária e derme laminar proximal, ao nível da região da pinça e quartos.

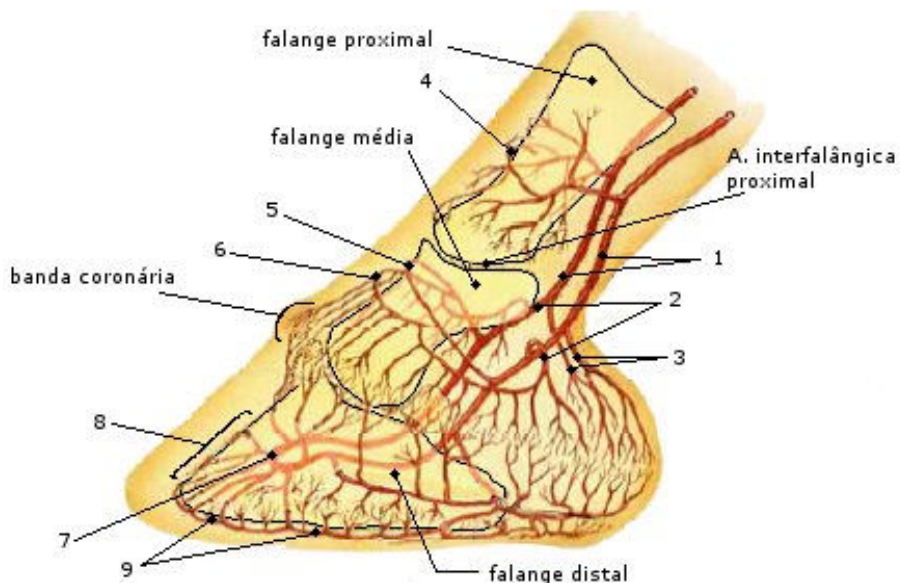
As porções finais das artérias digitais continuam por canais presentes no corpo da P3 e unem-se no interior desta, formando o arco terminal. Desta arco saem ramos através de pequenos forâmens na superfície dorsal da P3, responsáveis por irrigar a derme laminar e também, após a formação artéria circunflexa da sola, a derme solar (figura 13).

A drenagem venosa é feita por três plexos que convergem para a veia digital palmar, sendo eles: plexo coronário da almofada coronária, plexo venoso dorsal da derme laminar e plexo venoso palmar da derme solar (Parks, 2003).

A circulação no casco, e especialmente o retorno venoso, depende da acção mecânica que resulta da movimentação dos membros. Durante o período de carga ocorre expansão do casco, e a pressão interior aumentada provoca a saída de sangue das veias. Durante o período de contracção (membro em elevação) ocorre entrada de sangue para as cavidades venosas (Parks, 2003). A ranilha, para além de funcionar como elemento amortecedor do impacto, auxilia a irrigação do casco (Parks, 2003; Stashak, 1998)

Figura 13: Diagrama das artérias do casco equino

Ilustração de C. C. Pollitt e Artwork J. McDougall. Adaptado de Pollitt (1995).



Legenda: (1) Artérias digitais palmares/plantares (2) ramos para formação da artéria circunflexa coronária (3) ramos para irrigação da almofada digital, ranilha e derme dos talões (4) círculo arterial da falange proximal (5) círculo arterial da falange média (6) artéria circunflexa coronária (7) arco terminal (8) artérias laminares (9) artéria circunflexa da sola.

1.3.2. CRESCIMENTO DO CASCO

O crescimento da muralha do casco faz-se a partir do estrato germinativo da epiderme coronária em direcção à pinça. Este crescimento ocorre a uma velocidade de 6 a 12 mm por mês, sendo necessários 9 a 12 meses para que ocorra uma renovação completa da muralha. Em condições normais, a região dos talões é a que apresenta, proporcionalmente, mais casco jovem, daí que seja uma região mais elástica, permitindo uma maior expansão durante a fase de carga (Stashak, 1998).

Existem factores que alteram a velocidade de crescimento do casco. Em ambientes frios e/ou secos, a muralha cresce mais lentamente. A ocorrência de um trauma ou inflamação ao nível da epiderme coronária estimula o processo de queratinização, ou seja, uma maior produção de substância córnea e maior velocidade de crescimento (Stashak, 1998).

Os factores que influenciam o crescimento e qualidade do casco são a nutrição, os factores hereditários, o corte e ferração e o ambiente. Para ocorrer um crescimento saudável do casco, é essencial uma nutrição adequada e equilibrada nos nutrientes disponibilizados, tal como sais minerais (ex: enxofre, zinco, cobre, cálcio), aminoácidos (ex: lisina, metionina) e vitaminas (ex: vit H – biotina). Verificam-se raças de cavalos cuja conformação e qualidade dos cascos é fraca. Simultaneamente, a velocidade e padrão de crescimento do casco apresenta um carácter individual, ou seja, característico de cada animal e influenciado pela herança genética. A manutenção do equilíbrio do casco e, conseqüentemente, o padrão de distribuição do peso, irá influenciar o seu padrão de crescimento (Palch et al, 1991). O valor de humidade, a presença de produtos químicos bem como de bactérias e fungos na cama dos animais influencia a qualidade e resistência dos cascos (Palch et al, 1991).

1.3.3. QUERATINIZAÇÃO DA MURALHA

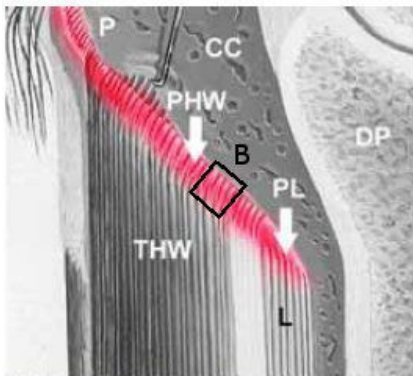
A queratina é uma proteína estrutural da epiderme, estando presente em diversos tipos de tecidos, como na pele, nos pêlos, nas unhas, nos cornos e, entre outros, nos cascos. A queratina presente na muralha e na sola é rica em pontes de bissulfeto, que lhe confere muita resistência. A queratina presente no perioplo, na ranilha e na linha branca é rica em grupos sulfídricos e pobre em pontes de bissulfeto, o que lhe confere, a par da fraca resistência, muita elasticidade (Bragulla, 1994).

Como já referido, o crescimento da muralha inicia-se ao nível do estrato germinativo da epiderme coronária, pela formação de populações de queratinócitos por mitose. Estes queratinócitos maturam e queratinizam-se e adicionam-se continuamente na região proximal da muralha (Pollit, 1995). Os fenómenos de mitose ocorrem também, proximalmente, ao nível da lâmina epidérmica primária (Leach, 1980), não havendo evidências que descrevam a ocorrência de mitose a um nível mais distal.

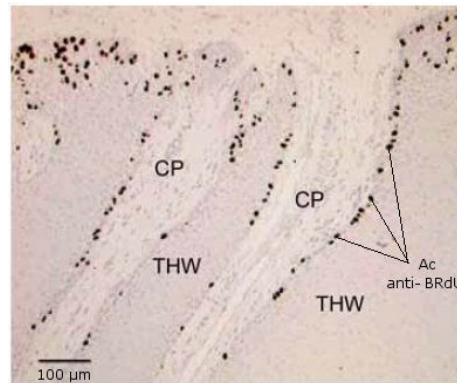
Num estudo realizado por Christopher C. Pollitt (2000) para determinar as zonas de proliferação celular da epiderme da muralha, foi injectado, em póneis, uma substância que estimulava as células em divisão a incorporar um falso nucleótido (5-bromo-2'-desoxiuridina ou BrdU) no DNA replicado. Por meio de biópsias seriadas e detectando os anticorpos anti-BrdU, foi possível determinar quais as células que incorporaram o falso nucleótido (figura 14). Os resultados indicam que a maioria do tecido lamelar não é proliferativo, sendo que a sua principal função é o suporte da P3 dentro do casco.

Figura 14: Microscopia electrónica e corte histológico do bordo coronal.

Adaptado de Pollitt (2000)



Microscopia electrónica de corte longitudinal do bordo coronal



Microscopia óptica de corte longitudinal do bordo coronal com anticorpos anti-BRdU

Legenda: **P**: perioplo, **CC**: córioim coronário, **DP**: falange distal, **PHW**: muralha proximal, **PL**: lâmina proximal, **THW**: túbulos da muralha, **L**: lâmina. A cor vermelha indica o local de incorporação de BrdU no DNA. **CP**: papila coronária, THW: túbulos da muralha.

A remodelação da lâmina epidérmica da muralha, que permite o movimento desta sobre a P3 (figura 15), ocorre segundo um processo que não implica proliferação celular (mitose). Esta remodelação envolve a acção controlada de enzimas chamadas metaloproteinases da matriz (MMPs) (figura 16). As células epidérmicas lamelares e a respectiva membrana basal respondem a estímulos, como o stress e as tensões associadas ao crescimento e locomoção, com a libertação de MMPs e respectivos inibidores naturais destas enzimas (Pollitt, 2000).

Figura 15: Representação esquemática do crescimento da muralha do casco.

Adaptado de Pollit (1995)

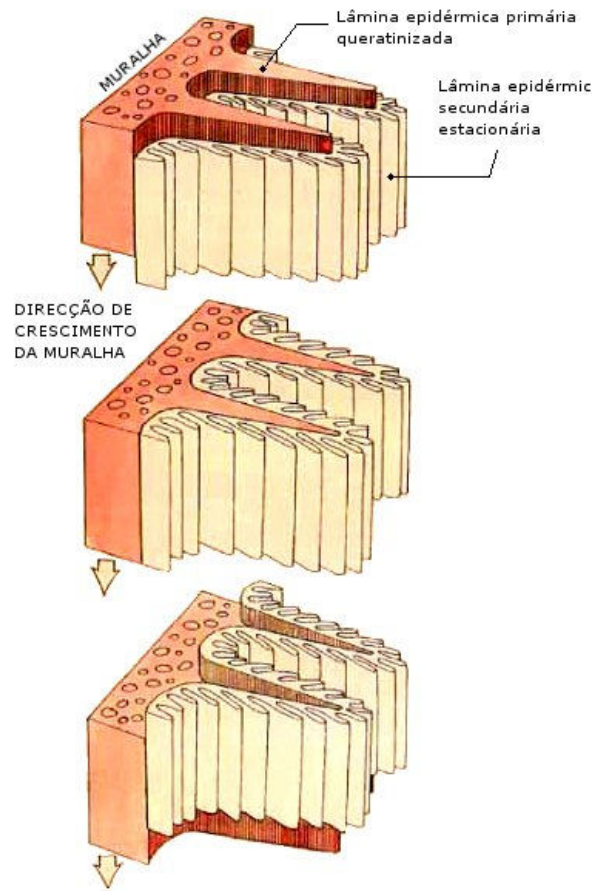
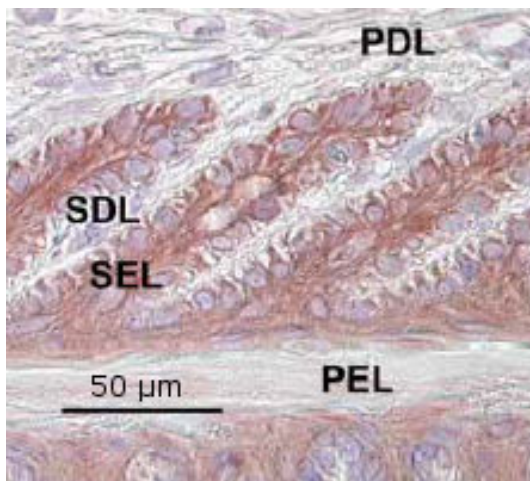
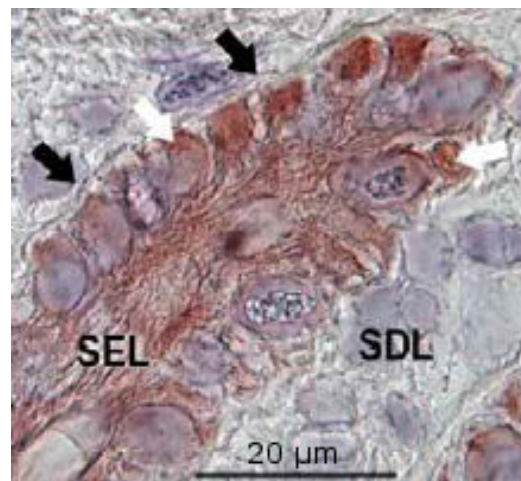


Figura 16: Imunohistologia das lâminas dérmicas e epidérmicas do casco.

Adaptado de Pollit (2000).



Corte histológico da lamellae com marcadores imunológicos anti MMP-2 na lâmina epidérmica secundária



Corte histológico da lamellae com (setas brancas) marcadores imunológicos anti MMP-2 no citoplasma das células basais da SEL, adjacente à (setas pretas) membrana basal

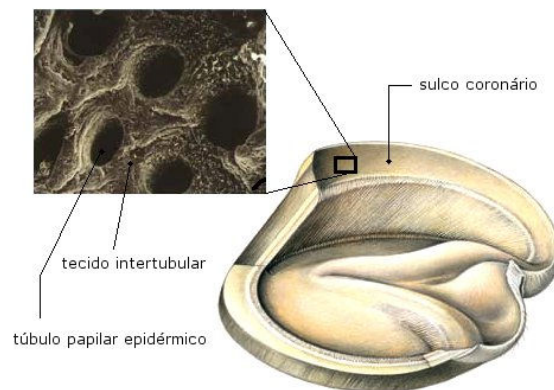
Legenda: **APEL**: lâmina epidérmica primária, **SEL**: lâmina epidérmica secundária, **PDL**: lâmina dérmica primária, **SDL**: lâmina dérmica secundária.

1.3.4. PROPRIEDADES MECÂNICAS DO TECIDO TUBULAR DA MURALHA DO CASCO

O tecido tubular e intertubular do extrato médio da muralha resulta da maturação e queratinização das células epidérmicas basais que revestem o túbulo papilar epidérmico e o tecido intertubular do sulco coronário (Pollit, 2000) (figura 17)

Figura 17: Representação esquemática do sulco coronário e pormenor do tecido intertubular por microscopia electrónica.

Adaptado de Budra (2008).



Os túbulos papilares epidérmicos estendem-se até 4 a 5 mm de profundidade na muralha do casco. A partir desse ponto, as células epidérmicas basais que revestem os túbulos, após maturação e queratinização, dão origem aos queratinócitos. Os queratinócitos, por disposição em camadas concêntricas, formam os túbulos com cerca de 0,2mm de diâmetro (Kasapi et al, 1998) e um centro oco. Num casco normal cada túbulo é contínuo desde o bordo coronal até à face solear da parede (Pollit, 2000).

A densidade tubular não é constante ao longo de toda a espessura da muralha. Verifica-se que, nas camadas mais externas do extrato médio da muralha, a densidade tubular é maior, decrescendo no sentido do extrato interno. Assim, a força de impacto com o solo é transmitida ao longo da muralha (Thomason et al, 1992) desde a zona de maior densidade tubular até à de menor densidade, ocorrendo um efeito de dissipação de energia e amortizando o impacto final na P3 (Pollit, 2000).

Está também descrito que esta diferença de densidade tubular funciona como um mecanismo natural de protecção do casco, evitando que as fissuras externas se estendam até às estruturas sensitivas mais profundas (Reilly et al, 1996), ao orientar a propagação das fissuras no extrato mais externo e paralelamente ao eixo maior dos túbulos (Pertram et al, 1986).

1.4. EQUILÍBRIO DO CASCO

A distribuição do peso dos equinos pelos membros torácicos e pélvicos não é igual. Verifica-se que os membros torácicos sustentam cerca de 55% a 60% de todo o peso, enquanto que os membros pélvicos sustentam somente cerca de 40% a 45% (Dyce et al, 2004).

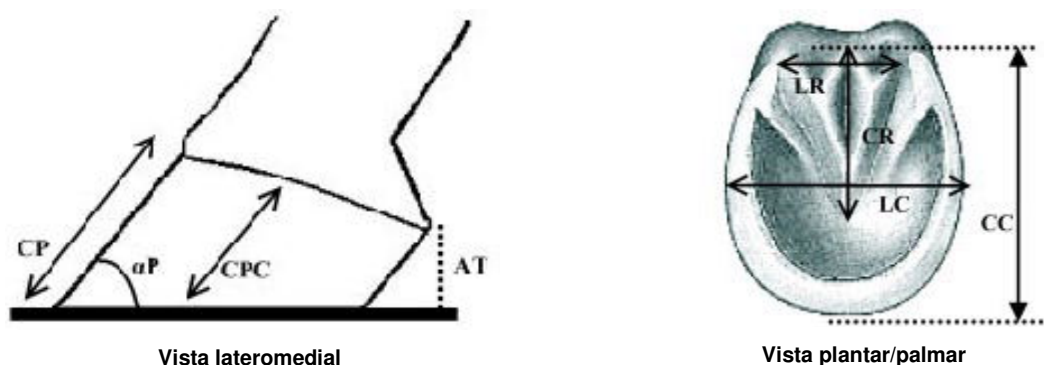
Se a superfície de apoio do casco for rígida, o peso é distribuído por igual ao nível do bordo solear da muralha. Se a superfície é macia e adapta-se à forma do casco, a distribuição do peso faz-se maioritariamente ao longo da sola e da ranilha (Parks, 2003).

1.4.1. ÂNGULO DO CASCO

É o ângulo medido na região da pinça e é formado entre a parede dorsal do casco e a face solear (Balch et al, 1997) (figura 18). Considera-se que em condições normais, o casco dos membros torácicos apresenta um ângulo menor que o ângulo dos membros pélvicos (Parks, 2003). O ângulo ideal varia de autor para autor, sendo referido que, no caso do *Equus caballus*, nos membros torácicos situa-se entre 45° e 50° e para os membros pélvicos entre 50° e 55° (Stashak, 1998; Bushe et al, 1987). A título de referência, considera-se que o ângulo da parede do casco deverá ser igual ao ângulo da face dorsal da quartela, exceptuando os casos em que os eixos do casco ou da quartela forem demasiado verticais ou inclinados (Stashak, 1998, Balch et al, 1995). Em equinos selvagens, verifica-se que o ângulo do casco é igual ou superior a 54° (Bushe et al, 1987). Assim, cascos com um ângulo menor apoiam primeiro a pinça no solo e desviam a distribuição do peso no sentido dos talões, ângulos aumentados aumentam o choque nas estruturas internas do dígito (Frandsen et al, 1978; Clayton, 1987; Barey, 1990).

Figura 18: Principais medidas para avaliação do equilíbrio do casco equino.

Adaptado de Melo et al (2006)



Legenda: CPC: comprimento da parede medial ou lateral do casco (quartos); Cp: comprimento da pinça; αP : ângulo da pinça; AT: altura do talão; LR: largura da ranilha; CR: comprimento da ranilha; CC: comprimento do casco; LC: largura do casco.

1.4.2. COMPRIMENTO DA PINÇA

As diretrizes para o comprimento adequado da pinça para a maioria das raças de equinos baseiam-se no peso corporal. Terá de ser considerada a variação anatómica da terceira falange dentro do casco, a espessura e durabilidade das estruturas epidérmicas do casco, o andamento característico da raça e a actividade do animal (Balch et al, 1995). Um comprimento aumentado da pinça aumenta a força de alavanca do membro torácico, atrasa a elevação dos cascos, aumenta o esforço dos tendões flexores, ligamento suspensório e ossos sesamóides proximais, aumenta a pressão exercida na bolsa do navicular pelo TFDP e provoca uma maior flexão do casco, quartela e articulação do boleto (Balsh et al, 1991; Stashak, 1998). Durante o impacto do casco no solo, a força de reacção deste é concentrada na pinça, predispondo a lesões nas lâminas epidérmicas (O'Grady et al, 2003). Uma pinça curta e talão alto provocam um apoio em ângulo agudo, alterando a direcção da força de impacto, podendo ocorrer exostose interfalângica, doença do navicular e artrite traumática do boleto (Stashak, 1998).

1.4.3. ENCASTELAMENTO DO CASCO

Verifica-se quando a largura da ranilha é menor que dois terços do seu comprimento, causado por uma expansão inadequada do casco (Turner, 1988) (figura 19). As causas de uma expansão inadequada do casco são: 1. Pinça demasiado longa, mais comum nos membros torácicos e podendo ser uni ou bilateral; 2. Ferração inadequada ou desnecessária; 3. Claudicação crónica no membro afectado; 4. Ressecamento do casco em animais que transitam de um solo húmido para um solo seco. Num casco contraído, pode ocorrer aumento da pressão ao nível da terceira falange, predispondo a claudicação (Stashak, 1998; Turner et al, 1988).

Figura 19: Representação da perspectiva plantar/palmar de um casco normal e de um casco contraído.

Adaptado de Melo et al (2006)

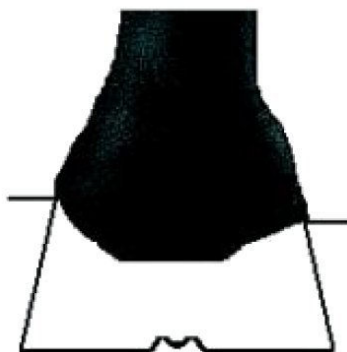


1.4.4. ANGULAÇÃO DO CASCO NO PLANO AXIAL

O comprimento relativo das paredes lateral e medial do casco determina a sua orientação. Quando a assimetria não é marcada, a viscoelasticidade da cápsula do casco possibilita que este se adapte sem problemas. Esta assimetria é maioritariamente observada ao nível dos talões (figura 20). As causas de assimetria são normalmente aquelas que concentram a força de impacto apenas num dos talões: corte e ferração inadequada, tentativas de correcção de defeitos de conformação e aplicação de ferraduras com elevação nos talões. Esta última predispõe a claudicação quando a diferença de comprimento entre o talão lateral e o talão medial é maior que 0.5cm (Turner et al, 1988). Devido a um apoio desproporcional do peso, ocorre um efeito de separação entre os talões, causando, por sua vez, um colapso mecânico das estruturas que sustentam o bulbo do talão. Com o passar do tempo, este efeito poderá desenvolver um casco ressecado (Turner et al, 1988; Stashak, 1994).

Figura 20: Representação da perspectiva caudal de um casco com desigualdade entre a altura dos talões.

Adaptado de Melo et al (2006)



1.4.5. SIMETRIA DOS CASCOS CONTRALATERAIS

Os pares de cascos contralaterais devem apresentar o mesmo tamanho e formato (Back, 2001). Deve avaliar-se o ângulo, contorno, espessura e comprimento da muralha na região da pinça, ombros e talões, a proeminência e formato da ranilha e barras do casco e a espessura da epiderme solear e da ranilha (Balch et al, 1997) As causas de assimetria no tamanho dos cascos contralaterais pode dever-se a trauma, falta de carga no casco levando à sua contracção e defeitos congénitos ou de desenvolvimento (Stashak, 1998).

1.4.6. EQUILIBRIO DE FORÇAS DE TENSÃO

O equilíbrio de forças de tensão ao nível da porção distal dos membros dos equídeos poderá ser definido segundo duas fórmulas matemáticas (figura 21 e tabela 2). Estas expressam o equilíbrio que se verifica, respectivamente, ao nível da articulação interfalângica distal e da articulação do boleto. São fórmulas matemáticas simplificadas, uma vez que não têm em

conta a influência das forças de tensão dos ligamentos colaterais na articulação interfalângica distal e dos ligamentos colaterais e ligamentos sesamoideus na articulação do boleto. O valor de tensão no TFDP, TFDS, LA do TFDP e LSB varia de acordo com o ângulo do casco (figura 22).

Figura 21: Representação esquemática das forças de tensão presentes na AIFD e AMTF/AMCF
Fonte: Rooney (1999)

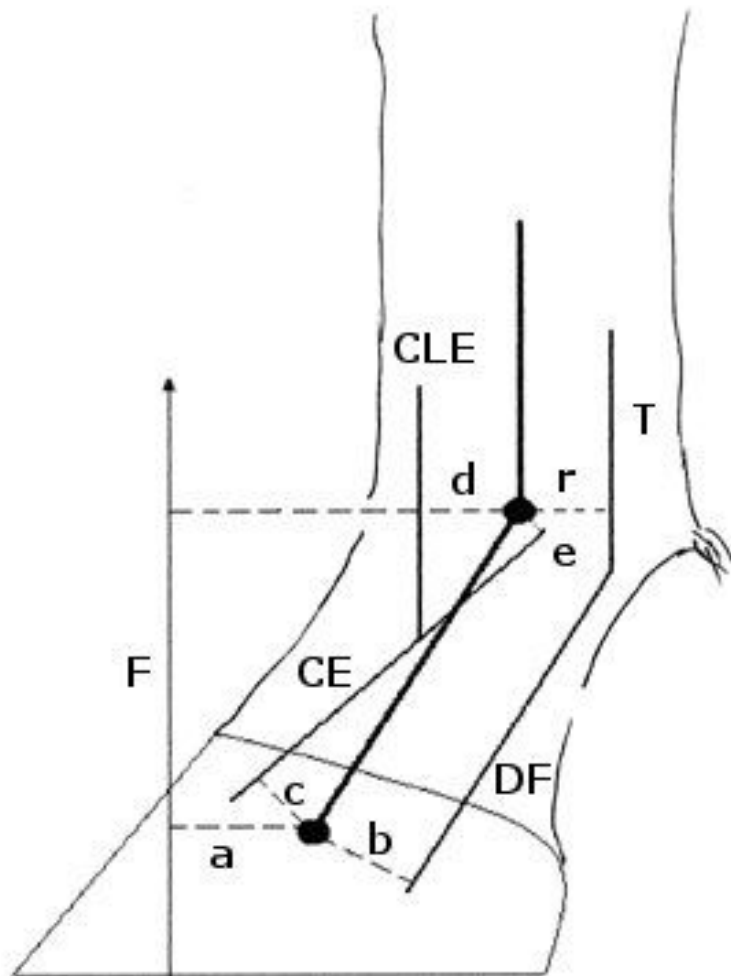


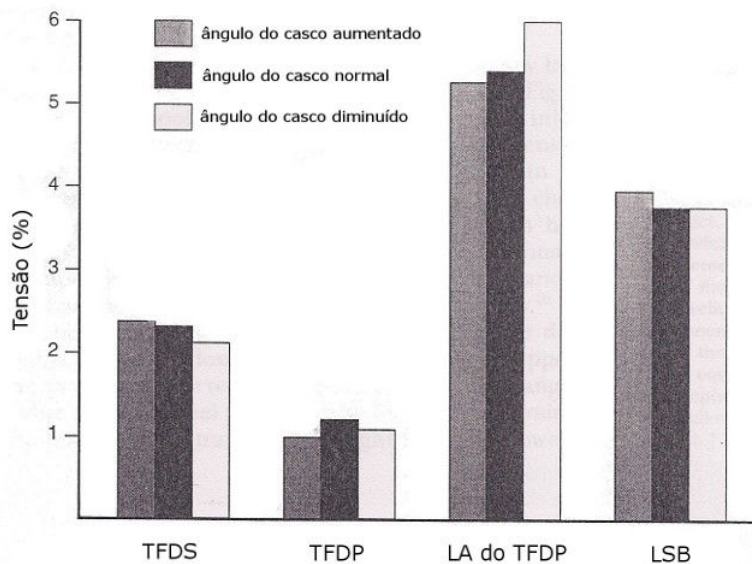
Tabela 2: Equações dos momentos lineares da AIFD e da articulação do boleto.

Fonte: Rooney, 1999)

Equilíbrio da AIFD	Equilíbrio da AMTF/AMCF
$DFb - (Fa + CEc) = 0$	$(DFr + SF2r + SL0.5r) - Ff + EB0.5r = 0$ $(DFr + SF2r + SL0.5r) = Tr$
Equação de momento linear da AIFD:	Equação de momento linear da articulação do boleto:
DF = força de tensão linear do TFDP CE = força de tensão linear do Extensor Comum (EC) e ramo extensor do ligamento suspensor do boleto F = ground reaction force a, b, c = distâncias perpendiculares das forças ao centro de rotação	DF = força de tensão linear do TFDP SF = força de tensão linear do TFDS SL = força de tensão linear do LS F = ground reaction force EB = força de tensão linear dos ramos extensores do LS r, f = distâncias perpendiculares das forças ao centro de rotação

Figura 22: Valores de tensão (%) dos tendões e ligamentos dos membros anteriores de um cavalo a passo com variação de ângulos do casco.

Adaptado de White et al (1998).



Nota: Utilização de uma cunha com 7° nos talões para um ângulo aumentado e uma cunha com 7° na pinça para um ângulo diminuído.

1.4.7. DINÂMICA DAS FORÇAS DE TENSÃO

Figura 23: Forças de tendões e ligamentos de um cavalo a passo.
Adaptado de White et al (1998)

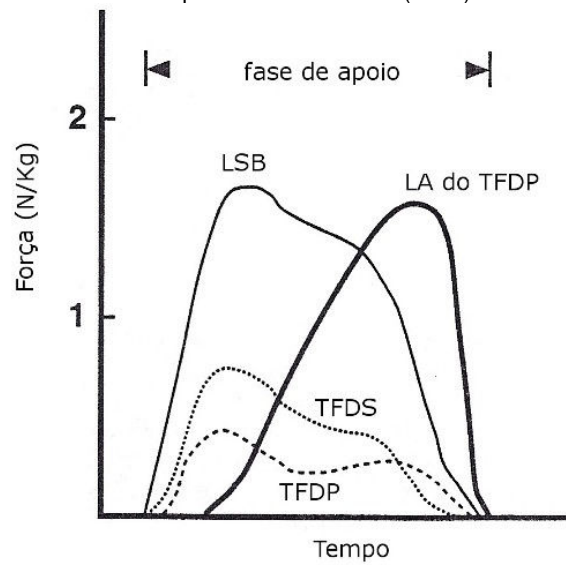
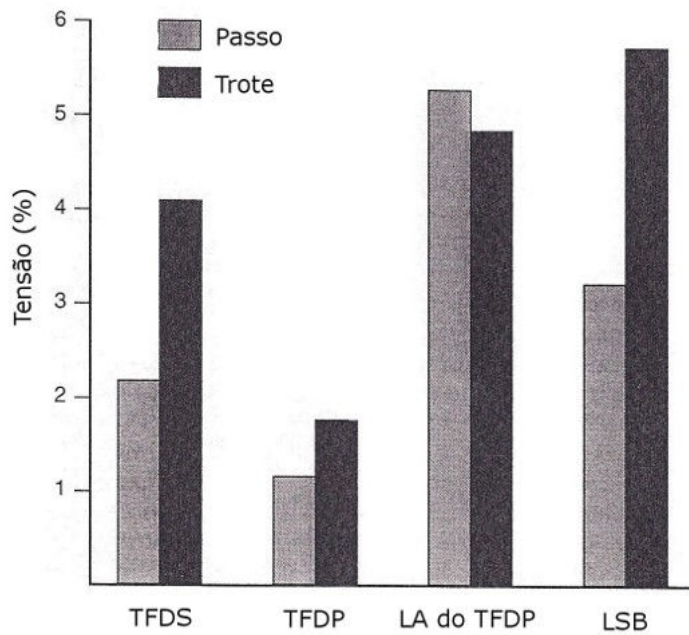


Figura 24: Gráfico de valores de tensão (%) dos tendões e ligamentos dos membros anteriores de um cavalo a passo e trote em superfície rígida.
Adaptado de White et al (1998)



1.5. DEFORMAÇÃO FLEXURAL DA ARTICULAÇÃO INTERFALÂNGICA DISTAL (DFAID) EM EQUINOS

1.5.1. DEFORMAÇÕES FLEXURAS

A deformação flexural (DF) diz respeito, em termos gerais, a alterações de ângulo articular ao nível do plano sagital dos membros, incluindo tanto o fenómeno de extensão como de flexão. Nesta revisão bibliográfica será feito apenas referência à deformação resultante da flexão articular, com incidência no terço distal dos membros (articulação metacarpo/metatarsofalângica e articulações interfalângicas proximal e distal).

A DF por hiperflexão poderá ser descrita como uma hiperflexão articular ao nível do plano sagital (Auer, 2007) e pode afectar quer os membros anteriores como os posteriores. Resulta da incapacidade do animal, imediatamente após o parto (DF congénita) ou nos primeiros meses de vida (DF adquirida), de realizar uma extensão completa do membro, sendo descrito como uma diferença de comprimento entre a unidade músculo-tendão e a respectiva unidade óssea (Bohanon, 2005). Poderão estar afectados mais do que um membro, contudo é mais frequente verificar-se nos membros anteriores e com apresentação bilateral (Wagner, 1993; Kobluk et al, 1996; Auer, 2007). A DF pode afectar a AIFD, a articulação metacarpofalângica (AMCF) ou metatarsofalângica (AMTF), a articulação cárpica (AC) e a articulação társica (AT) (Auer, 2006). Está descrito, por ordem crescente de frequência, afectar a AT, a AMTF/AMCF e a AC (Bohanon, 2005)

➤ Etiologia

Muitos autores referem uma origem congénita e uma origem adquirida para a DF (McIlright, 1982; Kobluk et al, 1996; Bohanon, 2005; Auer, 2007; Trotter, 2007). Também são referidos factores que predispõem o surgir da deformação, como sejam factores hereditários, a nutrição e outros problemas associados a claudicação (Kobluk et al, 1996).

1.5.2. DEFORMAÇÃO FLEXURAL CONGÉNITA

A DF produz-se antes do nascimento do potro, resultado de posições uterinas erróneas e outras influências complexas: influências genéticas e agressões durante o estado embrionário (McIlright, 1982; Bohanon, 2005). Como exemplos destas agressões são apontadas a exposição materna ao vírus influenza, ingestão de sorgo (*Sorghum bicolor subsp. drummondii*) ou astrágalo e outros teratogénicos (Bohanon, 2005). A desproporção feto-materna é indicada também como uma possível origem congénita da DF (Bohanon, 2005; Auer, 2007).

A DFAID congénita pode ter uma apresentação unilateral, mas geralmente é bilateral (Kobluk et al, 1996; Auer, 2006) e afecta com maior frequência os membros anteriores e um

dos membros estará mais afectado que o outro (Auer, 2006). A maioria dos animais apresenta DF em apenas uma das articulações, contudo, em casos mais graves, poderá estar afectada mais que uma articulação (Auer, 2006). A hipoplasia da terceira falange poderá manifestar-se externamente num casco *clubfoot* (tradução livre: casco deformado) (Kobluk et al, 1996).

1.5.3. DEFORMAÇÃO FLEXURAL ADQUIRIDA

A DF adquirida ocorre mais frequentemente nos membros anteriores e com um carácter bilateral (Wagner, 1993; Auer, 2007).

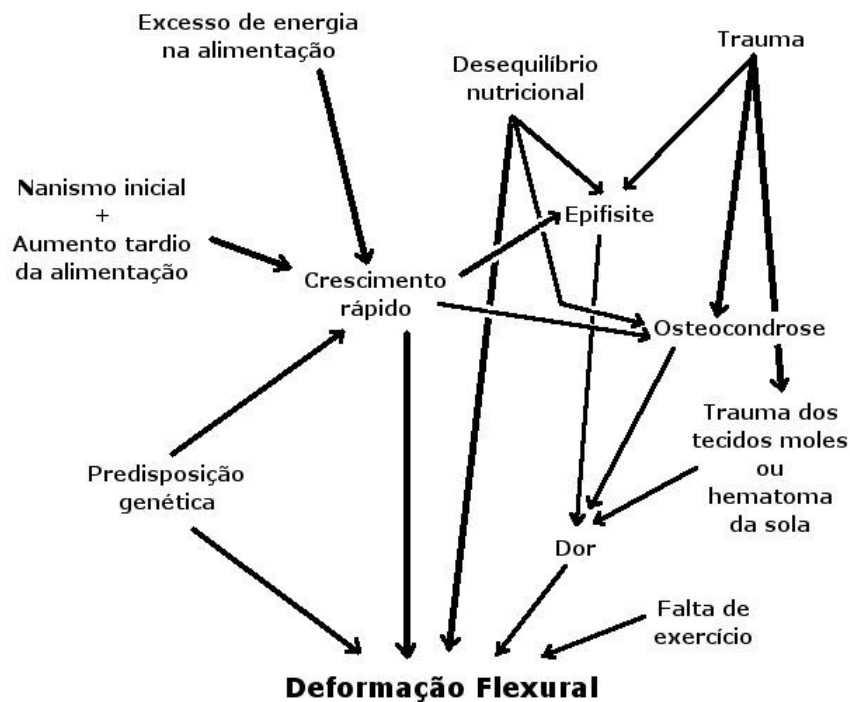
A DF ocorre nos primeiros meses de vida, sendo que a DFAID é observada em potros com idade compreendida entre os três e os seis meses de idade, a DF da articulação metacarpofalângica (DFAMCF) entre os 9 e os 18 meses de idade e a DF da articulação cárpica (DFAC) entre 1 a 6 meses de idade (Bohanon, 2005). É referido, por alguns autores, como parte do complexo das Doenças Ortopédicas Progressivas (Bramlage, 1987; Trotter, 2007). Resulta de um encurtamento funcional do tendão ou tendões envolvidos (Barr, 1994; Auer, 2007; Trotter, 2007). Na DFAID está envolvido o TFDP e na DFAMCF está envolvido o TFDS, contudo nesta última considera-se também poder estar envolvido o TFDP (Owen, 1975; McIlwraith, 1987).

Uma das possíveis causas apontadas para a DF adquirida é o crescimento ósseo sobrepôr-se ao potencial de alongamento passivo dos tendões, que no caso da DFAID está afectado pela presença dos ligamentos acessórios do TFDP e do TFDS (Bohanon, 2005; Auer, 2007). A velocidade de crescimento ósseo é determinado por factores genéticos e pela nutrição (Auer, 2006; Trotter, 2007). Kidd e Barr (Kidd et al, 2002) referem que nos casos de DF aguda o crescimento longitudinal rápido dos ossos provoca dor ao nível dos tendões flexores, resultando numa contracção reflexa dos respectivos músculos. São referidas como causas de dor, para além da osteocondrose, as infecções articulares, epifisite ou traumas (Trotter, 2007). Um estudo imunohistoquímico ao TFDP e respectivo ligamento acessório em potros revela a presença de miofibroblastos, indicando capacidade contráctil destes nos primeiros meses de vida (Hartzel et al, 2001).

A DF adquirida também pode ocorrer em idade adulta. Um período prolongado de claudicação poderá desenvolver um casco *clubfoot* no membro afectado (Kobluk et al, 1996). Outras causas referidas para o desenvolvimento dum casco *clubfoot* é uma lesão ao nível do nervo supraescapular, erros de ferração, uma monta desequilibrada por parte do cavaleiro (Curtis, 2008) e um desgaste anormal do casco em animais fechados na box durante períodos alargados, que raspam o solo e aumentam o desgaste do casco ao nível da pinça (Rooney, 1999).

Figura 25: Diagrama com sugestões de etiologias e vias para a DF.

Adaptado de: Hartzel (2001).



1.5.4. SINAIS CLÍNICOS

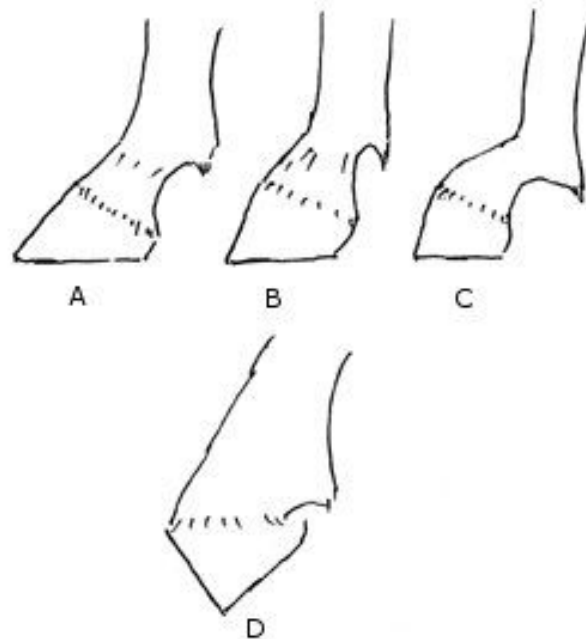
Na DF congênita, os animais com uma DF grave mantêm-se em estação com o casco ou cascos sem apoiar os talões no solo e/ou com uma quartela mais vertical (Trotter, 2007). Nas DF mais graves apoiam o casco no solo com a superfície dorsal da muralha (Trotter, 2007). Nos casos de DF ligeira, o ângulo do casco está aumentado e a superfície dorsal da muralha vai adquirindo um aspecto côncavo (Trotter, 2007).

Na DFAID o casco apresenta um ângulo em relação ao solo igual ou superior a 60° e apresenta-se “contraído”, ou seja, com uma muralha distal que não expandiu adequadamente em relação à muralha proximal (Kobluk et al, 1996). Caracteriza-se também por um eixo quartela-casco *broken forward* (tradução livre: quebrado para a frente), uma muralha côncava, por um crescimento aumentado dos talões em relação à pinça do casco (Powell et al, 1992; Curtis, 2008) e um excessivo desgaste ao nível da pinça (Curtis, 2008).

Na DFAID com apresentação unilateral, a articulação cárpica do membro afectado encontra-se mais elevada que a do membro contra-lateral, o ângulo escápulo-humeral poderá estar diminuído, o membro afectado tendencialmente suporta o peso colocando-se numa posição mais caudal e a sua musculatura poderá estar mais atrofiada (Rooney, 1999).

O termo inglês “clubfoot” refere-se à patologia observada em Medicina Humana. Lungwitz, em 1910, descreveu as formas de apresentação desta patologia nos cavalos (figura 26).

Figura 26: Representação esquemática das apresentações clínicas de DFAID.
Adaptado de Rooney (1999).



Legenda: (A) casco normal (B) deformação do tipo Stumpy hoof (C) deformação do tipo Bearfoot (D) deformação do tipo Stiltfoot. Desenho de Anton Lungwitz (1910).

Verificam-se diferentes apresentações clínicas na DFAID, e poderão ser classificadas segundo os termos adaptados por James R. Rooney (1999) a partir da classificação alemã dada por Anton Lungwitz em 1910:

Stumpy hoof_(figura 26-B): adaptado da expressão alemã “*bockhuß*”, em português significa “casco de cabra” (tradução livre). Verifica-se quando o ângulo do casco se situa entre os 60° e os 90° e a quartela aparenta ser mais curta e mais ou menos em linha com o ângulo do casco.

Bearfoot (figura 26-C): adaptado da expressão alemã “*bärenfuss*”, em português significa “pé de urso” (tradução livre). Verifica-se quando o ângulo do casco se situa entre os 60° e os 90° e a quartela aparenta ser mais longa e com um menor ângulo: “...broken forward at the coronet” (Lungwitz, 1913).

Stiltfoot (figura 26-D): adaptado da expressão alemã “*stelzfuss*”, em português significa “perna de pau” (tradução livre). Representa a situação final das duas apresentações anteriores e verifica-se quando o casco suporta a carga apenas com a pinça em contacto com o solo.

1.5.5. DIAGNÓSTICO

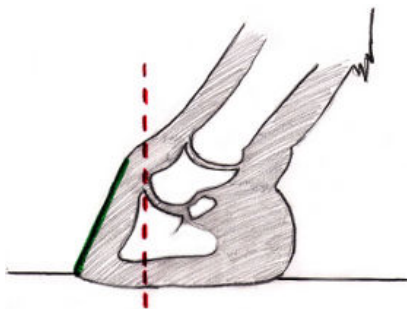
O diagnóstico deverá, principalmente na DF adquirida, indicar se se trata de uma DF primária ou secundária (Auer, 2007).

O diagnóstico de DF primária poderá ser facilitado inquirindo os proprietários sobre a ocorrência de deformações flexurais nos progenitores. Deverá ser feita uma inspecção do potro durante as primeiras horas após o parto e durante os primeiros meses de vida. A inspecção deve ser feita com o animal em estação e a caminhar. No caso de suspeita de DF, a articulação afectada deve ser avaliada por palpação e, mediante pressão moderada, avaliar a resposta a testes de extensão manual (Auer, 2007). Com o membro elevado e/ou sob carga, identificar, por palpação, o tendão afectado (Auer, 2007; Trotter, 2007).

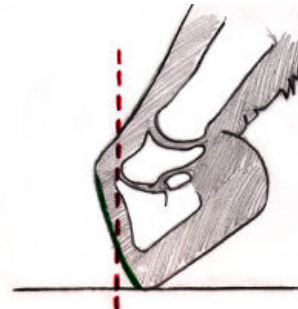
No caso das DFs secundárias, questionar o criador quanto à ocorrência de um episódio de dor crónica precedente à DF (ex: osteocondrose ou artrite séptica da anca). (Auer, 2007).

A imagem radiográfica não dará informação quanto ao tendão envolvido na DF (Auer, 2007), contudo auxilia na identificação e avaliação da articulação afectada, bem como possibilita classificar quanto ao grau de deformação. Para fins de diagnóstico, classificação clínica e prognóstico, a DFAID poderá ser classificada segundo dois graus (figura 27):

Figura 27: Representação esquemática do autor da classificação da DFAID em dois graus



Grau 1: segundo uma perspectiva latero-medial, a linha definida pelo limite cranial da muralha do casco não intercepta a linha vertical imaginária traçada ao nível do processo extensor da terceira falange.



Grau 2: segundo uma perspectiva latero-medial, a linha definida pelo limite cranial da muralha do casco intercepta a linha vertical imaginária traçada ao nível do processo extensor da terceira falange.

1.5.5.1. Diagnóstico radiográfico

O método radiológico tem um grande valor no diagnóstico de claudicações nos cavalos de origem óssea ou articular, sendo pouco eficaz para o diagnóstico de lesões ao nível dos tecidos moles (Stashak, 1998; Colahan et al, 1999; Rose et al, 2006). Ao nível dos ligamentos e tendões da porção distal dos membros, a radiografia permite avaliar principalmente lesões crônicas, como é exemplo as entesiofitoses nas origens dos ligamentos, a calcificação distrófica que se verifica quando é feita a administração intralesional de grandes quantidades de corticosteróides ou lesões crônicas do ligamento suspensor do boleto e da face palmar/plantar do MC III/MT III (Stashak, 1998).

A avaliação radiográfica das deformações flexurais está indicada para determinar a existência de alterações ósseas associadas (Auer et al, 2006). A rotação da terceira falange poderá dever-se a: laminite, deformação flexural, alteração na forma normal do estojo córneo, curvatura anormal dos túbulos córneos na face dorsal da muralha e presença de uma sola plana e delgada por aumento da pressão no apêx da terceira falange (Wagner, 1990).

Figura 28: Radiografia latero-medial do MAE com DFAID de um potro com 4 meses de idade. Embora os dois terços distais da face dorsal da P3 esteja paralela com a muralha anterior (linha branca), estas duas estruturas apresentam uma posição anormal.

Fonte: Thrall (2002)



Figura 29: Radiografia da DF de um casco contraído por encurtamento do TFDP do MAD de um potro com 8 meses de idade. Alteração da face dorsal da extremidade distal da terceira falange.

Fonte: Thrall (2002)



Figura 30: Radiografia da DF do MAD de um cavalo com 6 meses de idade. Presença de enteseófito na região de inserção do tendão extensor digital comum. Alteração frequente em cavalos com um ângulo da quartela aumentado.

Fonte: Thrall (2002)



1.5.6. TRATAMENTO

1.5.6.1. Tratamento da deformação flexural congénita

A primeira abordagem no tratamento da DFAID congénita deverá ser conservadora e a nutrição um factor importante a equilibrar. Se o potro está em rápido crescimento e ainda está a mamar, deverá ser feita uma redução da produção de leite da progenitora. No caso do potro já ter sido desmamado e ter iniciado uma alimentação complementar com ração, esta deverá ser suspensa (Hartzel et al, 2001).

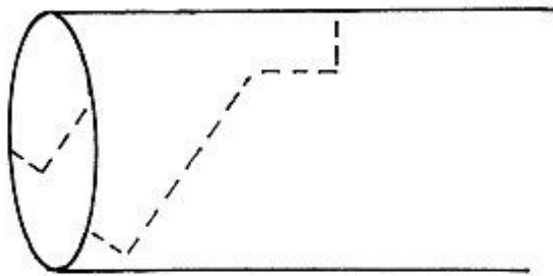
Em casos de deformação ligeira da AIFD, poderá tentar-se uma correcção por meio de um sapato com extensão anterior (figura 31). Em casos leves a moderados, deverá ser realizada uma fisioterapia (Wagner, 1993; Auer, 2007) que consiste numa extensão manual da articulação 4 a 6 vezes ao dia durante 10 a 15 minutos por sessão (Wagner, 1993). Para casos mais graves em que o potro, devido à DF, não consegue manter-se em estação, podem ser utilizadas talas ou moldes produzidos especialmente para o efeito (figura 32). Devem ser constantemente vigiadas e trocadas no máximo a cada 12 horas, sob risco da formação de úlceras de pressão e necrose tecidual (Wagner, 1993)

A administração de oxitetraciclina intravena (1-2mg num litro de soro, administração lenta – 30-60 minutos) é referida por alguns autores como uma medida de correcção de DF congénita (Wagner, 1993, Rooney, 1999). O efeito é conseguido dada a sua acção quelante de iões cálcio ou por inibição da expressão da proteína contráctil ao nível dos miofibroblastos no TFDP e no ligamento acessório do TFDP (Rooney, 1999). Contudo, a administração de oxitetraciclina a potros apresenta possíveis efeitos secundários: insuficiência renal, diarreia e lassidão das articulações normais (Wagner, 1993).

Em casos mais graves ou deformações que não respondem a um tratamento conservador, deverá ser ponderada a realização de uma desmotomia do LA do TFDP. Geralmente é possível verificar melhorias imediatamente a seguir à cirurgia. Nos casos que não seja possível uma resolução com o procedimento anterior, deverá ser realizada uma tenotomia do TFDP. Este último procedimento deve ser encarado como última opção e o animal não poderá ser utilizado para competição ou trabalhos forçados (Hartzel et al, 2001).

Figura 31: Proposta de sapato com extensão anterior fabricado a partir de um tubo de PVC.

Fonte: Joe Painter (1997), disponível em: <http://www.anvilmag.com/farrier/painter.htm>



Tubo de PVC com as indicações de corte para moldagem



Tubo de PVC após cortado, moldado e aplicado com cola à muralha do casco

Figura 32: Moldes comerciais para correção de deformações flexurais dos membros dos equinos



Equine Bracing Solutions ®



Bota correctiva tipo Almanza – RedBoot ®

1.5.6.2. Tratamento da deformação flexural adquirida

Para a DFAID adquirida, o tratamento inclui restrição do exercício, corte frequente e gradual do casco ao nível dos talões (Wagner, 1993; Tnibar, 2010), restrição da dieta (Wagner, 1993) e manejo da dor, se presente, por meio de anti-inflamatórios não esteróides (Wagner, 1993; Auer, 2007) como seja a fenilbutazona (Barr, 1994). No caso do potro manifestar excessivo desgaste do casco ao nível da pinça, recomenda-se a sua protecção com material acrílico (Wagner, 1993), ou a colocação de um sapato com extensão anterior (Wagner, 1993; Auer, 2007, Tnibar, 2010).

Nos casos de DFAID severa e nos casos em que não se verificam melhorias clínicas ou ocorra aumento da DF entre 1 a 2 meses após instauradas as medidas conservadoras (Wagner, 1993), recomenda-se a desmotomia do ligamento acessório do TFDP (Owen, 1975; McIlwraith, 1987; Wagner, 1993; Kobluk, et al, 1996; Tnibar, 2010). Estão também descritos casos de DFAID de grau 2 solucionados cirurgicamente por meio de uma tenotomia do TFDP (McIlwraith, 1982; Auer, 2007).

Na DFAMCF adquirida, o tratamento começa por equilibrar a nutrição. Contudo, para este tipo de deformação geralmente recomenda-se acompanhar de outras medidas. Poderá tentar-se a elevação dos talões, com ou sem extensão anterior, ou a colocação de talas dirigidas a corrigir o ângulo da AMCF e deverá restringir-se a quantidade de exercício (Hartzel et al, 2001).

Se o tratamento conservador não for eficaz, deverá optar-se por uma desmotomia do LA do TFDS, após confirmação por palpação de ser este o tendão afectado. No caso de estar envolvido o TFDP, pode ser realizada uma desmotomia do LA do TFDP (Hartzel et al, 2001). Em casos que a articulação tenha um ângulo igual ou superior a 180°, poderá ser necessário a desmotomia simultânea dos dois ligamentos acessórios (Wagner, 1993). Após a cirurgia, aplicar-se-á uma tala para uma correcta extensão da AMCF (Hartzel et al, 2001).

1.5.6.2.1. Tratamento da DFAID adquirida em animais adultos:

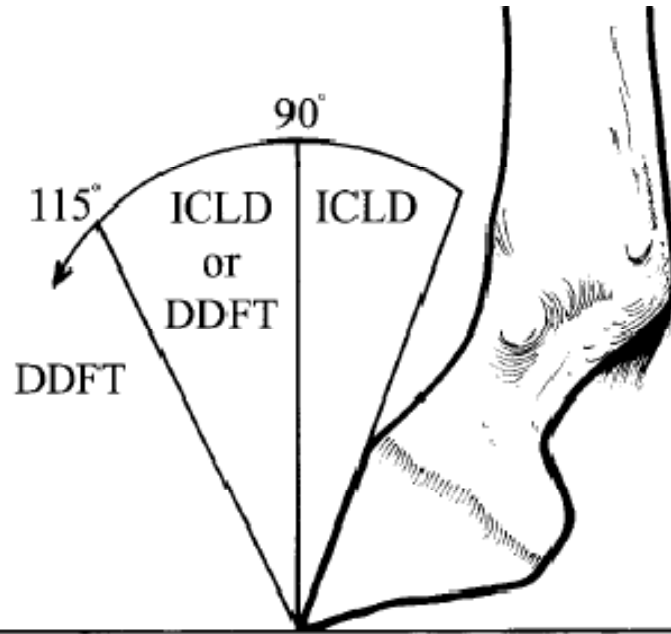
Para correcção da DFAID em animais adultos, estão descritas algumas medidas, como seja o corte correctivo e colocação de ferraduras com extensão anterior e, se necessário, a realização da desmotomia do ligamento acessório do TFDP. Para evitar um excessivo desgaste da pinça, deverá colocar-se uma protecção acrílica para proteger esta área (Barr, 1994).

Nos casos da deformação resultar de uma claudicação prévia que foi tratada pela colocação de um molde, a muralha poderá apresentar-se contraída e com um crescimento tubular dificultado. Para promover uma correcta expansão do casco, serão realizados sulcos verticais e paralelos na muralha, com aproximadamente 6mm de largura e com um intervalo entre sulcos de 1 a 2 cm, desde a face solear até 1cm do bordo coronal. Em alternativa,

estes sulcos poderão ser feitos horizontalmente ao longo de toda a circunferência da muralha (Barr, 1994).

Figura 33: Directrizes para o tratamento cirúrgico da deformação flexural da AIFD baseadas no ângulo entre a parede dorsal da muralha e o solo.

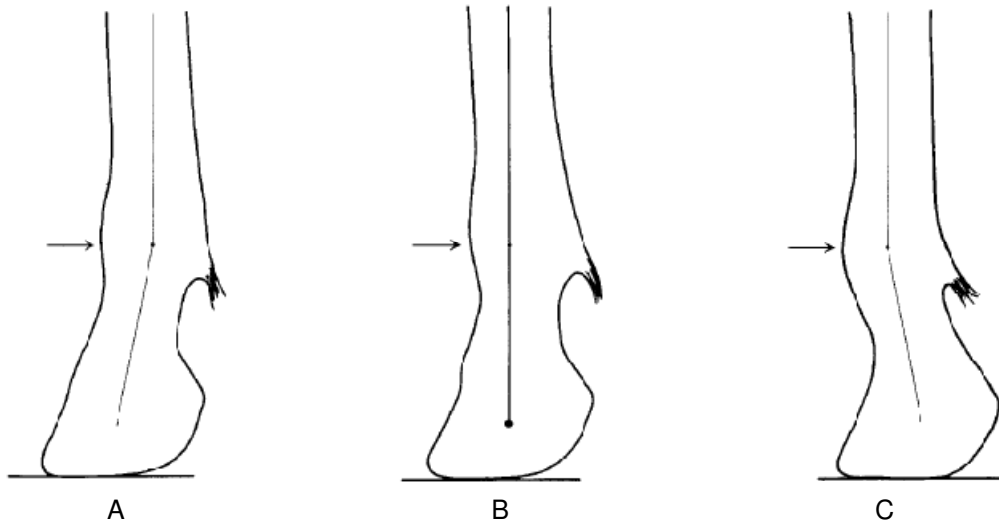
Fonte: Turner et al. (1989)



Legenda: ICLD, desmotomia do LA do TFDP; DDFT, tenotomia do TFDP.

Figura 34: Directrizes para o tratamento cirúrgico da deformação flexural da AMCF baseadas numa extensão máxima da articulação durante a carga

Fonte: Turner et al. (1989)



articulação do boleteo <180°

Tratamento: ICLD ou SCLD

articulação do boleteo =180°

Tratamento: ICLD e SCLD e aplicação de tala

articulação do boleteo >180°

Tratamento: ICLD e SCLD ou SDFT e aplicação de tala

Legenda: SETA, direcção da força aplicada para extensão forçada; ICLD, desmotomia do LA do TFDP; SCLD, desmotomia do LA do TFDS; SDFT, tenotomia do TFDS.

1.5.7. PROGNÓSTICO

A resistência que apresente a articulação a uma correção manual da deformação será o primeiro indicador do prognóstico e das medidas a implementar. Se a deformação é corrigida por pressão manual, a deformação flexural poderá ser conseguida com o uso de moldes. Caso contrário, o grau de deformação irá influenciar na decisão de avançar com uma correção cirúrgica (Auer, 2007).

O prognóstico para deformações flexurais leves a moderadas da AIFD é normalmente bom, mesmo que para fins atléticos, incluindo casos que tenha sido realizada uma desmotomia do LA do TFDP. Para deformações da AMCF, o prognóstico é mais reservado, uma vez que a correção é mais difícil e a DF facilmente recorre (Wagner, 1993).

Para casos que se tenha realizado ou tenotomia do TFDP ou tenotomia do TFDS, o prognóstico é mau para fins atléticos (Wagner, 1993; Hartzel, 2001), contudo é um animal que poderá ser utilizado para fins de lazer (Wagner, 1993).

1.6. TRATAMENTO CIRÚRGICO DA DEFORMAÇÃO FLEXURAL

1.6.1. DESMOTOMIA DO LIGAMENTO ACESSÓRIO DO TENDÃO FLEXOR DIGITAL PROFUNDO

A desmotomia do ligamento acessório do TFDP foi descrito a primeira vez como uma correção cirúrgica dos cavalos por Lysholt e Sønnichsen em 1962 (Lysholt, 1969). É utilizada como meio de alongar a unidade flexora músculo-tendão e alinhamento axial dos ossos que formam o dígito (Wagner, 1990). Está indicada na correção da DFAID e da DFAMCF, bem como nos casos de laminite crónica com rotação da terceira falange (McIlwraith et al., 1978; Wagner et al., 1985; Wagner, 1993).

É uma cirurgia que poderá ser realizada de uma forma mais invasiva, cirurgia aberta, ou guiada por ecografia. A primeira apresenta potenciais complicações tal como tumefacção na zona de incisão, deiscência dos pontos, formação de uma cicatriz volumosa (McIlwraith et al., 1978; Wagner et al., 1985) e infecção do LA do TFDP (Wagner, 1990). A segunda reduz o tamanho da incisão, resultando numa cicatriz de menor volume (Wagner, 1993; Tribar et al., 2010).

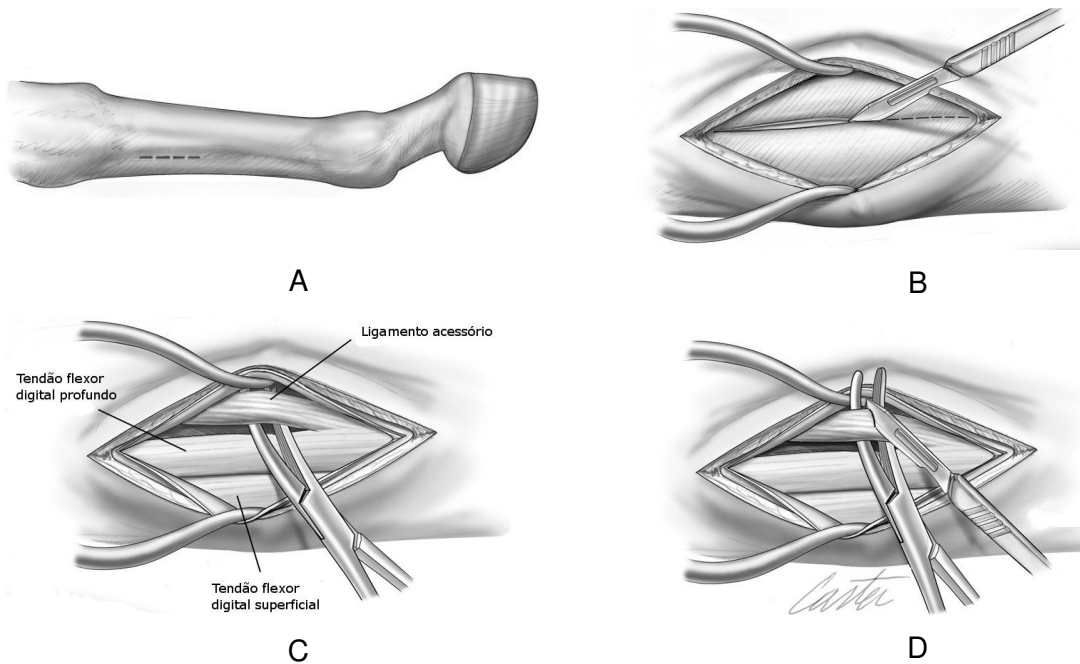
1.6.1.1. Desmotomia aberta do LA do TFDP

Cirurgia realizada com anestesia geral e em decúbito lateral. A incisão poderá ser realizada no plano medial ou lateral. A primeira apresenta vantagens estéticas mas um risco acrescido de lesão da artéria palmar medial. A segunda, preferencialmente utilizada, diminui o risco de lesão vascular mas torna mais visível a presença de cicatriz (Morrison, 2011).

É realizada uma incisão de 3 a 4cm na junção entre terço proximal e o terço médio do metacarpo, ao nível do TFDP. O tecido subcutâneo é desbridado e é feita uma incisão do paratendão do TFDP, ficando a descoberto os tendões flexores. No caso de uma abordagem medial, o plexo neurovascular deverá ser reflectido antes de pôr a descoberto os tendões flexores (Morrison, 2011).

Depois de retraído o paratendão, será exposto o local de corte entre o TFDP e o LA do TFDP. Por dissecação romba com fórceps curvos de Kelly ou Crile, separam-se o LA e o TFDP. O LA é depois elevado com os fórceps e cortado com o bisturi (Powell, 1992; Morrison, 2011). Deverá ser removido cerca de 1cm de ligamento e confirmar que foi completamente seccionado por rotação dorsal da AIFD (Morrison, 2011). (figura 35)

Figura 35: Desmotomia do ligamento acessório do TFDP – cirurgia aberta. Adaptado de Auer (2007)



Legenda: (A) Localização da incisão. (B) Incisão do paratendão que recobre o ligamento acessório e o TFDP. (C) Isolamento do ligamento acessório. (D) Elevação e secionamento do ligamento acessório.

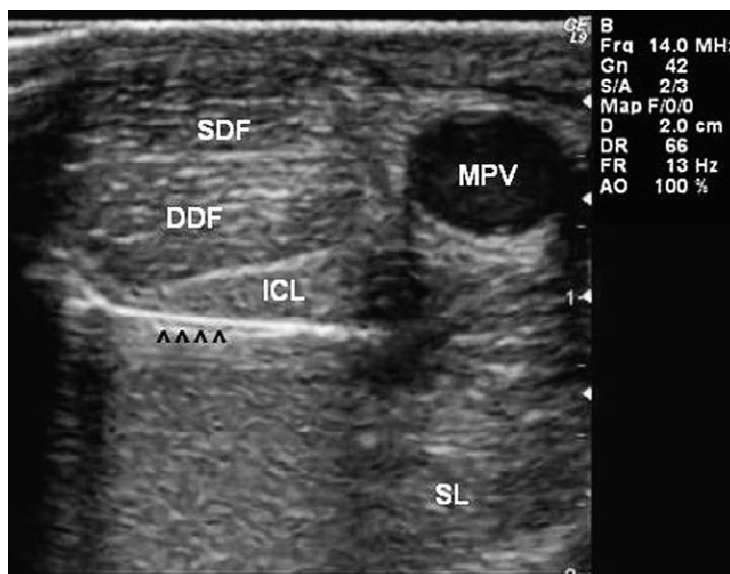
1.6.1.2. Desmotomia ecoguiada

Dependendo do temperamento do animal, esta técnica poderá ser realizada com anestesia geral ou com o animal em estação, sedado e com anestesia local (Morrison, 2011).

Primeiro é identificado o local de incisão por auxílio da sonda ecográfica, sendo realizada uma incisão da pele com 1 a 1,5cm de comprimento no terço proximal do metacarpo, lateralmente ao LA do TFDP. Depois, é introduzido um fórceps de *Kelly* ou *Crile* entre o LA do TFDP e a face palmar do ligamento suspensor e é separada a fáscia que une estas estruturas. Uma vez confirmado, com a imagem ecográfica, o correcto posicionamento do primeiro fórceps, é introduzido um segundo fórceps entre o LA do TFDP e o TFDP. Com o LA entre os dois fórceps, a AIFD é ligeiramente flexionada e o LA puxado até à superfície da incisão. O LA é então secionado com um bisturi ou uma tesoura *Metzenbaum* (Morrison, 2011) (figuras 36 e 37).

Figura 36: imagem ecográfica transversal durante a desmotomia do LA do TFDP.

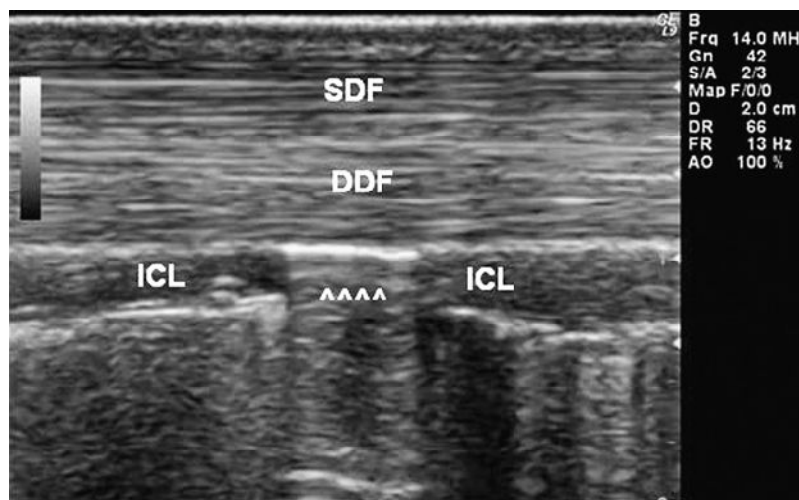
Fonte: Morrison (2011)



Legenda: (SETAS PRETAS) fórcex (SDF) tendão flexor digital superficial (ICL) ligamento acessório do TFDP (DDF) tendão flexor digital profundo (MPV) veia medial palmar (SL) ligamento suspensor do boleto.

Figura 37: Imagem ecográfica longitudinal após a desmotomia do LA do TFDP.

Fonte: Morrison (2011)



Legenda: (SETAS BRANCAS) espaço deixado pelo corte do LA (SDF) tendão flexor digital superficial (ICL) ligamento acessório do TFDP (DDF) tendão flexor diogital profundo.

Tanto para a cirurgia aberta como para cirurgia ecoguiada, a fáscia subcutânea é fechada com uma sutura contínua simples de monofilamento absorvível 3-0, a derme é aproximada com uma sutura intradérmica e a pele suturada com agrafos ou pontos isolados (Adams et al., 1999; Morrison, 2011).

Após a cirurgia, é colocado um penso que se estende desde o casco até ao carpo e que apenas deverá ser mudado três a quatro dias depois e mantido durante duas semanas (Adams et al., 1999). Pode recorrer-se à utilização de uma tala em PVC para promover e

manter a extensão forçada do membro (Hunt, 2003). Deverão ser administrados AINEs durante pelo menos cinco dias (Adams et al., 1999), para reduzir a dor pós-cirúrgica e promover a extensão digital (Morrison, 2011).

O animal deverá repousar e caminhar à guia durante um mês. Após este período poderá ser deixado num pequeno cercado 3 meses. Só deverá voltar a trabalhar ou treinar 6 meses após a cirurgia (Morrison, 2011).

1.6.2. TENOTOMIA DO TENDÃO FLEXOR DIGITAL PROFUNDO

A tenotomia do TFDP é uma correcção cirúrgica da deformação flexural da AIFD. Deve ser considerada como última alternativa uma vez que compromete o perfil atlético do animal (Fackelman et al., 1983). Em casos de deformações acentuadas ocorre contracção secundária da cápsula articular e dos tecidos moles periarticulares, o que impede que, após a cirurgia, a pinça não se eleve do solo como acontece em casos de ruptura traumática do mesmo tendão (Sonnichsen, 1982; Adams et al., 1999).

Na bibliografia estão descritos dois protocolos cirúrgicos para a tenotomia do TFDP: tenotomia proximal e tenotomia distal.

1.6.2.1. Tenotomia distal:

Esta cirurgia deverá ser feita com anestesia geral e o animal em decúbito lateral. A tenotomia realiza-se na região média palmar da quartela, na linha média e proximal aos bulbos da rasilha (Turner et al., 1989) (figura 38 – A). A incisão da bainha do tendão é feita distalmente à bifurcação do TFDS (Turner et al., 1989). Após identificação do TFDP (figura 38 – B), este é exteriorizado e seccionado com o bisturi (figura 38 – C), verificando-se de imediato a retracção da extremidade a montante para o interior da bainha (Turner et al., 1989; Hunt, 1998) (figura 38 – D). A bainha poderá (Turner et al., 1989) ou não (Hunt, 1998) ser suturada, seguindo-se a sutura do tecido subcutâneo e da pele (Auer, 2007).

Enquanto o animal está anestesiado, o casco deve ser aparado segundo uma conformação normal. Na maioria das vezes a correcção é imediata, contudo o animal deverá ser medicado com AINEs devido ao facto de ser uma cirurgia caracterizada por um elevado nível de dor pós-cirúrgica. Nos casos que se verifique elevação da pinça com o membro sob carga, deverá ser colocada uma ferradura com extensão caudal ao nível dos talões (Auer, 2007).

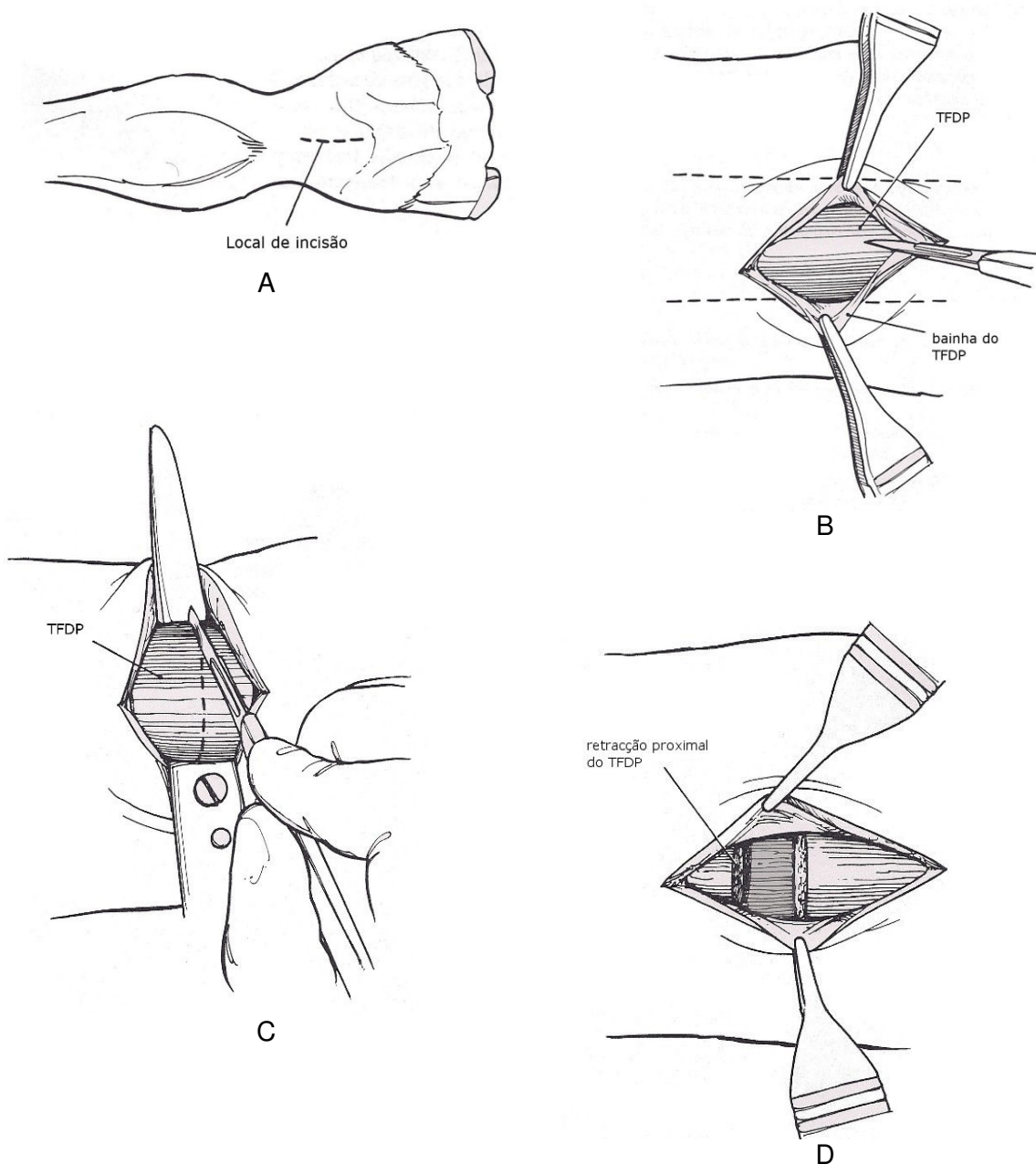
1.6.2.2. Tenotomia proximal:

Este protocolo apresenta as seguintes vantagens: cirurgia mais simples e fácil de realizar, maior distância em relação à extremidade distal do membro, não ocorre incisão da bainha do tendão e a cirurgia pode ser realizada com o animal em estação, sedado e mediante uma anestesia local. Contudo, pode resultar numa cicatriz mais visível (Auer, 2007).

A tenotomia é realizada ao nível do terço médio do metacarpo (McIlwraith, 1982; Schneider, 1989; Hunt, 1998), podendo ser feita uma abordagem medial ou lateral (Auer, 2007). A anestesia regional consiste num bloqueio nervoso abaxial. No caso de uma abordagem lateral, é realizado uma incisão de 2 a 3 cm de comprimento na pele que recobre o TFDP no terço médio do metacarpo. O tecido subcutâneo em redor do TFDP é desbridado com a ajuda de uma tesoura *Metzenbaum* e o tendão é isolado com a utilização de retratores pequenos. O TFDP é seccionado com um bisturi. A pele é fechada com fio não absorvível 0 com uma sutura tipo colchoeiro vertical (Turner et al., 1989)

Figura 38: Tenotomia distal do TFDP.

Adaptado de Turner et al. (1989)



Legenda: (A) local de incisão (B) retractor da bainha e identificação do TFDP (C) seccionamento do TFDP (D) retractor proximal do TFDP.

1.6.3. DESMOTOMIA DO LIGAMENTO ACESSÓRIO DO TENDÃO FLEXOR DIGITAL SUPERFICIAL

A desmotomia do LA do TFDS deve ser realizada quando, à palpação, este se apresente mais rígido (Sonnichsen, 1982; Jann et al., 1986).

As referências anatómicas para a realização da incisão na pele são a fise medial distal do rádio, a região proximal da “castanha” e a veia cefálica (figura 39 – A). É realizada uma incisão com aproximadamente 10cm de comprimento entre a “castanha” e a fise distal do rádio, cranialmente à veia cefálica (Alexander et al., 2001). O tecido subcutâneo é desbridado e os vasos associados à veia cefálica laqueados (Auer, 2007). Após identificação da fáscia do músculo antebraquial, é realizada nesta uma incisão com 1cm de comprimento (figura 39 – B), expondo o tendão do músculo flexor radial do carpo dentro da bainha sinovial. É feita uma incisão de 6 a 8 cm de comprimento na bainha e com a ajuda de dois retractores de Gelpi o tendão é afastado no sentido caudal. Por fim, o LA do TFDS é identificado e incidido (figura 39 – D) (Adams et al., 1999).

A secção do LA terá de ser feita com cuidado para não provocar uma lesão à artéria que nutre o TFDS, situada no bordo proximal do LA. Após a secção, ficará visível parte do músculo flexor digital profundo e a baínha sinovial do carpo (Adams et al., 1999).

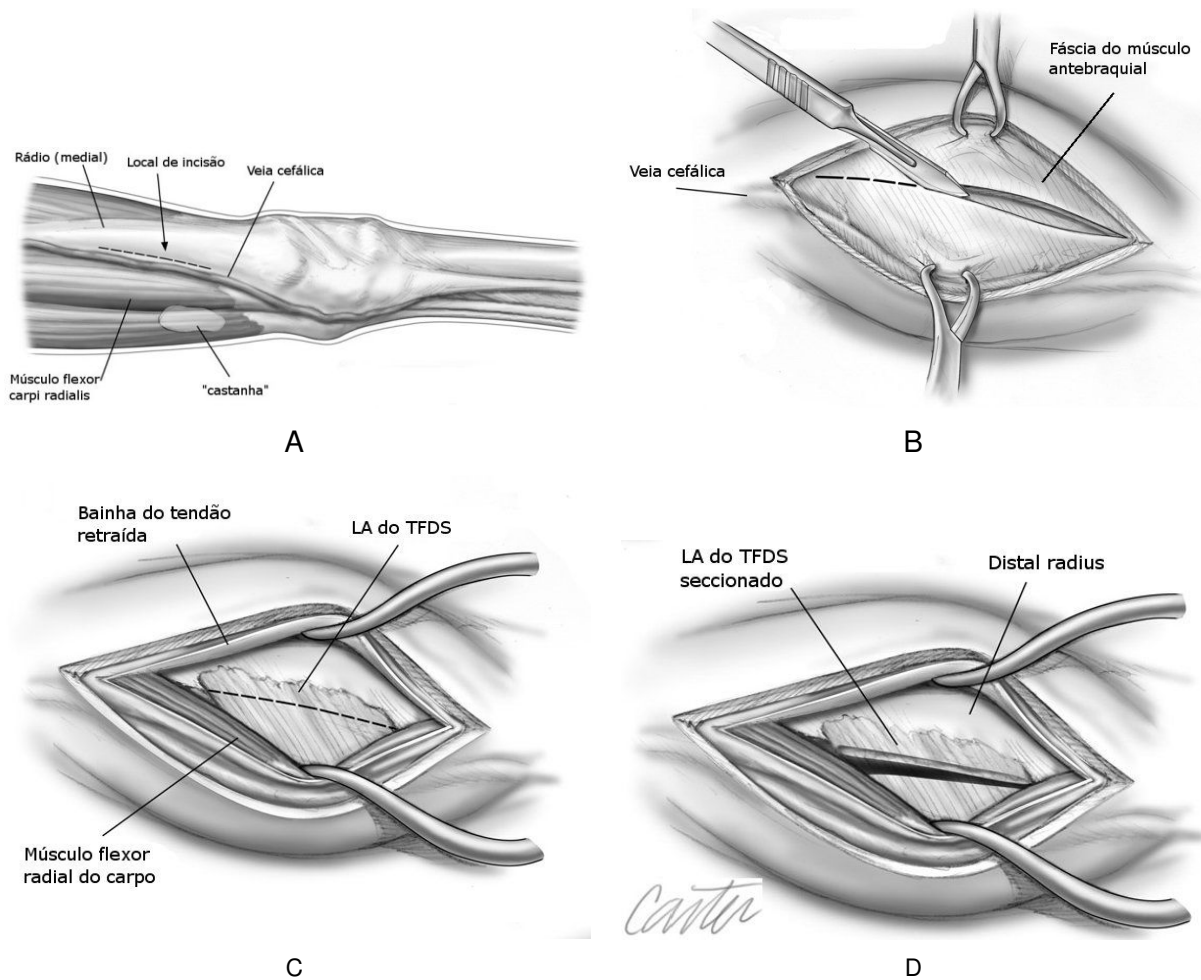
A fáscia do músculo antebraquial e a camada superficial da baínha do tendão flexor radial do carpo são fechadas por meio de sutura contínua com fio de sutura sintético absorvível 2-0 ou 3-0 (Auer, 2006). Os tecidos subcutâneos são suturados com uma sutura simples contínua com polidioxanona 3-0 e na pele é feita uma sutura intradérmica com polidioxanona 3-0, podendo ser reforçada com pontos simples interrompidos ou agrafos. Por fim, é feito um penso compressivo desde o casco até à região proximal da incisão (Adams et al., 1999).

As complicações associadas a esta cirurgia são a formação de seromas, a deiscência das suturas e possíveis infecções (Adams et al., 1999).

Os cuidados no período pós-cirúrgico incluem a restrição do exercício, confinando o animal a uma boxe, e manutenção de pensos compressivos durante duas semanas. O exercício deverá ser reiniciado após estas duas semanas, primeiro com exercício a passo durante seis semanas e por fim exercício livre durante oito semanas. Para fins atléticos, deverá manter-se o exercício leve durante aproximadamente dez meses (Adams et al., 1999).

Figura 39: Desmotomia do ligamento acessório do TFDS.

Adaptado de Auer (2007)



Legenda: (A) Localização da incisão segundo as seguintes referências anatômicas: veia cefálica, fise radial distal e "castanha". (B) Incisão da fáscia do músculo antebraquial. (C) retração da bainha do tendão flexor radial do carpo. (D) Seccionamento do ligamento acessório do TFDS.

1.6.4. TENOTOMIA DO TENDÃO FLEXOR DIGITAL SUPERFICIAL

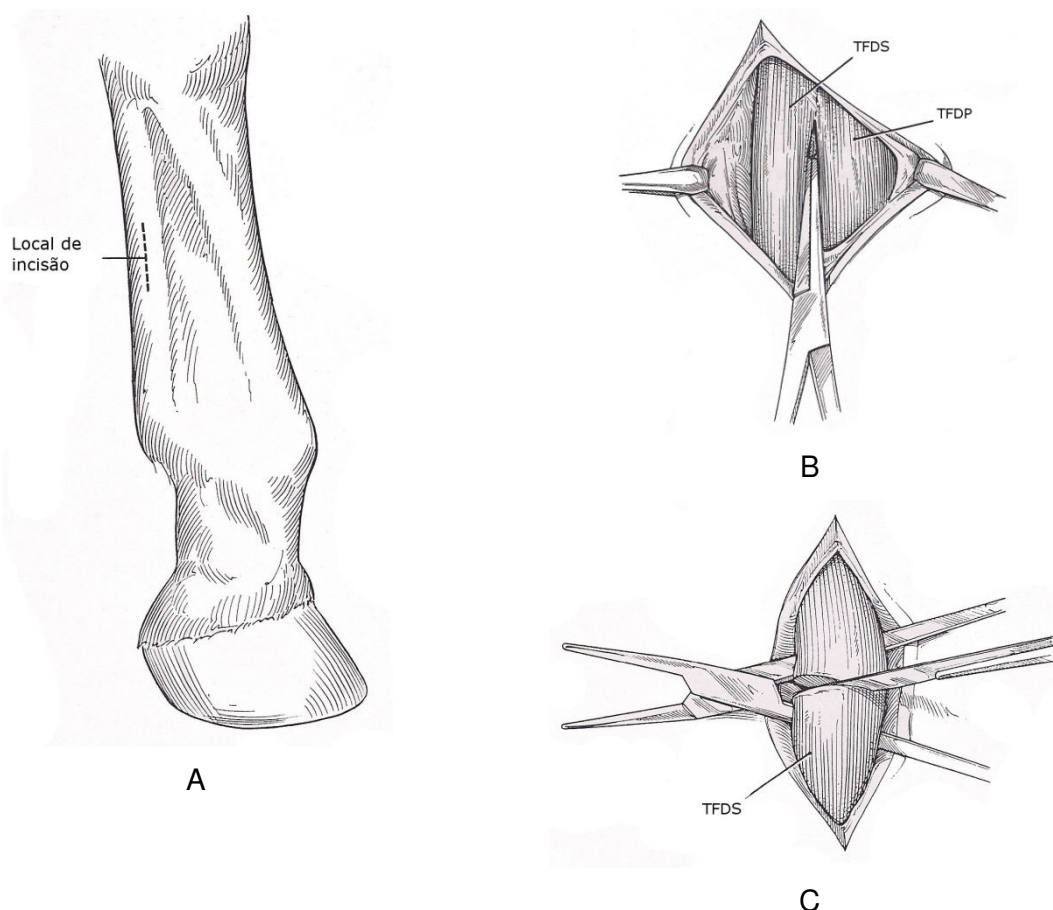
É realizada uma incisão da pele com 2cm de comprimento entre o TFDP e o TFDS ao nível do terço médio de metacarpo (figura 40 – A). Uma vez visível o paratendão, este é incidido e, com a ajuda de um fórceps, são separados os dois tendões flexores (figura 40 – B). Depois de isolado o TFDS, este é seccionado com um bisturi (figura 40 – C) (Turner et al., 1989).

A local de incisão é depois fechado com uma sutura simples com fio não absorvível e é colocado um penso compressivo e bandagem desde o metacarpo proximal (Turner et al., 1989).

O animal pode ser colocado em exercício após a cirurgia e, se necessário, deverá administrar-se fenilbutazona (1-2g). As suturas são removidas 10 a 12 dias após a cirurgia e, a partir deste período, os pensos descontinuados (Turner et al., 1989).

Figura 40: Tenotomia do TFDS.

Adaptado de Turner et al. (1989)



Legenda: (A) localização da incisão (B) separação do TFDP do TFDS (C) Seccionamento do TFDS.

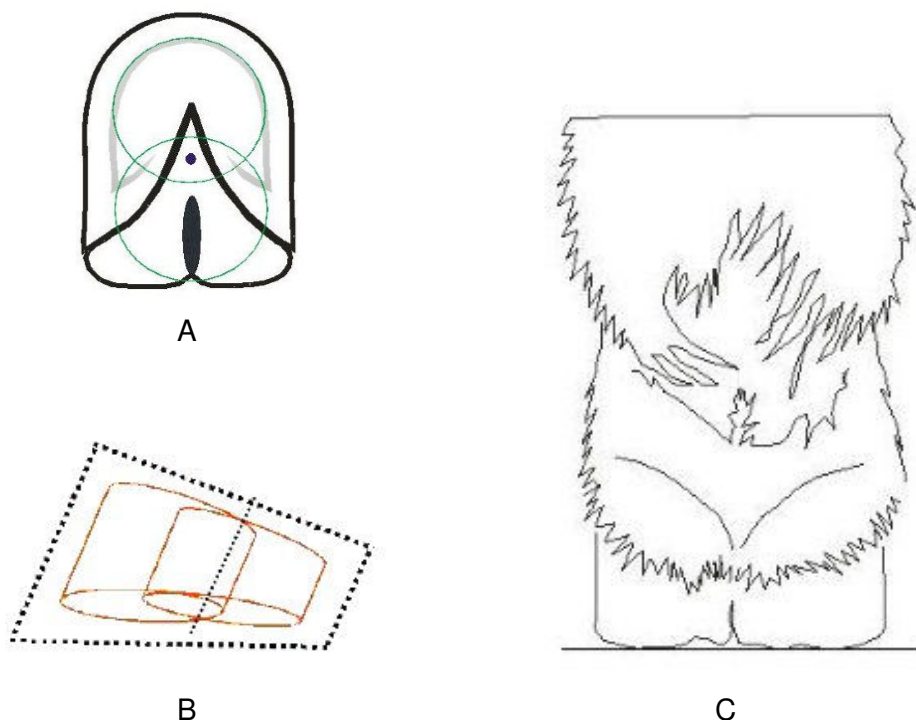
1.7. CARACTERÍSTICAS DOS MEMBROS DA ESPÉCIE ASININA

O casco do asinino apresenta diferenças significativas em relação ao casco do cavalo. A principal diferença reside na proporção das principais estruturas que o compõem, sendo essa diferença explicada pelo tipo de terreno ao qual o asinino está filogeneticamente adaptado. Por essa razão, dentro do “Mundo Equino” o asinino é considerado como o “Mountain Goat”, ou seja, a “cabra da montanha”. O casco do asinino está mais adaptado a terrenos secos e, ao contrário dos cavalos, apresenta uma maior agilidade e predisposição para caminhar em terrenos acidentados e rochosos (The Donkey Sanctuary [TDS], 2006). Apresenta um casco mais elástico e resistente e com uma muralha e sola com maior conteúdo em água (Kohnke, 2009; TDS, 2009).

Os asininos apresentam uma relação entre comprimento e largura do casco diferente da que se verifica nos cavalos. Enquanto que nos cavalos o bordo solear da muralha tem uma forma circular, no caso dos asininos esta tem a forma de “U” (TDS, 2009; Olivo, 2009). Teoricamente é possível dividir o comprimento da face solear do casco do asinino em três partes iguais: a primeira é a distância que vai desde o extremo cranial até à ponta da ranilha, o segundo desde a ponta da ranilha até ao extremo caudal da linha branca, e o terceiro desde o extremo caudal da linha branca até ao extremo caudal dos bulbos da ranilha (Olivo, 2009). Numa perspectiva antero-posterior, o casco é cónico nos cavalos e cilíndrico nos asininos (TDS, 2006). O casco é também mais vertical: a parede anterior da muralha apresenta um ângulo, em relação à face solear, de 5 a 10º superior ao dos cavalos (Kohnke, 2009, TDS, 2009)

Martha C. Olivo, ferradora de profissão, propôs que o casco dos asininos poderia ser dividido funcionalmente em dois cilindros com movimentos independentes. O primeiro corresponde à face solear da terceira falange e o segundo à área solar da almofada digital (figura 41 – A, B). Ainda ao nível do cilindro caudal, este divide-se nos bulbos da ranilha (figura 41 - C). É esta divisão funcional que, segundo a autora, explica a grande adaptação do casco do burro a terrenos acidentados (Olivo, 2009).

Figura 41: Divisão funcional do casco do asinino segundo dois cilindros. Fonte: Olivo (2009)



Legenda: (A) perspectiva palmar/plantar, e numa (B) perspectiva lateromedial. (C) perspectiva caudal do casco do asinino.

Nos asininos, a falange média está posicionada, em cerca de metade do seu comprimento, dentro do casco. Nos cavalos, a extremidade distal da falange média encontra-se ao nível do bordo coronal (TDS, 2006).

A muralha dos asininos é mais espessa e a grandeza da sua espessura é constante desde a pinça até aos talões, enquanto que nos cavalos, para além da menor espessura, a muralha é mais estreita ao nível dos talões. A velocidade de crescimento dos talões é, tal como nos cavalos, superior à que se verifica na pinça (TDS, 2009).

A ranilha dos cascos dos asininos é muito mais desenvolvida que a dos cavalos. Para além disso, os seus bulbos estendem-se, caudalmente, para além do limite caudal dos talões. A divisão entre os dois bulbos da ranilha é mais evidente, resultando numa maior independência de movimento entre bulbos (Olivo, 2009).

Em comparação com a sola dos cavalos, a sola dos asininos é mais espessa e côncava. Os sulcos que rodeiam a ranilha deverão ser mais pronunciados. A velocidade de crescimento da muralha é semelhante à da sola (TDS, 2009).

A inflexão da linha branca ao nível dos talões tem a forma de “foice”, enquanto que nos cavalos tem a forma de triângulo (Olivo, 2009).

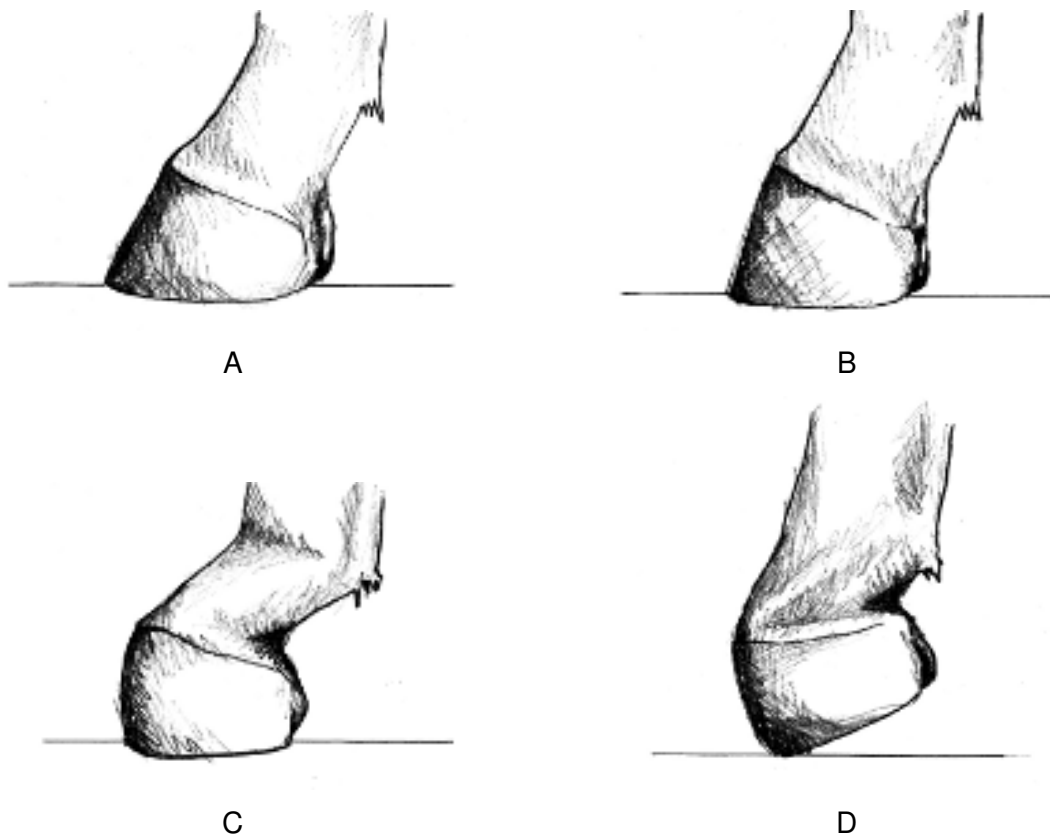
Num estudo anatómico realizado no Brasil aos membros torácicos de 15 asininos, verificaram-se algumas diferenças, embora subtis, no que diz respeito às unidades músculo-tendão presentes na extremidade distal quando comparados com os de cavalo (Alves et al., 2008). As diferenças na divisão extensora foram: o TEDC ao passar pela articulação

metacarpofalângica, apresenta um pequeno número de fibras tendíneas fixas à extremidade distal da P1, o que não está descrito nos cavalos; o TEDL, ao nível da sua inserção, a jusante da articulação metacarpofalângica, sofre um desvio em relação ao TEDC. Na divisão flexora verificou-se que os músculos correspondentes ao TFDP e o TFDS apresentam menor volume comparativamente aos mesmos músculos nos cavalos. Contudo, estes tendões apresentam uma maior área de inserção e espessura, ao nível da P1 e P2 respectivamente, quando comparado com as mesmas inserções no cavalo. As diferenças verificadas ao nível dos ligamentos foram: os ramos extensores do LSB convergem com o TEDC num nível mais distal do que o descrito para os cavalos; verificou-se que os ligamentos sesamoideu recto e oblíquo apresentam-se mais largos e mais bem definidos, e o ligamento sesamoideu recto apresenta uma maior área de inserção no osso sesamoide proximal; os ligamentos colaterais da articulação interfalângica proximal apresentam uma disposição mais paralela com os RE do LSB, quando comparado com os mesmo ligamentos no cavalo (Alves et al., 2008).

1.7.1. DEFORMAÇÃO FLEXURAL DA ARTICULAÇÃO INTERFALÂNGICA DISTAL EM ASININOS

Figura 42: Representação esquemática das apresentações clínicas de DFAID,

Adaptado pelo autor do esquema de Anton Lungwitz (1910) para a espécie asinina. Fonte: Rooney (1999).



Legenda: (A) casco normal (B) deformação do tipo Stumpy hoof (C) deformação do tipo Bearfoot (D) deformação do tipo Stiltfoot (Rooney, 1999)

De uma forma geral existe pouca bibliografia relativa a Asininos, e no que diz respeito a esta deformação em particular, existe muito menos. A informação disponível é direccionada para os cavalos (*Equus caballus*), contudo alguma desta informação demonstrou ser essencial para compreender a componente de biomecânica presente nesta alteração, podendo ser extrapolada para o caso do casco dos asininos (*Equus asinus*).

É importante realçar a razão de escolha deste tema para a realização da tese. Na região onde foi realizado o estágio apresentaram-se muitos animais com este problema, e habitualmente casos com uma DF relativamente acentuada. Antes da mecanização agrícola que ocorreu em Portugal na década de 60, o burro era um animal bastante usado como “ferramenta” agrícola, seja no arado das terras para sementeira ou mesmo como transporte. A mecanização da agricultura veio alterar por completo a utilidade destes animais. Se antigamente representavam peças essenciais para a pequena produção agrícola que

sustentava as famílias, hoje representam apenas um complemento ou uma alternativa para os casos em que podem dispensar a potência mecânica do tractor: pequenas hortas, arado superficial, arado das vinhas, transporte diário de pequenas cargas.

Assim, verifica-se que todas as actividades paralelas que pudessem existir relacionadas com este animal ou com todos os outros utilizados na tracção animal, deixaram gradualmente de existir. Tal como outros ofícios ou actividades que desapareceram e em que os animais desempenhavam um importante papel, também a actividade de ferrador perdeu importância. Os ferradores desta região, que em tempos tinham um papel fundamental para a manutenção da saúde podal e, portanto, da potência de trabalho destes e de outros animais, hoje em dia passaram também a ocupar um plano menos essencial tal como os animais de que se ocupavam.

A DF congénita e adquirida necessita de uma intervenção imediata do ferrador e/ou do veterinário, possibilitando uma correcção da DF antes da maturação dos tendões e permitindo atempadamente reestabelecer o equilíbrio biomecânico de forças de tensão ao nível das unidades musculo-tendão e dos ligamentos. Mesmo num caso de DF ligeira, o pequeno desequilíbrio que se verifica é suficiente para alterar a distribuição fisiológica das forças de tensão e uma absorção equilibrada do impacto aquando da locomoção do animal. Uma vez alterado o equilíbrio de forças responsável por manter uma morfologia adequada do casco, ocorre uma descompensação mecânica progressiva.

A correcção da DF pode ser permanente se for realizado um corte de cascos correcto e frequente. A partir do momento que a actividade de ferrador, enquanto elemento fundamental da saúde podal dos animais e essencial na manutenção deste equilíbrio mecânico, deixou de existir, os casos de DF acentuada surgiram. Na DFAID, verificam-se muitos casos de cascos do tipo “pé de urso” e do tipo topino. Os proprietários ao tentarem aparar os cascos pelos seus próprios meios, com ferramentas desadequadas (ex: uso de tesouras de poda) e um conhecimento limitado da morfologia do casco, geralmente exacerbam as DF já presentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. QUESTIONÁRIO DE CAMPO

Durante o período de estágio na AEPGA, foi possível acompanhar o ferrador da AEPGA, Manuel Campião, no trabalho de campo de corte de cascos. Por forma a recolher informação relativa aos hábitos e ritmos de trabalho dos animais bem como identificação de DFAID, foi desenvolvido um questionário que foi realizado junto dos respectivos proprietários.

Os questionários realizaram-se no mês de Abril e foram recolhidas informações relativas a 20 asininos. As aldeias abrangidas foram: Serapicos, Pinelo, Caçarelhos, Vilar Seco inseridas no concelho de Vimioso, distrito de Bragança e Atenor e Vila Chã da Braciosa do concelho de Miranda do Douro, também do distrito de Bragança. Dos 20 asininos incluídos na amostra, 75% (15/20) eram fêmeas e 25% (5/20) eram machos castrados. As idades dos animais variou, no caso das fêmeas, entre os 3 e os 30 anos de idade (média 15,3 anos, \pm 1,9 anos), enquanto que nos machos variou entre os 3 e os 25 anos de idade (média 14,4 anos, \pm 3,8 anos).

Foi elaborado um formulário (anexo 1) a ser preenchido no local e durante o trabalho de corte de cascos de asininos realizado pelo ferrador da AEPGA. A informação a ser registada no formulário foi obtida através de questões directas feitas aos respectivos proprietários e por avaliação e medição realizadas pelo inquiridor no local. As questões directas eram relativas à identificação do animal e do respectivo proprietário, ao tipo de alimentação do animal, aos seus hábitos e ritmos de trabalho, às condições de maneio a que estavam sujeitos, aos cuidados aplicados na saúde podal dos cascos e questões relativas à DF quando esta estava presente. Foram considerados como membros com DF quando apresentavam um ângulo entre a face dorsal da muralha e a face solear superior a 65° e/ou um ângulo da face dorsal da quartela visivelmente inferior ao ângulo da face dorsal da muralha. A informação recolhida pelo inquiridor incluiu a identificação empírica de DF segundo os critérios anteriormente definidos, a realização de um teste de extensão forçada adaptado (TEFA) nos membros identificados com DF (anexo 2) e registo dos respectivos resultados, a medição da condição corporal bem como da altura ao garrote, perímetro torácico e ângulo entre a face dorsal da muralha e a face solear do casco após o respectivo corte, com a utilização de um medidor de ângulos adaptado (figura 45 - A, pg. 69).

2.2. AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DO CASCO ASININO NORMAL E COM DFAID

O objectivo desta parte do trabalho passou pela recolha de dados para contribuição para o estudo das dimensões do casco do Asinino de Miranda e conhecimento do padrão de crescimento em cascos classificados como normais. Pretendeu-se ainda comparar as dimensões e padrão de crescimento de cascos com DFAID.

Foram eleitos 12 asininos da raça Asinino de Miranda pertencentes ao efetivo da AEPGA, 9 dos quais eram fêmeas. Foram eleitas fêmeas não gestantes e machos castrados com um temperamento que facilitasse a recolha das medidas. Os 12 asininos estão sujeitos ao mesmo tipo de manejo e mantidos no mesmo local e com acesso aos mesmos espaços, numa área total de 3 a 5 hectares. O solo onde se movimentam é formado por terra ou pasto e, por essa razão, considera-se macio. A nutrição destes animais é composta maioritariamente por pasto natural, feno e palha de aveia. Ocasionalmente é dado também, como complemento, alimento composto formulado para asininos (anexo 3). Dos 12 asininos, 10 não apresentavam, na sua história clínica e no momento da escolha, alterações de conformação do casco e apresentavam um crescimento considerado normal. Destes 10 asininos, a altura média ao garrote foi de 1,36m ($\pm 0,05m$), e um perímetro torácico de 1,45m ($\pm 0,05m$). Os parâmetros considerados relevantes na classificação de um casco normal no momento da escolha da amostra foram: a ausência de irregularidades na superfície da muralha, o contacto em toda a sua extensão do bordo solear da muralha com o solo quando o respectivo membro está em carga, o ângulo entre a face dorsal da muralha e a face solear do casco está compreendido entre 50° e 65° e é semelhante ao ângulo formado pela face dorsal da quartela e o solo e existe simetria de comprimento entre o talão medial e lateral. Os parâmetros considerados relevantes na classificação de um crescimento normal foram: a ausência de irregularidades na superfície da muralha, a ausência ou divergência ligeira entre o ângulo entre a face dorsal da muralha e face solear relativamente ao ângulo entre a face dorsal da quartela e o solo, existia contacto em toda a sua extensão do bordo solear da muralha no solo com o respectivo membro em carga e o comprimento entre o talão medial e lateral não fosse suficientemente diferente que alterasse a perpendicularidade sagital do membro com o solo.

Os restantes asininos incluídos na amostra eram duas fêmeas (asinino 11 e 12). O asinino 11 apresenta DF do MAD que, segundo a classificação alemã de Anton Lungwitz (1910) e aqui classificado por uma tradução livre do autor, apresenta um casco tipo “perna de pau” ou “topino” (figura 43 - A1). O asinino 12 apresenta DF do MAE que, segundo a mesma classificação, apresenta um casco tipo “pé de urso” (figura 43 - B1). O asinino 11 é descendente directo do asinino 12.

Para todos os cascos dos animais incluídos na amostra foram recolhidas as mesmas medições em dois tempos. Num primeiro tempo (T0) foram recolhidas as medições imediatamente a seguir a um corte funcional do casco, enquanto que a segunda recolha foi feita após um período de tempo variável (T1) antes da realização do respectivo corte. O intervalo de tempo entre T0 e T1 nos 10 asininos com cascos considerados normais tem uma média de 73 dias, \pm 12 dias. No asinino 11 o intervalo de tempo entre T0 e T1 foi de 79 dias e no asinino 12 de 72 dias. Foram registados os resultados num formulário (anexo 4). As medidas de cada casco incluídas neste estudo foram (figura 44): (A) milímetros da espessura do bordo solear da muralha na região da pinça, (BM) milímetros da espessura do bordo solear da muralha medial na linha imaginária com referência no ápex da ranilha e perpendicular ao eixo maior da face solear, (BL) milímetros da espessura do bordo solear da muralha lateral na linha imaginária com referência no ápex da ranilha e perpendicular ao eixo maior da face solear, (CM) milímetros da espessura do bordo solear da muralha medial ao nível do extremo caudal da linha branca, (CL) milímetros da espessura do bordo solear da muralha lateral ao nível do extremo caudal da linha branca, (D) milímetros de comprimento do eixo maior da face solear desde a extremo cranial da pinça ao extremo cranial do ápex da ranilha, (E) milímetros de comprimento do eixo maior da face solear desde o extremo cranial do ápex da ranilha até à linha imaginária definida pelo extremo caudal lateral e medial da linha branca, (F) milímetros de comprimento do eixo maior da face solear desde a linha imaginária definida pelo extremo caudal lateral e medial da linha branca até ao extremo caudal da face solear dos bulbos da ranilha, (G) milímetros de largura da face solear do casco no extremo caudal dos talões, (H) milímetros de comprimento da face dorsal da muralha ao nível da pinça, desde o ponto definido na medição A da face solear até ao ponto definido no bordo coronal pelo plano sagital, (I) milímetros de comprimento do talão lateral no seu extremo caudal, desde a face solear até ao bordo coronal, (J) valor do ângulo compreendido entre a face solear e a face dorsal da muralha na sua região imediatamente distal ao bordo coronal, (K) centímetros de comprimento da circunferência externa da muralha ao nível da face solear.

Para a maioria das medições foi utilizado um paquímetro (figura 45 - A). Para o ângulo compreendido entre a face solear e a face dorsal da muralha (medição J), foi utilizado um transferidor adaptado a uma estrutura de madeira projectada pelo autor (figura 45 - B). Para o comprimento da circunferência externa da muralha ao nível da face solear (medição K) foi utilizada uma fita métrica.

Um vez preenchidos os 12 formulários com as medições em T0 e T1, os resultados foram analisados com recurso ao *software IBM® SPSS® Statistics v.19*. Para análise uniforme dos dados, foram calculadas as medições previstas num tempo 2 (T2) de 60 dias segundo dois métodos. O primeiro método utilizado (T2^a) consiste no calculo de T2 por meio da recta de regressão definida pela dispersão de pontos nos gráficos com a variável independente

$$\text{Diferença de tempo} = T1 - T0$$

e a variável dependente

$$\text{Diferença de mensuração} = \text{mensuração } X (T1) - \text{mensuração } X (T0).$$

A recta de regressão define o valor da diferença da medição de X em função do tempo em dias. Assim, o valor da medição X no T2^a de 60 dias é calculado por

$$\text{mensuração } X (T2^a) = \text{mensuração } X (T0) + \text{diferença mensuração } X \text{ entre } T0 \text{ e } T1.$$

O segundo método utilizado (T2^b) consistiu no calculo de T2 através de proporção directa, com utilização da seguinte fórmula:

$$\text{mensuração } X (T2^b) = \text{mensuração } X (T0) + \frac{60 \times [\text{mensuração } X (T1) - \text{mensuração } X (T0)]}{T1 - T0}$$

Os resultados esquemáticos dos cascos que se apresentam foram obtidos com os resultados médios das medições de A, BM, BL, CM, CL, D, E, F, G, H, I, e J em T0 e T2^a e sua representação em proporção real através da utilização do *software Google SketchUp Pro® v.8*. Com a finalidade única de representação esquemática do casco em perfil, o comprimento da muralha no plano correspondente à face solear foi calculado por:

$$\text{comprimento da muralha} = D + E + \frac{2}{3}F.$$

Figura 43: Fotografias e radiografias e respectivas datas do asinino 11 e 12



(A1) 19/04/2011



(A2) 03/06/2011



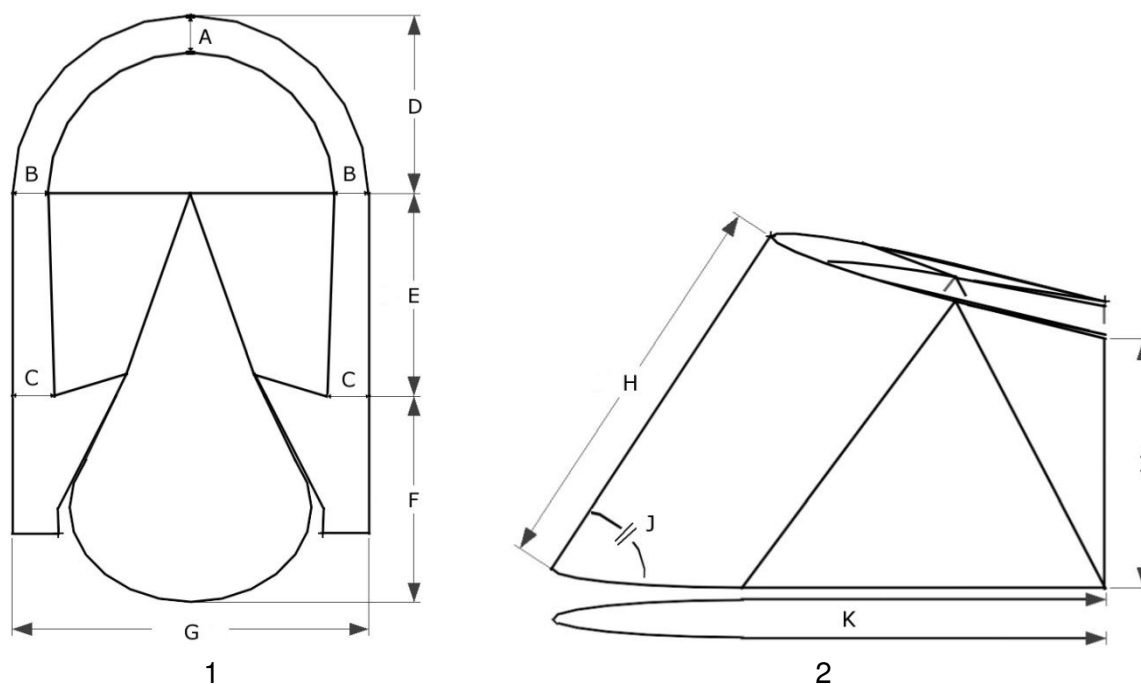
(B1) 19/04/2011



(B2) 03/06/2011

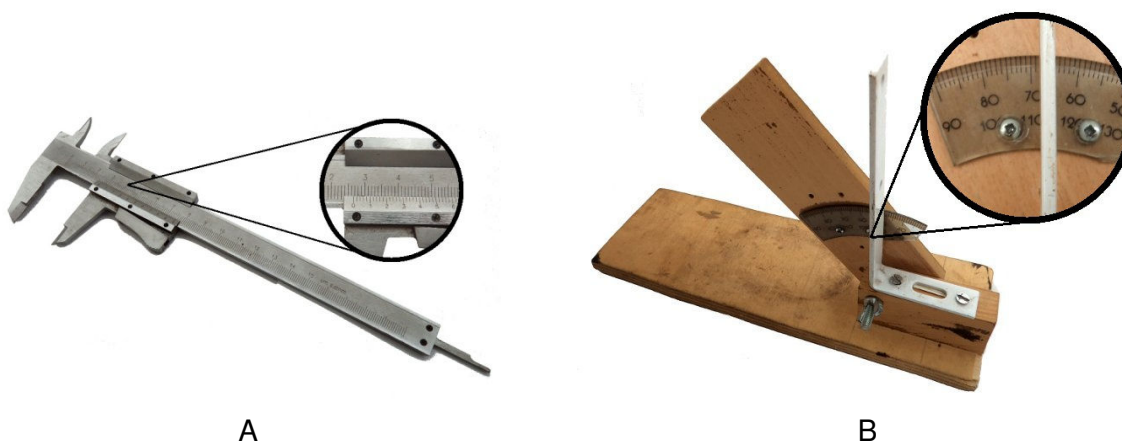
Legenda: (A1) fotografia do MAD do asinino 11 em T0 (A2) radiografia do MAD do asinino 11 (B1) fotografia do MAE do asinino 12 em T0 (B2) radiografia do MAE do asinino 12

Figura 44: Esquemas do casco asinino presentes na ficha de campo (Anexo X)



Legenda: (1) face solear (2) casco em perfil. (A) espessura do bordo solear da muralha na região da pinça, (B) espessura do bordo solear da muralha medial ou lateral na linha com referência no ápex da ranilha e perpendicular ao eixo maior da face solear, (C) espessura do bordo solear da muralha medial ou lateral ao nível do extremo caudal da linha branca, (D) comprimento do eixo maior da face solear desde a extremo cranial da pinça ao extremo cranial do ápex da ranilha, (E) comprimento do eixo maior da face solear desde o extremo cranial do ápex da ranilha até à linha definida pelo extremo caudal lateral e medial da linha branca, (F) comprimento do eixo maior da face solear desde a linha definida pelo extremo caudal lateral e medial da linha branca até ao extremo caudal da face solear dos bulbos da ranilha, (G) largura da face solear do casco no extremo caudal dos talões, (H) comprimento da face dorsal da muralha ao nível da pinça, desde o ponto definido na medida A da face solear até ao ponto definido no bordo coronal pelo plano sagital, (I) comprimento do talão lateral no seu extremo caudal, desde a face solear até ao bordo coronal, (J) ângulo compreendido entre a face solear e a face dorsal da muralha na sua região imeditamente a jusante do bordo coronal, (K) comprimento da circunferência externa da muralha ao nível da face solear.

Figura 45: Instrumentos de mensuração utilizados para avaliação do crescimento do casco asinino normal e com DFAID.



A B
Legenda: (A) paquímetro (B) medidor de ângulos de cascos adaptado

2.3. HISTOPATOLOGIA DE TENDÕES

Durante o período de estágio na AEPGA foram recolhidos e congelados alguns membros de asininos eutanasiados. Para o interesse do estudo que se segue, foram colhidas amostras de tendões de dois membros posteriores de dois asininos com deformação flexural nos membros posteriores. Pretendeu-se com este estudo o processamento de cortes histológicos do TFDP, TFDS, TEDC e RE do LSB e a análise histopatológica destas amostras para caracterizar eventuais lesões ultraestruturais significativas.

Para este estudo foram utilizados os membros posteriores de dois asininos: Asinino 1 e Asinino 2. O Asinino 1, nascido no ano de 2007 e eutanasiado no ano de 2011, fêmea, pertencente ao efectivo da AEPGA desde o nascimento não era utilizado para reprodução. Foi eutanasiado devido à presença de uma luxação coxo-femoral. Apresentava uma deformação flexural unilateral do membro posterior direito que terá surgido nos primeiros meses de vida (figura 46 – B). O Asinino 2, com data de nascimento aproximada no ano de 1986 e eutanasiado no ano de 2011, fêmea, foi eutanasiado devido à sua idade avançada e à presença da deformação flexural. Apresentava uma deformação flexural bilateral dos membros posteriores que, segundo os proprietários, terá surgido por volta do ano de 2007 (figura 46 – C e D). O asinino 2 apresentava também artrose bilateral das articulações tíbiotársicas confirmada por radiografia. Os membros posteriores foram isolados da carcaça ao nível da articulação tíbiotársica e congelados.

Após a descongelação à temperatura ambiente e dissecação anatómica, foram recolhidas duas amostras (proximal e distal) do TFDP, TFDS e TEDC e duas amostras (lateral e medial) do RE do LSB dos 4 membros, num total de 32 amostras. As amostras recolhidas foram: (A1) TFDP proximal, (A2) TFDP distal, (B1) TFDS proximal, (B2) TFDS distal, (C1) RE lateral do LSB, (C2) RE medial do LSB, (D1) TEDC proximal, (D2) TEDC distal. As amostras A1, B1 e D1 apresentavam cerca de 4cm de comprimento e correspondiam à porção do TFDP, TFDS e TEDC ao nível da extremidade distal do MT II. A amostra A2 apresentava cerca de 2cm de comprimento e correspondia à porção do TFDP presente ao nível da AIFD. A amostra B2 apresentava cerca de 3cm de comprimento e correspondia ao ramo lateral após bifurcação do TFDS. As amostras C1 e C2 apresentavam cerca de 3cm de comprimento e correspondiam, respectivamente, ao RE lateral e medial do LSB ao nível da AIFP. A amostra D2 apresentava cerca de 2cm de comprimento e 2cm de largura e corresponde à porção do TEDC presente ao nível da AIFD. Uma vez colhidas as amostras, estas foram identificadas como descrito na tabela 3. Para cada amostra foi feita uma mensuração do eixo maior e menor da sua área transversa distal através de uma régua milimetrada com uma precisão de 0,05 cm.

Após um período mínimo de fixação de 24 horas em formol a 10% e a colocação dos fragmentos em "Osteomoll" (Merk) durante 96 horas (4 dias) para descalcificação das amostras, o processamento e inclusão em parafina dos tecidos foram efectuados de forma

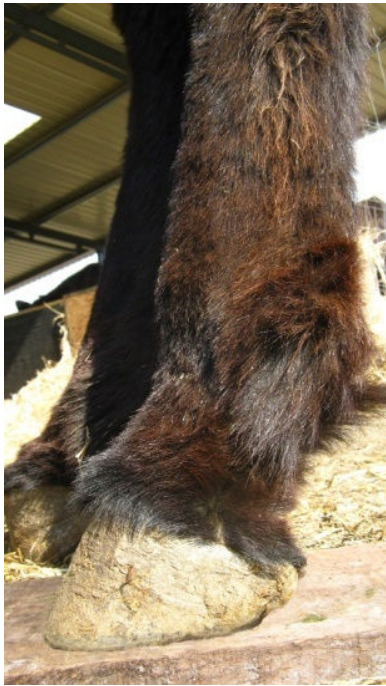
automática, em processador de tecidos LEICA TP 1020[®], de acordo com o seguinte protocolo: A - álcool etílico 70°, durante 1 hora; B - álcool etílico 95°, durante 1 hora e 30 minutos; C - álcool etílico 95°, durante 1 hora e 30 minutos; D - álcool etílico absoluto, durante 1 hora; E - álcool etílico absoluto, durante 1 hora e 30 minutos; F - álcool etílico absoluto, durante 1 hora e 30 minutos; G - xilol, durante 1 hora; xilol, durante 1 hora; H - xilol, durante 1 hora; J - inclusão em Histosec Merck[®] a 65 °C, durante 2 horas; L - inclusão em Histosec Merck[®] a 65 °C, durante 2 horas.

O corte dos blocos de parafina foi realizado em micrótomo rotativo LEICA RM 2135[®] e de corredeira LEICA SM 2000R[®], tendo-se efectuado cortes com cerca de 4 µm de espessura para os exames histológicos.

Após os cortes foi realizada uma coloração de hematoxilina & eritrosina de acordo com o seguinte protocolo: A - xilol, durante 15 minutos; B - álcool etílico absoluto, três passagens; C - álcool etílico 90°, três passagens; D - álcool etílico 70°, três passagens; E - água destilada, lavagem; F - hematoxilina de Ehrlich, durante 10 minutos; G - água destilada, uma passagem; H - álcool clorídrico 1% (em álcool a 70°), uma passagem; I - água destilada, uma passagem; J - água comum até escurecer, cerca de 2 minutos; L - eritrosina, durante 2 minutos; M - água destilada, uma passagem; N - álcool etílico 70°, três passagens; O - álcool etílico 90°, três passagens; P - álcool etílico absoluto, três passagens; Q - xilol, durante 5 minutos; R - montagem em resina sintética (Entellan[®]).

As amostras foram posteriormente avaliadas por microscopia óptica nas ampliações de x100, x200 e x400.

Figura 46: Fotografias *in vivo* dos membros recolhidos para análise histológica



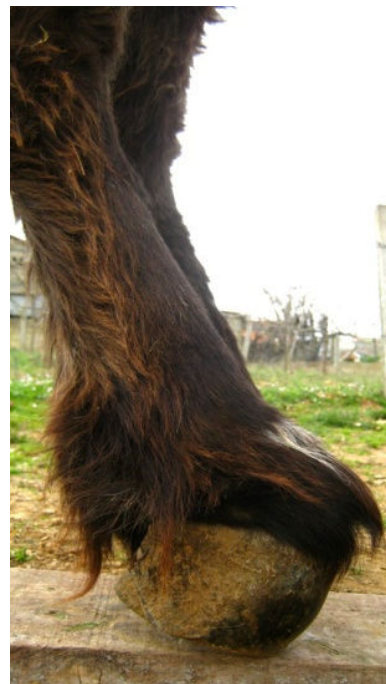
A



B



C



D

Legenda: (A) MPE Asinino 1 – casco normal (B) MPD Asinino 1 (C) MPE Asinino 2 (D) MPD Asinino 2

Tabela 3: Identificação de amostras de tendões

Membro	Amostra	Porção da amostra	Identificação amostra	
Asinino 1 Nº relatório: 1129/11	Membro posterior direito - MD	TFDP - A	Proximal – A1	1129/11 MDA1
			Distal – A2	1129/11 MDA2
		TFDS - B	Proximal – B1	1129/11 MDB1
			Distal – B2	1129/11 MDB2
		RELS - C	Lateral – C1	1129/11 MDC1
			Medial – C2	1129/11 MDC2
	TEDC - D	Proximal – D1	1129/11 MDD1	
		Distal – D2	1129/11 MDD2	
	Membro posterior esquerdo – ME CONTROLO	TFDP - A	Proximal – A1	1129/11 MEA1
			Distal – A2	1129/11 MEA2
		TFDS - B	Proximal – B1	1129/11 MEB1
			Distal – B2	1129/11 MEB2
		RELS - C	Lateral – C1	1129/11 MEC1
			Medial – C2	1129/11 MEC2
TEDC - D		Proximal – D1	1129/11 MED1	
		Distal – D2	1129/11 MED2	
Asinino 2 Nº relatório: 1130/11	Membro posterior direito - MD	TFDP - A	Proximal – A1	1130/11 MDA1
			Distal – A2	1130/11 MDA2
		TFDS - B	Proximal – B1	1130/11 MDB1
			Distal – B2	1130/11 MDB2
		RELS - C	Lateral – C1	1130/11 MDC1
			Medial – C2	1130/11 MDC2
	TEDC - D	Proximal – D1	1130/11 MDD1	
		Distal – D2	1130/11 MDD2	
	Membro posterior esquerdo – ME	TFDP - A	Proximal – A1	1130/11 MEA1
			Distal – A2	1130/11 MEA2
		TFDS - B	Proximal – B1	1130/11 MEB1
			Distal – B2	1130/11 MEB2
		RELS - C	Lateral – C1	1130/11 MEC1
			Medial – C2	1130/11 MEC2
TEDC - D		Proximal – D1	1130/11 MED1	
		Distal – D2	1130/11 MED2	

3. RESULTADOS

3.1. QUESTIONÁRIO DE CAMPO

Os resultados completos encontram-se no anexo 5.

Segundo a análise realizada aos questionários efectuados verificou-se que a totalidade dos asininos é mantida num regime semi-extensivo com acesso a pasto natural. Para além do pasto, 75% (15/20) consomem diariamente feno e 70% (14/20) palha de aveia. Os proprietários de 75% (15/20) dos asininos referiram também suplementar a alimentação com cereais, nomeadamente aveia, cevada, milho, trigo ou centeio. Os outros alimentos que também entram na alimentação de 75% (15/20) dos animais incluem batatas em 73% (11/15) destes animais, abóbora em 53% (8/15) destes animais e beterraba em 40% (6/15) destes animais. Também foram mencionados como alimentos as folhas de oliveira em 13% (2/15) destes animais, as folhas de freixo em 13% (2/15) destes animais em, as cenouras em 13% (2/15) destes animais e as couves em 13% (2/15) destes animais.

O tempo diário de pastoreio no Verão é de cerca de 6 a 8 horas para 35% (7/20) dos animais e 4 a 6 horas para 30% (6/20) dos animais. No Inverno, 50% (10/20) dos animais pastoreia entre 4 a 6 horas diárias e 30% (6/20) dos animais pastoreia entre 2 a 4 horas.

45% (9/20) dos animais estão fechados em pequenas estrebarias cobertas com dimensão suficiente a um ou dois animais e respectivo alimento enfardado entre 12 a 14 horas diárias no Verão e 30% (6/20) entre 8 a 10 horas. Uma das razões referidas pelos proprietários para prolongar o tempo em que os animais estão fechados são as moscas. No Inverno este período alonga-se, sendo que 30% (6/20) dos animais estão fechados entre 16 a 18 horas, 25% (5/20) dos animais entre 14 a 16 horas e 20% (4/20) dos animais ficam fechados, em regra, todo o dia.

Dos 20 asininos, 95% (19/20) são utilizados para trabalho. Apenas um animal, com cerca de 30 anos de idade, já não é utilizado para trabalhar. As principais funções desempenhadas são: tracção de arado (85%, 17/20), a monta para transporte (75%, 15/20), transporte de carga no alforge (60%, 12/20) e tracção de carroça (45%, 9/20). Mais de metade (55%, 11/20) trabalham apenas nos períodos de sementeira, sendo que os restantes trabalham regularmente. Enquanto que para 40% (8/20) dos animais os respectivos proprietários referiram que o trabalho do animal corresponde a menos de 1 mês por ano, para 30% (6/20) dos animais corresponde a cerca de 4 meses por ano.

Todos os animais têm, no local onde são fechados, uma manjedoura e para todos a cama é à base de palha. A limpeza parcial da cama, que corresponde à remoção superficial de palha velha e fezes e colocação de palha nova, é realizada a cada 2 ou 3 dias para 55% (11/20) dos animais, diariamente para 30% (6/20) dos animais e uma vez por semana para 10% (2/20) dos animais. A limpeza total, que corresponde à remoção completa da palha velha e fezes e colocação de palha nova, é feita a cada 2 ou 3 dias para 25% (5/20) dos

animais, uma vez por mês para outros 25%, uma vez por dia para 15% (3/20) dos animais, uma vez por semana para 10% (2/20) dos animais e de duas em duas semanas para outros 10%. A limpeza total da cama é feita, em 15% (3/20) dos animais, em períodos mais longos que uma vez por mês.

O corte dos cascos é feito em 50% (10/20) dos animais de 6 em 6 meses e em 25% (5/20) dos animais em intervalos de tempo superiores a uma vez por ano. Para 15% (3/20) dos animais, o corte é feito de 3 em 3 meses e para outros 15% dos animais o corte é feito uma vez ao ano. Em 70% (14/20) dos animais o corte é realizado pelo ferrador da AEPGA. Destes, em 36% (5/14) os proprietários também aparam pelos seus próprios meios e em 14% (2/14) o corte ora é feito pelo ferrador da AEPGA ora é feito por uma outra pessoa com experiência. Em 30% (6/20) dos animais o corte é feito exclusivamente pelo proprietário.

Dos 20 asininos observados foram identificados 25% (5/20) dos animais com DFAID. Destes 60% (3/5) são fêmeas e 40% (2/5) são machos. Dos 5 animais com DF, 60% (3/5) apresentava DF bilaterais nos MAs, um dos quais com DF também do MPE, 20% (1/5) apresentava DF unilateral do MAD e 20% (1/5) apresentava DF unilateral do MPD. Dos 5 animais com DFAID, 80% (4/5) foram adquiridos pelos proprietários já com a deformação presente e nestes foi assinalada a opção “não sabe” quando questionados sobre a presença de DF na ascendência do animal. Quando questionados sobre a ocorrência de um episódio de claudicação prévia à DF, 50% (2/4) assinalou a opção “não” e 50% (2/4) assinalou a opção “não sabe”. O último asinino (20%, 1/5), fêmea adulta com DFAID nos MAs e no MPE, adquiriu a deformação no último ano a contar da realização deste inquérito. Este animal, segundo o proprietário, terá ascendência com DFs e associa a deformação com um episódio de claudicação prévia.

No teste de extensão forçada, dos 5 asininos com DFAID, 40% (2/5) teve um resultado positivo, ou seja, um resultado que pode indicar um encurtamento dos tendões flexores e 60% (3/5) teve um resultado negativo. Dos resultados positivos, 50% (1/2) apresenta DF bilateral dos MAs e MPE e 50% (1/2) DF do MPD. Dos resultados negativos, 67% (2/3) apresentava DF bilateral dos MAs e 33% (1/3) apresentava DF do MAD.

Os valores médios do ângulo medido entre a parede anterior da muralha e a face solear do casco após a realização do corte nos 15 animais sem suspeita de DF foram: MAE (17/20) 59,2°, ± 5,1°; MAD (16/20) 59,8°, ± 5,8°; MPE (19/20) 59,6°, ± 5,8°; MPD (19/20) 58,9°, ± 6,8°. A mesma média nos cascos com DF foi: MAE 80,3°, MAD 80,0°, MPE 82,0° e MPD 90,0°.

Quanto aos valores de condição corporal (cc), numa escala de 1 a 5 e incrementos de 0,5, a média foi de 4. Não se apresentaram asininos com valores inferiores a 3. A distribuição da avaliação da condição corporal foi: 30% (6/20) dos animais com cc 3, 15% (3/20) dos animais com cc 3,5, 15% (3/20) dos animais com cc 4, 25% (5/20) dos animais com cc 4,5 e

15% (3/20) com cc 5. A média de altura ao garrote foi de 128,3 cm ($\pm 6,7$ cm) e a média do perímetro torácico foi de 138,4 cm ($\pm 8,8$ cm).

3.2. AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DO CASCO ASININO NORMAL E COM DFAID

Tabela 4: valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão da altura ao garrote e do perímetro torácico dos 10 asininos considerados normais (sem DF).

	min	máx	média	Desvio padrão
Altura ao garrote (m)	1,27	1,44	1,36	0,053
Perímetro torácico (m)	1,36	1,53	1,45	0,051

3.2.1. Resultados dos membros anteriores

Tabela 5: Médias e desvios padrão dos MAEs e MADs em 10 asininos com cascos considerados normais no (A) T0 (B) T1 e (C) T2^a e T2^b

T0		MAE		MAD	
		Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
		(mm)		(mm)	
A		8.1	1.1	8.5	1.2
B	M	7.5	1.4	7.5	1.1
	L	7.7	1.3	8.3	0.7
C	M	10.0	2.1	10.1	1.5
	L	9.9	1.7	10.4	2.2
D		48.6	3.9	48.7	5.6
E		33.2	4.6	35.5	4.8
F		44.3	5.4	44.4	6.3
G		76.7	5.9	75.8	5.5
H		80.2	5.9	81.1	7.1
I		50.2	4.3	52.2	3.7
J		56.7	3.8	56.1	3.5
K		261	12	264	15

A

T1		MAE		MAD	
		Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
		(mm)		(mm)	
A		9.7	1.3	10.2	1.4
B	M	8.7	1.0	8.9	0.7
	L	9.7	1.2	10.1	0.7
C	M	11.2	1.6	11.1	1.3
	L	11.8	1.4	11.7	1.2
D		52.9	5.7	54.7	7.5
E		27.2	6.3	28.8	5.0
F		50.7	7.2	50.4	5.8
G		79.5	7.3	80.6	5.9
H		85.7	9.7	86.9	10.6
I		57.7	5.3	59.1	4.3
J		57.5	5.7	55.7	5.7
K		264	18	271	20

B

T2 60 dias		MAE				MAD			
		T2 ^a		T2 ^b		T2 ^a		T2 ^b	
		Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
		(mm)				(mm)			
A		10.0	1.6	9.4	1.1	10.4	1.9	9.8	1.3
B	M	9.0	1.6	8.5	1.2	9.2	1.0	8.6	0.7
	L	10.0	1.5	9.3	1.1	10.5	0.9	9.7	0.7
C	M	11.6	2.0	11.1	1.7	11.4	1.5	10.9	1.4
	L	12.2	1.5	11.4	1.2	11.9	1.5	11.4	1.0
D		54.0	6.4	52.2	5.1	56.2	8.4	53.7	7.1
E		25.8	6.6	28.3	5.6	27.1	5.0	29.9	4.6
F		52.6	8.7	49.8	6.5	51.8	7.6	49.3	5.6
G		80.2	8.6	79.0	6.6	81.8	7.5	79.8	5.7
H		87.3	11.0	84.9	8.5	88.4	11.5	86.0	9.4
I		59.6	6.1	56.4	4.9	61.0	4.9	58.0	3.8
J		57.9	6.6	57.5	5.6	55.9	6.6	56.0	5.5
K		265	21	263.5	16.3	272	25	269.1	18.7

C

3.2.1. Resultados dos membros posteriores

Tabela 6: Médias e desvios padrão dos MPEs e MPDs em 10 asininos com cascos considerados normais no (A) T0 (B) T1 e (C) T2^a e T2^b

T0		MPE		MPD	
		Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
		(mm)		(mm)	
A		8.0	0.7	8.0	0.9
B	M	7.2	0.8	7.3	0.9
	L	7.6	0.9	7.6	1.0
C	M	7.9	1.0	8.7	2.6
	L	10.2	2.5	9.1	2.5
D		47.2	6.1	47.0	5.9
E		28.6	4.7	30.1	7.5
F		42.8	3.9	41.3	10.3
G		74.6	3.9	73.5	5.3
H		84.2	6.7	83.7	7.5
I		48.0	5.0	51.5	5.3
J		56.6	2.5	57.6	3.5
K		239	12	237	13

A

T1		MPE		MPD	
		Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
		(mm)		(mm)	
A		9.6	1.7	10.0	1.4
B	M	8.6	0.9	8.3	1.0
	L	9.0	0.6	9.2	1.3
C	M	9.2	1.4	9.0	1.9
	L	10.1	1.5	9.6	1.4
D		50.2	5.3	50.1	5.2
E		24.4	4.5	25.0	5.8
F		47.1	4.9	46.3	6.7
G		75.1	3.9	74.7	4.6
H		87.3	8.5	88.6	9.3
I		53.1	7.0	56.6	7.3
J		59.1	3.5	59.7	4.4
K		233	12	237	9

B

T2 60 dias		MPE				MPD			
		Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
		(mm)				(mm)			
		T2 ^a		T2 ^b		T2 ^a		T2 ^b	
A		9.8	2.1	9.2	1.4	10.4	1.6	9.6	1.2
B	M	8.8	1.0	8.3	0.8	8.5	1.1	8.1	0.9
	L	9.2	0.9	8.7	0.7	9.6	1.7	9.0	1.3
C	M	9.4	2.0	8.9	1.3	8.9	2.0	8.8	1.9
	L	11.7	3.0	11.2	2.6	9.3	1.8	9.2	1.7
D		50.9	5.4	49.7	4.9	50.8	5.0	49.6	4.9
E		22.9	4.9	24.8	4.4	22.5	8.0	25.1	6.0
F		48.3	6.2	46.5	4.7	47.6	6.5	45.5	7.4
G		75.0	4.1	74.8	3.8	74.7	4.5	74.3	4.7
H		87.8	9.0	86.6	7.9	89.5	10.1	87.6	8.5
I		54.5	7.7	52.3	6.6	57.9	7.9	55.7	6.5
J		59.9	4.7	58.8	3.8	60.3	5.0	59.4	4.5
K		231	11	233.7	10.1	237	10	237.0	10.0

C

Figura 47: Representação esquemática de proporção real das medidas (mm) e ângulos médios nos MAs e MPs dos cascos dos 10 asininos considerados normais no T0 (cinzento) e T2^a (rosa)

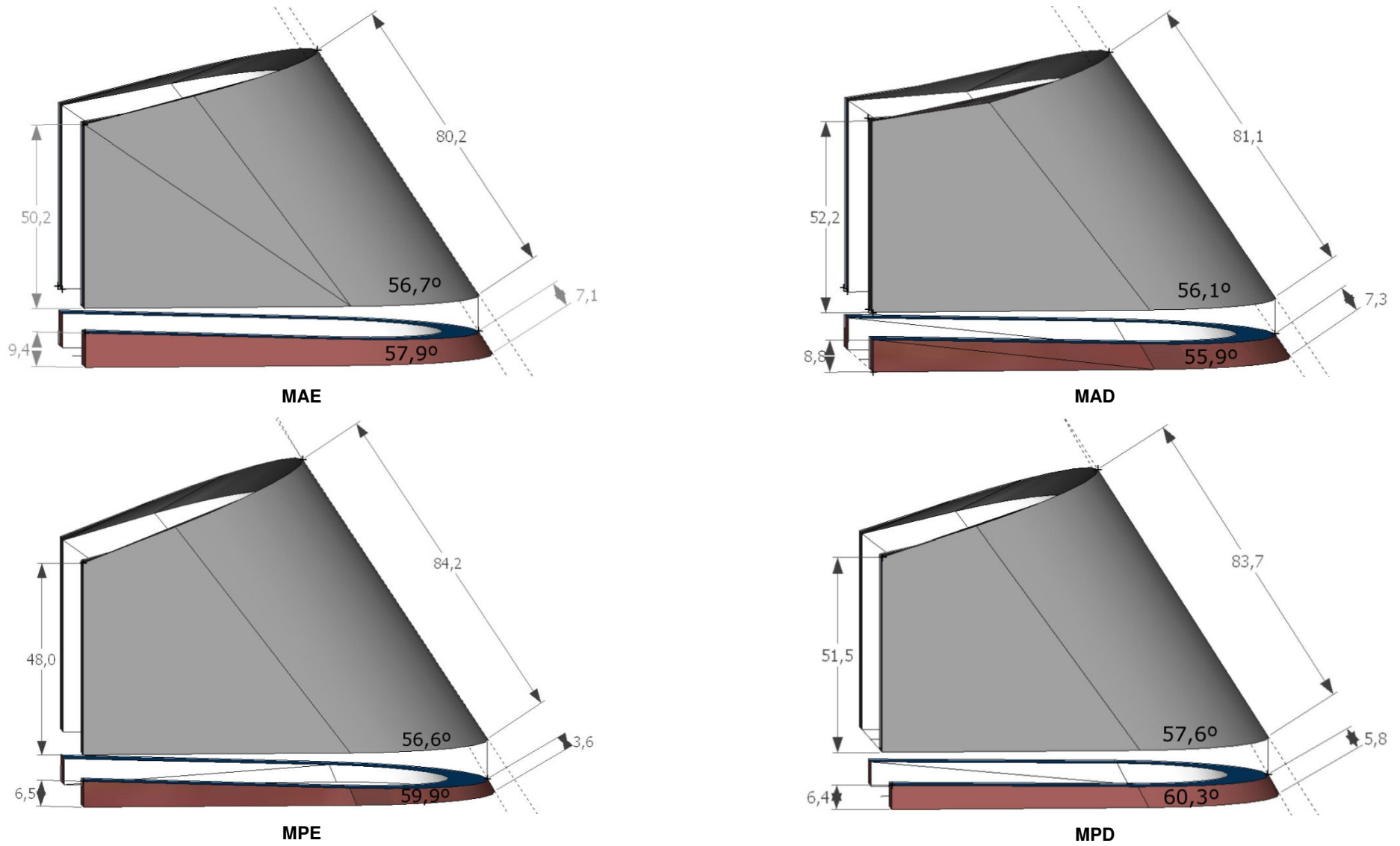


Figura 48: Representação esquemática de proporção real do índice de crescimento da face solear dos MAs e MPs dos cascos dos asininos no T0 (esquerda) e T2^a (direita)

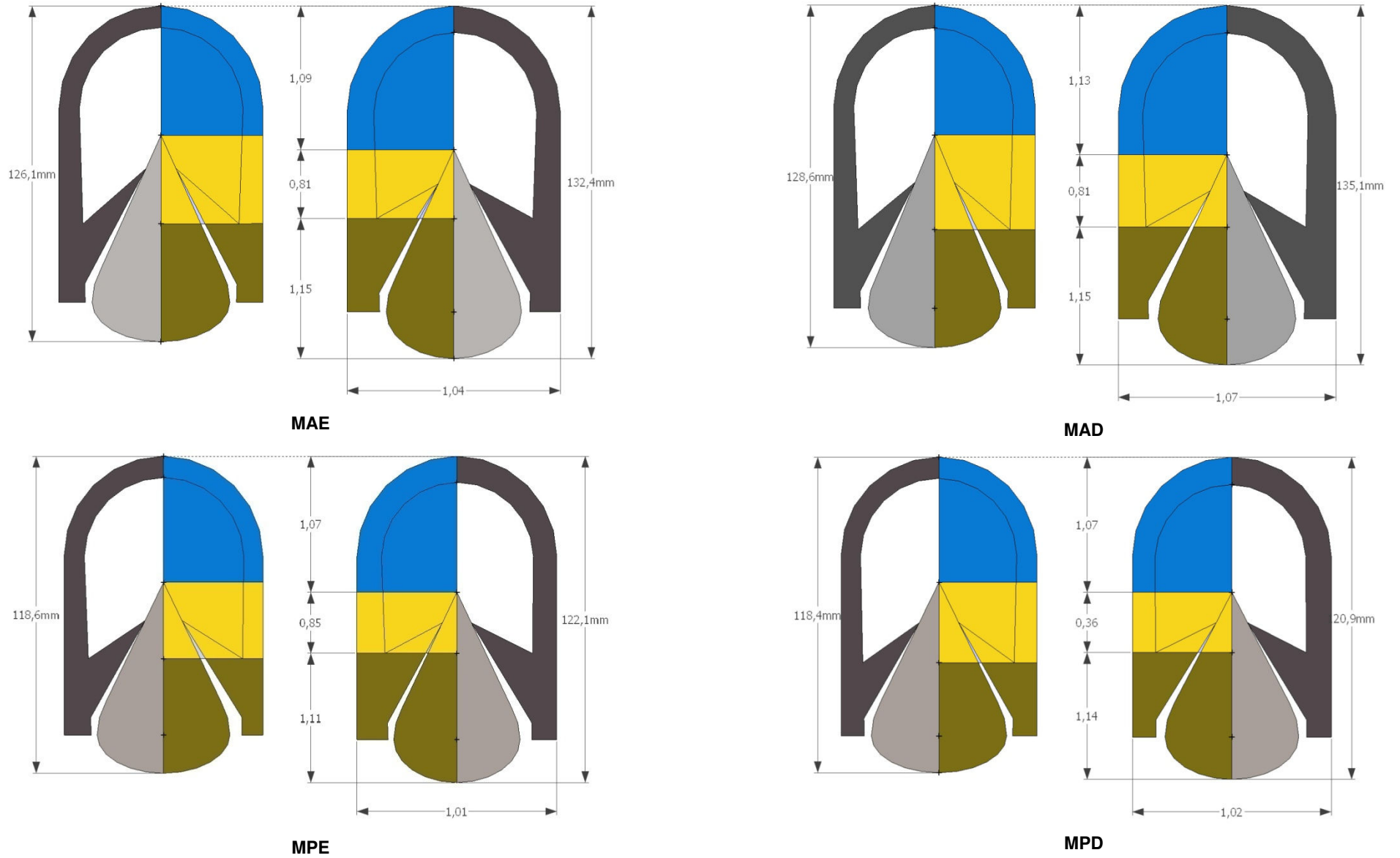
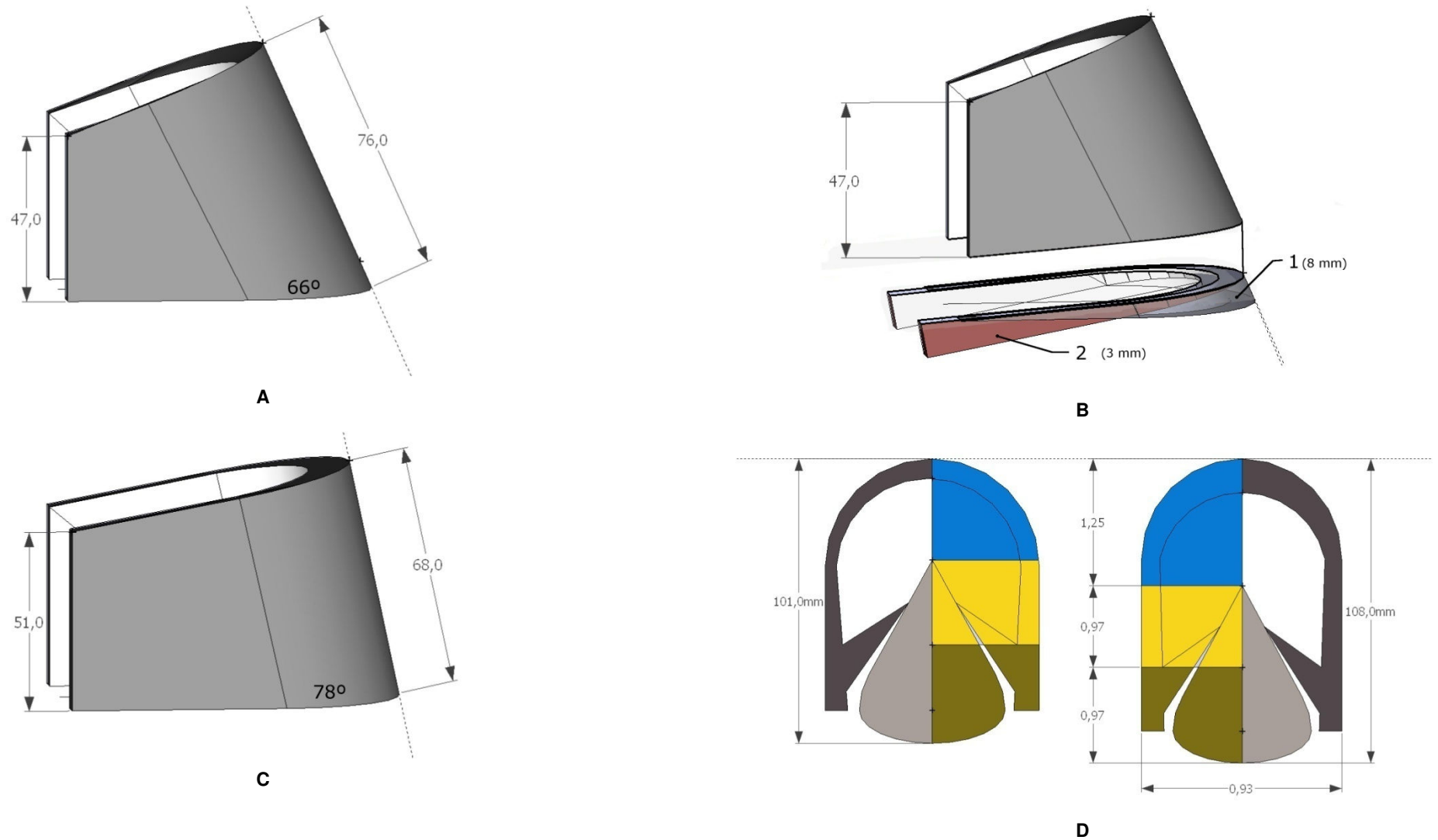
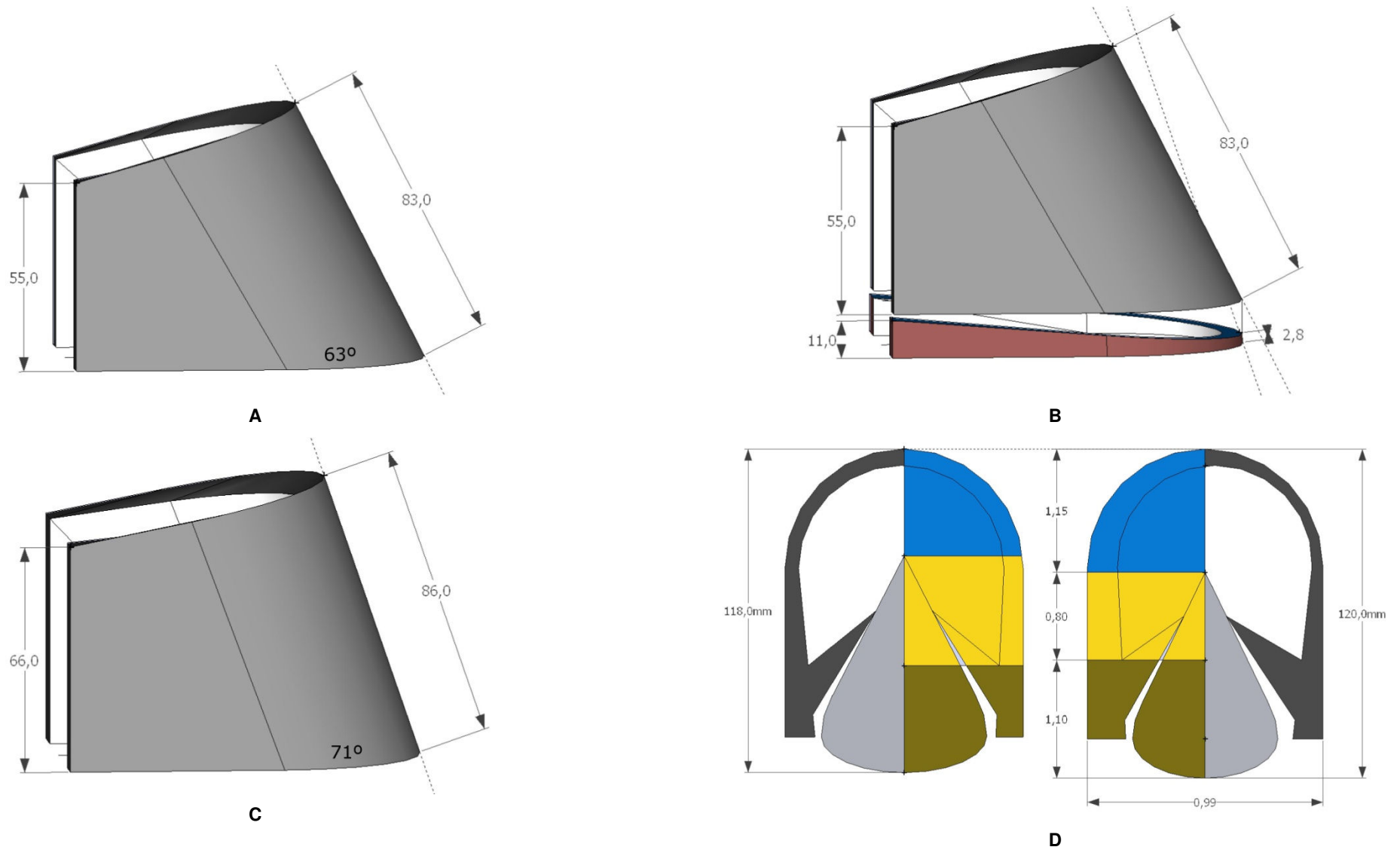


Figura 49: Representação esquemática de proporção real do casco do MAD do asinino 11.



Legenda: (A) T0 (B) representação esquemática da (1) porção de desgaste de 8mm e (2) porção de crescimento de 3mm (C) T1. (D) Representação esquemática do índice de crescimento da face solear do MAD do asinino 1n0 T0 (esquerda) e T1 (direita)

Figura 50: Representação esquemática de proporção real do casco do MAE do asinino 12.



Legenda: (A) T0 (C) T1 (B) representação esquemática da porção de crescimento (D) Representação esquemática do índice de crescimento da face solear do MAE do asinino 2 no T0 (esquerda) e T1 (direita)

3.3. HISTOPATOLOGIA DE TENDÕES

Como é possível verificar na tabela 7 e 8, as principais lesões observadas foram as calcificações e microcalcificações. Além disso foram também observadas alterações da estrutura normal das fibras de colagénio, quer sejam fenómenos de desorganização, ruptura e degenerescência. Verificou-se também um foco de metaplasia condróide na porção distal do TFDS do MPE (sem DF) do asinino 1 e a ocorrência de necrose e infiltração inflamatória linfocitária na porção proximal do TFDP do MPE do asinino 2.

Tabela 7: alterações histológicas e comprimento do eixo maior e menor da área transversa dos tendões dos MPs do asinino 1

	MPE (controlo)	(mm)	MPD	(mm)
A1	Calcificação do tendão	14*11	Sem alterações	14*12
A2	calcificação	14*7	Sem alterações	16*6
B1	L- Calcificação do tendão (microcalcificações), desorganização das fibras em pequenos focos T- microcalcificações	16*5	Desorganização dos feixes em várias porções	15*4
B2	Metaplasia condróide em feixes	14*9	Sem alterações	10*8
C1	Desorganização dos feixes	5*2	Desorganização dos feixes, microcalcificação ao longo das fibras	6*2
C2	Microcalcificações	7*3	Desorganização das fibras	3*2
D1	Desorganização dos feixes	11*6	Sem alterações	10*5
D2	Sem alterações T- calcificações	4	Sem alterações	3

Tabela 8: alterações histológicas e comprimento do eixo maior e menor da área transversa dos tendões dos MPs do asinino 2

	MPE	(mm)	MPD	(mm)
A1	Necrose e infiltração inflamatória linfocitária	13*10	Sem alterações	13*11
A2	Sem alterações	17*7	Calcificação e desorganização das fibras	14*7
B1	microcalcificações	16*4	Sem alterações	15*4
B2	Calcificação e destruição extensa das fibras	9*7	Calcificação e destruição extensa das fibras	12*10
C1	Discretas microcalcificações	6*2	Sem alterações significativas	6*1
C2	Microcalcificações e desorganização das fibras	8*2	Microcalcificações. Degenerescência das fibras	3*2
D1	Microcalcificações	10*4	Sem alterações	9*5
D2	Ligeira degenerescencia das fibras	4	microcalcificações e desorganização das fibras	2

4. DISCUSSÃO DOS ESTUDOS DESENVOLVIDOS

4.1. QUESTIONÁRIO DE CAMPO

O contexto em que se realizou este questionário pode ter tido influência nos resultados obtidos. Frequentemente, a resposta dos criadores às questões realizadas era vaga, mesmo que tornadas o mais objectivas possível dentro das opções disponibilizadas. Assim, inevitavelmente estão presentes variáveis não controláveis como o momento da realização do questionário, o nível educacional dos inquiridos e a disponibilidade destes para respostas mais acertivas e objectivas. Creio também que muitas das respostas poderão ter sido influenciadas pela presença de vizinhos e amigos dos inquiridos no momento da realização do questionário.

Um aspecto que seria muito importante para o estudo dos casos com DFs seria conhecer a sua história pregressa. Contudo, como referido nos resultados, dos 5 animais com deformação, 4 já apresentavam deformação quando adquiridos pelos actuais criadores e a idade daqueles era já superior a dois anos de idade.

Enumeram-se de seguida os resultados que permitem estabelecer uma possível relação causa efeito entre o resultado estatístico e a presença de DF e por essa razão incentivam a realização de um questionário mais específico e com uma amostra mais alargada.

Dos 5 asininos com DFs, 80% (4/5) trabalha menos de 1 mês por ano e apenas durante o período de sementeiras. A restante atividade destes animais resume-se ao tempo em que estão livres no pasto. Contudo, ao analisar a tabela relativa à parte 3 do questionário, verifica-se alguma falta de concordância entre o tempo que estão no pasto e o tempo que estão fechados, talvez explicada pelas variáveis não controláveis já referidas. Independentemente dessa observação, é difícil concluir se a DF é uma causa ou um efeito da falta de exercício físico.

Dos 5 asininos com DFs, 80% (4/5) eram aparados também pelo próprio proprietário. O corte dos cascos é feito exclusivamente pelo criador em 50% (2/4) e em complemento ao corte feito pelo ferrador da AEPGA em 50% (2/4) destes animais.

Um dos asininos com DF (20%, 1/5), que apresentava três membros afectados, adquiriu a DF já em adulto, aos 15 anos de idade, e foi o único que o proprietário referiu conhecer a presença de DF na ascendência directa e a DF estar relacionada com claudicação prévia.

Como é possível verificar no resumo apresentado na tabela 9, dos 4 membros positivos ao teste de extensão forçada, 25% (1/4) apresenta um ângulo de casco após o corte muito elevado e 75% (3/4) um ângulo igual ou superior à média de ângulos de cascos com DF do respectivo membro. Dos 5 membros negativos ao teste de extensão forçada, 40% (2/5) apresenta um ângulo de casco após o corte superior à média de ângulos de cascos topinos do mesmo membro, e 60% (3/5) um ângulo inferior à mesma média.

Tabela 9: resultado do teste de extensão forçada e ângulo após o corte dos cascos dos membros com DF dos asininos incluídos no questionário de campo

Asinino	Membro afectado	Resultado teste extensão forçada	Ângulo após o corte	Média de ângulos do membro respectivo
1	MPD	+	90	90
8	MAE	+	87	80,3
	MAD	+	87	80
	MPE	+	82	82
5	MAE	-	87	80,3
	MAD	-	85	80
12	MAD	-	76	80
19	MAE	-	67	80,3
	MAD	-	72	80

4.2. AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DO CASCO ASININO NORMAL E COM DFAID

Para uma correta avaliação dos resultados que aqui se apresentam relativos ao casco, é importante considerar quais os factores que podem influenciar o seu crescimento/desgaste. Dentro dos factores referidos na bibliografia que influenciam o crescimento, salientam-se a nutrição, os factores hereditários, o corte e ferração e o ambiente. A nutrição destes animais é composta maioritariamente por pasto natural, feno e palha de aveia. Ocasionalmente é dada também, como complemento, alimento composto de base formulada para asininos (anexo 3). O asinino 11 é descendente do asinino 12 e, segundo a informação recolhida, este asinino sempre teve descendência com DFs. Por esta razão, esta fêmea foi retirada do programa de reprodução de asininos da AEPGA. Como estes animais não são ferrados, o crescimento médio que se observa entre T0 e T1 não é real, visto ter ocorrido também um desgaste da face solear neste mesmo período. Para obter valores que traduzam um crescimento real ter-se-ia que considerar a diferença observada na muralha na região imediatamente distal ao bordo coronal. O desgaste é também influenciado pelo exercício diário destes animais e o tipo de solo onde se movimentam. Estes animais têm 3 a 5 hectares de terreno disponível 24h por dia e um estábulo com o solo coberto de palha. O solo do terreno disponível é formado por terra ou pasto, e por essa razão, considera-se macio.

Na DFAID ocorre uma alteração do eixo das falanges ao nível do plano sagital. Para uma correcta avaliação do equilíbrio do casco seria importante avaliar também a sua orientação

médio lateral. A altura dos talões considerada neste estudo corresponde à medição I, ou seja, a altura do talão lateral. Assim, não é possível com este estudo avaliar a orientação médio lateral uma vez que não foi considerada a medição da altura do talão medial.

Os resultados apresentados apenas dizem respeito ao estojo córneo do casco e em nada nos dão informação quanto ao estado normal ou às alterações que resultam da DFAID nas estruturas internas. Permitem sim avaliar o tipo de crescimento do estojo córneo em cascos equilibrados e em cascos desequilibrados por uma DFAID. Não é possível concluir se as alterações verificadas no crescimento do estojo córneo em cascos com DFAID reflectem alterações consequentes à DFAID ou somente alterações que contribuem para o início de um desequilíbrio dinâmico do casco.

No caso dos asininos 11 e 12, animais com DFAID e relacionados geneticamente, verifica-se uma padrão de crescimento do casco que reflecte, possivelmente, dois graus diferentes de DF. O asinino 11, descendente directo do asinino 12, apresenta um casco topino e é por essa razão justificável o desgaste que se observa ao nível da pinça entre T0 e T1. Será interessante analisar a diferença de crescimento dos talões dos cascos alterados destes dois animais. O período entre T0 e T1 no asinino 11 foi de mais 7 dias em relação ao mesmo período no asinino 12. Contudo, os talões cresceram menos 8 mm. No caso dos talões contactarem com o solo, esta divergência poderia ser explicada por um desequilíbrio da orientação médio-lateral do casco. Uma vez que apenas se registou a medição da altura do talão lateral, não seria possível concluir se este desgaste resultava de um desequilíbrio médio-lateral e um desgaste acentuado na metade lateral. Contudo, o asinino 11 apresenta um casco topino e, por essa razão, os talões não contactam com o solo. Assim, seria de prever que apresentasse um crescimento aumentado dos talões como medida compensadora do casco para aumentar a superfície de contacto deste com o solo.

Com este estudo verifica-se que a medição G, que reflete a largura do casco ao nível dos talões, não aumenta nos cascos topinos. O índice de crescimento entre o T0 e T1 destes cascos, representado na figura 49 - D e figura 50-D, é inferior a 1, o que não se verifica nos cascos padrão (figura 48). Este fenómeno indica uma inadequada expansão do casco ao nível dos talões. No caso do asinino 12, que apoia grande parte da área solar no solo, este índice está mais próximo do índice 1 que o asinino 11. Verifica-se também que o índice de crescimento da medição D, porção da área solar compreendida entre a pinça e o ápex da ranilha, está aumentado nos asininos 11 e 12 e o comprimento dos cascos topinos, isto é a soma das medições D, E e F, é inferior ao dos cascos padrão.

O cálculo de cada medição num tempo fixo T2 com recurso à recta de regressão ($T2^a$) e com recurso à proporcionalidade directa ($T2^b$) como foi previamente descrito, prevê diferenças no tipo de resultados obtidos. O cálculo das médias das medições no $T2^a$ não considera as diferenças individuais nas medições realizadas, enquanto que as médias das medições no $T2^b$ considera as diferenças individuais. Quer nos MAs quer nos MPs, verifica-

se que as médias das diferentes medições em T2^a são superiores às médias das diferentes medições em T2^b, excepto para a medição E, que corresponde ao comprimento do eixo maior da face solear desde o extremo cranial do apêx da ranilha até à linha definida pelo extremo caudal lateral e medial da linha branca. Esta excepção verifica-se também para a média da medição J no MAD, ângulo compreendido entre a face solear e a face dorsal da muralha na sua região imeditamente a jusante do bordo coronal, e para a média da medição K no MPE, comprimento da circunferência externa da muralha ao nível da face solear. Verifica-se também que os desvios padrão das medições em T2^a são superiores aos desvios padrão das medições em T2^b nos MAs. O mesmo se verifica nos MPs à excepção do desvio padrão da medição F no MPD, que corresponde ao comprimento do eixo maior da face solear desde a linha definida pelo extremo caudal lateral e medial da linha branca até ao extremo caudal da face solear dos bulbos da ranilha, e do desvio padrão da medição G no MPD, correspondente à largura da face solear do casco no extremo caudal dos talões. Não se pretendia com este estudo uma análise exaustiva dos dados, contudo fica aberta uma abordagem possível e exequível aos dados e uma percepção base da dimensão e crescimento do casco do Asinino de Miranda.

4.3. HISTOPATOLOGIA DE TENDÕES

Verificou-se com esta parte do estudo que os tendões do membro controlo, MPE do asinino 1, apresentam o mesmo tipo de lesões observadas nos membros com DF. Esta observação pode sugerir que: as alterações presentes no membro normal e contralateral a um membro com DF poderão traduzir-se no desenvolvimento de uma DF naquele membro ou que os cuidados aplicados durante os cortes funcionais do casco poderão impedir o desenvolvimento de DF e permitir manter uma conformação normal do membro. A presença das calcificações poderá indicar que no membro normal a presença de lesões crónicas poderão ter origem na sobrecarga a que o membro está sujeito por diminuição da carga suportada pelo membro contralateral. Aparentemente, o tipo de lesões observadas não estarão directamente relacionadas com o desenvolvimento de uma DFAID.

No asinino 2, a DFAID poderá dever-se à presença de artrose bilateral das articulações tíbiotársicas. A presença de artrose impossibilita uma extensão completa da respectiva articulação, resultando numa flexão continua da AIFD que, por sua vez, compromete o equilíbrio mecânico do casco.

Os resultados obtidos não indicam diferenças no tipo de lesões entre os tendões pertencentes ao aparelho flexor (TFDP e TFDS) e os tendões pertencentes ao aparelho extensor (RE do LSB e TEDC).

5. CASO CLÍNICO 1

O caso clínico 1 corresponde a um asinino fêmea pertencente ao efectivo animal da AEPGA desde janeiro de 2011, e nascida no ano de 1992. Quando deu entrada no efectivo com a idade de 19 anos, já apresentava DF do MAD, não tendo sido possível apurar se a ascendência apresentava DFs.

Exame físico

No primeiro exame físico realizado, este asinino apresentava uma condição corporal 3 numa escala de 0 a 5 e apresentava uma DF do MAD, com casco do tipo topino (figura 51) e claudicação evidente. Este casco apresentava uns talões que não contactavam com o solo e grande parte do apoio no solo era realizado ao nível da pinça e parte anterior da sola. Este casco apresentava um ângulo superior a 80° entre a face dorsal da muralha e o solo, e uma face dorsal da muralha curva. No exame por palpação dos tendões dos MAs verificou-se que os REs do LSB do MAD apresentavam-se salientes e com uma espessura superior à verificada no membro contra-lateral e o TEDC encontrava-se destacado ao nível da articulação do boleto. Por manipulação do casco verifica-se uma incapacidade em reduzir a DF por extensão manual forçada.

Figura 51: MAD no dia 12/02/2011



A

B

Legenda: (A) vista lateromedial (B) vista dorsal

Abordagem terapêutica e avaliação

As medidas correctivas e de avaliação consistiram no corte correctivo e periódico do casco, no preenchimento de ficha relativa às medidas do casco (FMC) (anexo 4), à colocação de uma placa com extensão anterior (PEA) (anexo 6), à realização de exercícios de extensão manual da AIFD e a exercício físico a passo durante 20 minutos após a colocação da PEA.

Na FMC foram registadas as seguintes medições: comprimento da muralha ao nível da pinça (medição H), comprimento da muralha ao nível do talão lateral (medição I), ângulo entre a face solear e a parede anterior da muralha (medição J) e comprimento da circunferência solar (medição K). Uma vez que a parede anterior da muralha se apresenta curva, o ângulo medido tomou como referência a face solear do casco e o primeiro terço da face dorsal da muralha imediatamente distal ao bordo coronal.

A PEA foi inspeccionada por períodos de aproximadamente 3 dias, e recolocada após intervalos com a duração de 1 dia, durante 50 dias. A descrição da placa, o seu modo de fixação e as adaptações realizadas a esta encontram-se descritas no anexo 6.

Cronologia do tratamento e avaliação:

Na primeira avaliação realizada no dia 12/02/2011 o casco não apresentava condições para iniciar a sua correcção devido a insuficiente espessura da sola. Assim, optou-se por aguardar pelo crescimento do casco até ao dia 05/04/2011 (figura 52), cerca de um mês e meio após a primeira avaliação.

Verificou-se que ao fim de 16 dias após a primeira aplicação da PEA se formaram úlceras de pressão na face caudal dos bulbos da rilha devido à fixação da PEA. As úlceras foram limpas e desinfectadas com Iodopovidona 5% e foi aplicada pomada Omnimatrix®.

No dia 20/05/2011, 45 dias após o início do tratamento, verificou-se que toda a área solar do casco já contactava com o solo durante o passo. O exame físico dos tendões por palpação verificou que o TEDC continuava destacado da articulação do boleto e que os REs do LSB se apresentavam ainda muito espessados.

No dia 1/06/2011, 55 dias após o início do tratamento, verificou-se que toda a área solar do casco contactava com o solo, quer a passo quer com o animal parado em estação.

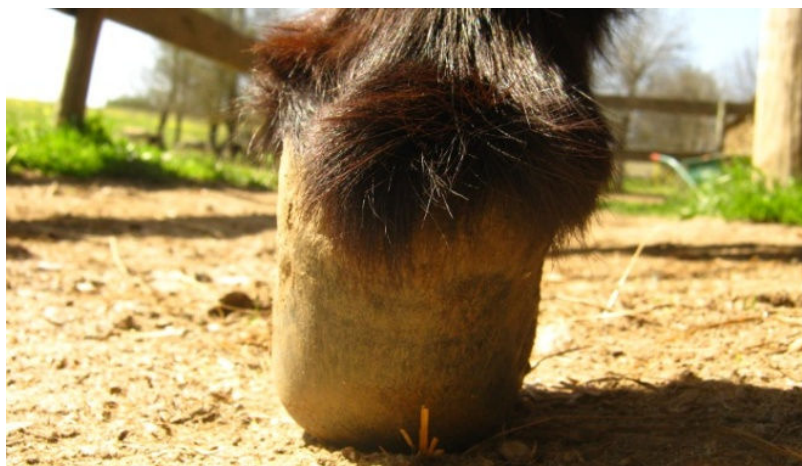
No dia 2/06/2011 foi realizada uma radiografia lateromedial e dorsopalmar do MAD que permitiu verificar que a face dorsal da P3 encontra-se paralela à face dorsal da muralha do casco e que existia ainda uma ligeira flexão da AIFD (figura 54 - A). Verificou-se também um desequilíbrio médio-lateral do eixo formado pelas falanges (figura 54 - B).

No dia 17/01/2012, cerca de 5 meses e meio após a última intervenção, verificou-se que o casco continuava a apoiar toda a face solear no solo. Durante este período de 5 meses e meio não foi utilizada PEA e o corte do casco ficou à responsabilidade do ferrador da AEPGA.

Figura 52: MAD no dia 05/04/2011.



A



B

Legenda: (A) vista lateromedial (B) vista dorsal

Tabela 10: Registos da FMC do caso clínico 1

Medida Data	H (mm)		I (mm)		J (^o)		K (cm)	
	antes	depois	antes	depois	antes	depois	antes	depois
5 /04/2011					87			
18 /04/2011	82	82	63	62,5	67	57	20	20
03 /05/2011	78		59,5		64 ^o		20	
20 /05/2011	77	71	62	60	63	67	20	20
01 /06/2011	73	69	62	49	71	67	20	20,5
29 /06/2011	72	69	55	48	70	65	20,5	21
03 /08/2011	71	70	53	45	68	65	20,5	20,5

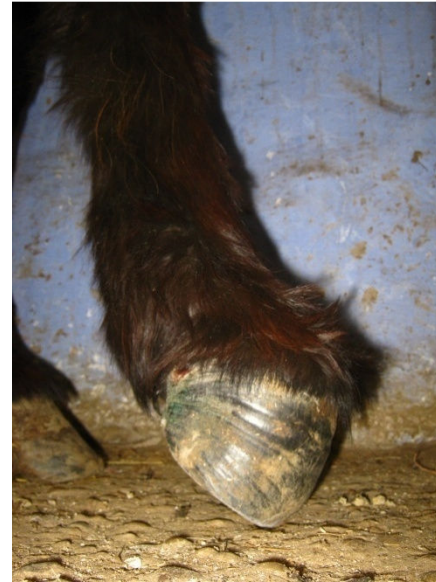
Figura 53: Registo fotográfico do casco em vista lateromedial do MAD do Caso clínico 1



23/04/2011



28/04/2011



04/05/2011



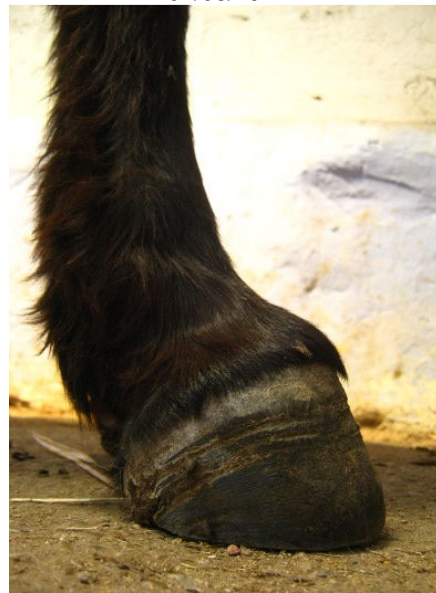
24/05/2011



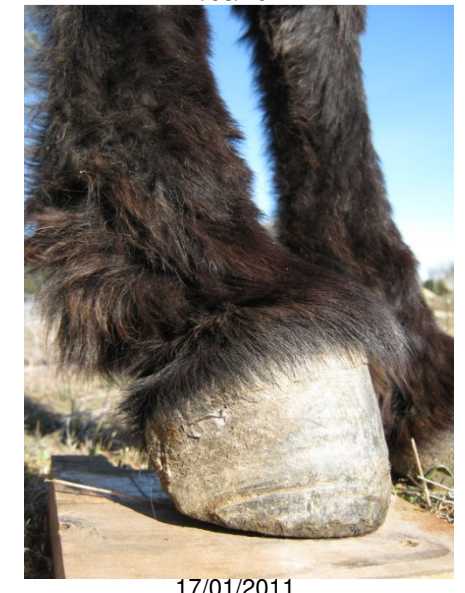
01/06/2011



29/06/2011

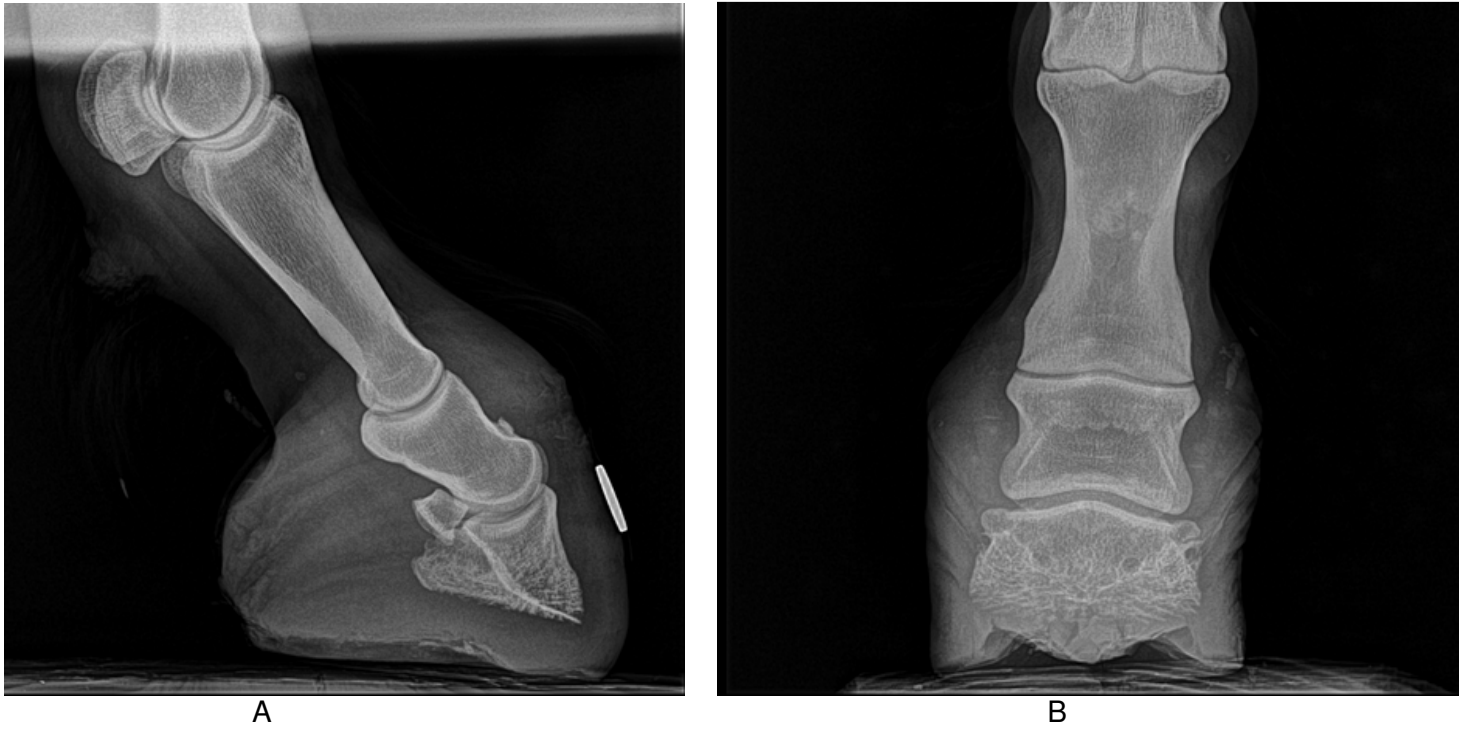


03/08/2011



17/01/2011

Figura 54: Radiografias do MAD do caso clínico 1 no dia 02/06/2011.



A

B

Legenda: (A) vista lateromedial (B) vista dorsal

6. CASO CLÍNICO 2

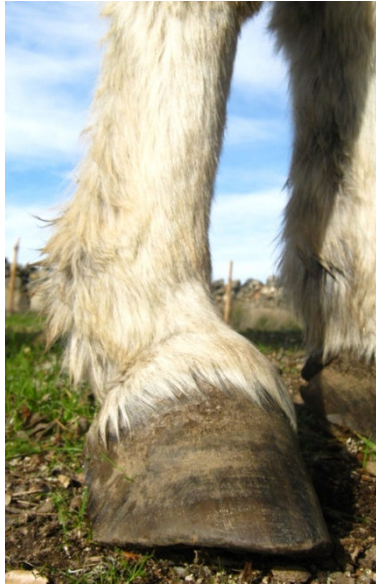
O caso clínico 2 corresponde a um asinino macho castrado pertencente ao efectivo animal da AEPGA e com idade superior a 25 anos. Não existem registos da origem deste asinino nem do início e evolução da DF.

Exame Físico

O primeiro exame físico foi realizado no dia 23/02/2011. O asinino apresentava uma condição corporal 3 numa escala de 0 a 5 e a presença de uma DFAID muito marcada do MAE com claudicação ligeira em piso macio e claudicação evidente em piso duro. Neste membro o apoio do casco no solo era realizado ao nível da face dorsal da muralha (figura 55 – B e C). Ao exame físico por palpação verificou-se que o TEDC e os REs do LSB do MAE se apresentavam muito salientes à palpação na região do terço médio dorsal da quartela. Ao nível da face solar do casco verificavam-se as seguintes alterações: relação comprimento/largura da face solear diminuída em relação ao membro contralateral, a ranilha apresentava-se contraída e ressequida, a linha branca apresentava variações de espessura ao longo da sua extensão, havia zonas de separação entre a sola e a muralha e a sola apresentava-se ressequida e com muito material esfoliativo.

O MAD apresentava um desvio lateral do eixo podo-falângico, sendo que o apoio do casco no solo era feito maioritariamente na face solear do talão medial (figura 55 – A e C).

Figura 55: MAD e MAE no dia 05/04/2011.



A



B



C

Legenda: (A) vista lateromedial do MAD (B) vista lateromedial do MAE (C) vista dorsal do MAD e MAE

Abordagem terapêutica e acompanhamento

Uma vez tratar-se de um asinino com idade avançada e aparentemente adaptado às alterações descritas nos MAs, optou-se por abordagem conservadora sem utilização da PEA para resolução da DF do MAE.

As medidas correctivas e de avaliação consistiram num corte conservador do casco a cada duas semanas e na realização de exercícios de extensão manual da AIFD após cada corte. O corte consistiu na diminuição gradual do ângulo entre a face solear e a face dorsal da muralha. Os exercícios de extensão manual da AIFD foram realizados em sessões únicas de 15 minutos cada, consistindo na extensão da AIFD com a articulação cárpica flexionada durante 10 minutos e com a articulação cárpica em extensão durante 5 minutos.

No dia 2/06/2011 foi realizada uma radiografia lateromedial e dorsopalmar do MAE que permitiu verificar que a face dorsal da P3 encontrava-se paralela à face dorsal da muralha do casco e a presença de DF da AIFD (figura 57).

A evolução durante os cerca de 4 meses de tratamento está representada na figura 56. No dia 17/01/2012, cerca de 5 meses após a última intervenção, verificou-se que o contacto do casco do MAE no solo era realizado ao nível da face solear da pinça, ombros e quartos da muralha, sendo que os talões não apresentavam contacto com o solo. Durante este período de 5 meses o corte do casco ficou à responsabilidade do ferrador da AEPGA.

Figura 56: Registo fotográfico do casco em vista lateromedial do MAE do Caso clínico 2



25/04/2011



24/05/2011



29/06/2011



13/07/2011



15/08/2011



15/08/2011

Figura 57: Radiografias do MAE do caso clínico 2 no dia 02/06/2011.



A



B

Legenda: (A) vista lateromedial (B) vista dorsal

DISCUSSÃO

Esta tese de mestrado pretendia ser uma contribuição para o estudo da deformação flexural da articulação interfalângica distal em asininos, uma vez tratar-se de um tema que embora pouco desenvolvido, está já descrito para a espécie equina. A compreensão da anatomia do casco do asinino foi construída tendo como base a descrição bibliográfica do casco equino, que embora diferente, apresenta um mesmo equilíbrio tensil ao nível dos tecidos que o compõem. Tratando-se de duas espécies cuja locomoção no meio envolvente se faz através de quatro membros que terminam num único dedo, é essencial entender que formas pode tomar o estojo córneo ou as estruturas internas perante um desequilíbrio das forças de tensão suportadas pelos tendões e ligamentos na presença de uma deformação flexural da articulação interfalângica distal (DFAID).

A fórmula descrita por Rooney, 1999, que define o equilíbrio de forças de tensão que se verificam ao nível da articulação interfalângica distal (AIFD), presente na revisão bibliográfica desta tese, atribui importância à componente formada pela força de tensão do tendão flexor digital profundo (TFDP) no centro de rotação da AIFD. A componente tensil contrária à do TFDP é formada pela força de reacção exercida pelo solo, pela força de tensão do tendão extensor digital comum (TEDC) e pela força de tensão do ramo extensor do ligamento suspensor do boleto (RE do LSB). Os tendões e os ligamentos são tecidos viscoelásticos e esta viscoelasticidade pressupõe que perante uma tensão constante, o respectivo tendão ou ligamento sofrerá uma deformação crescente. Também pressupõe que perante uma deformação constante, ocorrerá uma diminuição do stress tensil por área transversa de tendão ou ligamento. Na DFAID, ocorre um desequilíbrio do estado hígido das forças que actuam no centro de rotação desta articulação, ou seja, que actuam ao nível da extremidade proximal da falange distal (P3). Com a flexão desta articulação ocorre um aumento da tensão ao nível do TEDC e do RE do LSB permitindo uma deformação crescente destes tecidos. Ao nível do TFDP, a flexão da AIFD pressupõe uma diminuição da tensão naquele tendão e uma “deformação” no sentido do seu estado de relaxamento. Estas alterações ocorrem como um mecanismo convergente a um novo equilíbrio de forças de tensão, mesmo que este novo equilíbrio não seja favorável à capacidade de absorção fisiológica do impacto do casco no solo durante a locomoção do animal. Num casco do tipo “pé de urso”, no qual a quartela apresenta um menor ângulo em relação ao solo, a força de tensão suportada pelo TFDP é formada também pela extensão aumentada da articulação do boleto. Este efeito não é observado num casco do tipo topino. Neste último, a tensão constante está aplicada ao nível dos tendões extensores, ou seja, o TEDC e o RE do LSB, o que pressupõe uma deformação crescente destes tecidos. Contudo, no estudo histopatológico apresentado nesta tese do TFDP, TFDS, RE do LSB e TEDC de 3 membros

com DFAID e um sem DFAID, não foi possível identificar lesões exclusivas nos membros com DFAID. Verificou-se a presença de calcificações, microcalcificações, desorganização, ruptura e degenerescência das fibras de colagénio quer no membro normal quer nos membros com DFAID.

O desgaste alterado da face solear do casco pode ser um factor importante na evolução desta patologia desde um casco do tipo “pé de urso” para um casco do tipo topino. Como já referido, uma das forças da componente tensil contrária à do TFDP é a força de reacção exercida pelo solo ao nível da pinça do casco. Em cascos que apresentem um desgaste aumentado da pinça ou um crescimento aumentado dos talões, a força de reacção exercida pelo solo no centro de rotação da AIFD está diminuída. Em cascos do tipo topino como é apresentado no caso clínico 1, ou casos extremos de DFAID como o que é apresentado no caso clínico 2 desta tese, a força de reacção exercida pelo solo actua no centro de rotação da AIFD no mesmo sentido da força de tensão do TFDP, ou seja, no sentido que acentua a DF. Nas diferenças que se observam entre as duas classificações, casco do tipo “pé de urso” ou casco do tipo topino, encontra-se também a ordem de grandeza da força de reacção do solo. A abordagem terapêutica realizada no caso clínico 1 com a utilização da placa com extensão anterior como forma de imitar o efeito realizado por uma ferradura com extensão anterior, visa aumentar a força de reacção do solo por aumento da sua distância ao centro de rotação da AIFD. Com esta acção aumenta-se a tensão ao nível do TFDP, tirando partido da sua viscoelasticidade como meio de reinstaurar o equilíbrio dinâmico do casco. No caso clínico 2, a tensão do TFDP provocada pelos exercícios de extensão manual forçada da AIFD permitiu a mudança de direcção da força de reacção do solo ao nível da AIFD. Ocorreu a recuperação de um caso extremo de DFAID em que a superfície de contacto do casco com o solo é feita com a face dorsal da muralha, para um casco a apoiar a pinça e parte da sola cranial no solo. Contudo, estas observações não abordam directamente a etiologia desta patologia mas sim a sua evolução. Assim, é importante realçar a importância dos cuidados exigidos por um corte regular do casco como meio de impedir o desequilíbrio das forças de tensão provocados por esta patologia.

O local onde foi realizado o estágio apresenta características socioeconómicas que poderão ter influência na frequência de observação desta patologia. As características comportamentais da espécie asinina relegam esta espécie para cuidados de maneio mais simples e não tão próximos como os que se verificam para a espécie equina. A profissão de ferrador é uma profissão que exige aptidão física, ferramentas que não são facilmente acessíveis e uma experiência elevada. Assim, é hoje em dia uma actividade especializada e que só compensa quando dirigida a criadores com poder económico. Verificou-se no questionário de campo efectuado aos proprietários de asininos de Miranda, que em 80% (4/5) dos animais identificados com DF o corte dos cascos tinha a intervenção do próprio proprietário do animal e em 50% destes o corte é realizado exclusivamente pelos

proprietários. Verificou-se também que 60% (3/5) dos membros com suspeita de DFAID e com um resultado negativo ao teste de extensão forçada, apresentaram um ângulo do casco após o corte inferior à média de ângulos de cascos com DF. Estes resultados podem indicar que o desequilíbrio que se verifica ao nível do crescimento do estojo córneo pode, quando não é corrigido a tempo, contribuir para o desequilíbrio de forças de tensão verificadas ao nível dos tendões que actuam na AIFD. Para um corte correctivo de um casco de um membro com DFAID, como meio de restaurar o equilíbrio dinâmico do casco ou como meio de impedir uma progressão agravada desta patologia, é essencial a experiência e os meios ao dispôr de um ferrador profissional ou de um médico veterinário. Também a educação dos proprietários quanto à predisposição genética desta patologia é essencial como forma de diminuir a sua prevalência.

No estudo apresentado nesta tese relativo à avaliação do crescimento do casco asinino normal e com DFAID, foi possível verificar que num casco normal existe a tendência de um crescimento mais rápido da muralha na região do talão lateral relativamente à muralha na região da pinça. Uma vez que não foi considerada a altura do talão medial, este resultado pode apenas indicar que a diferença entre o crescimento médio do talão lateral e da pinça corresponde a uma correcção natural e fisiológica do equilíbrio do estojo córneo. Contudo, é de salientar que durante o corte funcional, prévio às medições em T0, foi realizado um corte direccionado a um equilíbrio definido por uma face solear perpendicular ao eixo podofalângico. Assim, para uma compreensão alargada da tendência de crescimento de um casco asinino normal, seria interessante um estudo mais alargado no tempo e que incluísse também a medição da altura do talão medial. Neste estudo verificou-se também que num casco do tipo topino ocorre um desgaste na região da pinça que se sobrepõe ao seu crescimento. Este facto torna evidente a necessidade de se proteger esta região, como descrito na revisão bibliográfica, e/ou a aplicação de uma extensão anterior com vista a contrariar esta tendência de desgaste. Num casco do tipo “pé de urso”, a diferença de crescimento entre a muralha na região da pinça e a muralha na região do talão lateral é superior à mesma diferença num casco normal. Como já foi referido, este facto pode indicar que a manter-se esta tendência de crescimento, um casco do tipo “pé de urso” pode evoluir para um casco do tipo topino.

CONCLUSÃO

Nos casos congénitos, a correcção da DFAID, quer seja uma correcção cirúrgica quer seja uma correcção mais conservadora, deve ser atempada e prévia à maturação dos tecidos e do equilíbrio dinâmico das forças de tensão do casco.

A compreensão da DFAID, quer seja do tipo “casco de cabra”, do tipo “pé de urso” ou do tipo topino, requer noções de biomecânica e a compreensão da fisiologia dos tendões e ligamentos e sua influência no equilíbrio dinâmico de cascos da espécie asinina e equina.

A abordagem correctiva da DFAID impõe a avaliação de factores paralelos à patologia, como seja a idade do animal e a sua função, a qualidade de vida esperada com uma possível correcção e a disponibilidade e cooperação entre proprietário e ferrador/veterinário. A recuperação e a manutenção do equilíbrio hígido do casco de um membro com DFAID é um processo demorado e contínuo.

Com os estudos desenvolvidos nesta tese de mestrado foi possível cumprir os objectivos propostos e alargar a informação disponível sobre a DFAID na espécie asinina, apesar das restrições sócio-económicas do local de estágio e dos recursos disponíveis. Contudo, há ainda muito a aprender e a investigar relativamente às características próprias dos cascos destes animais e da forma como estes se relacionam com a utilização que é dada, hoje em dia, aos asininos em Portugal e no mundo.

BIBLIOGRAFIA

- Auer, J. A., STICK, J. A. (2006). Flexural deformities. *Equine surgery*. (3^a ed.) (pp.1150-1165) St. Louis: Saunders
- Auer, J.E. (2006). Diagnosis and Treatment of Flexural Deformities in Foals. *Clinical Techniques in Equine Practice*. 5 (4), 282-295
- Auer, J.E. (2007). Flexural Deformities. *Proceedings of the Southern European Veterinary Conference & Congreso Nacional AVEPA, 2007, Barcelona, Spain*. Acedido em Set. 1, 2011, disponível em:
<http://www.ivis.org/proceedings/sevc/2007/auer2/chapter.asp?LA=1> (ref 7)
- Back, W. (2001). The role of the hoof and shoeing. In Back, W.; Clayton, H.(ed) *Equine locomotion*. (pp. 135-166) Philadelphia: W. B. Saunders.
- Balch, O., White, K., Butler, D. (1991). Factors involved in the balancing of equine hooves. *Journal American Veterinary Medical Association*, 198 (7), 1980-1989.
- Balch, O.; White, K.; Butler, D. (1995). Hoof balance and lameness: improper toe length, hoof angle, and mediolateral balance. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 17 (10), 1275-1283.
- Balch, O.; Butler, D.; Collie, 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.
- Barey, E. (1990) Investigation of the vertical hoof force distribution in the equine forelimb with an instrumented bone-foot. *Equine Veterinary Journal*, suppl. 9, 35-38.
- Barr, A.(1994) Developmental flexural deformities in the horse. *In Pract*, v.16:182-188
- Bertram, J.E.A; Gosline, J.M. (1986). Fracture toughness design in horse hoof keratin. *Journal of Experimental Biology*, 125, 29-47.

Bohanon, T.C. (2005). Angular and Flexural Limb Deformities. *Proceeding of the NAVC North American Veterinary Conference*, Jan. 8, Orlando, Florida. Acedido em Set. 1, 2011, disponível em:

<http://www.ivis.org/proceedings/navc/2005/LA/056.pdf?LA=1>

Bragulla, H., Reese, S. and Mulling, C. (1994) Histochemical and immunohistochemical studies of the horn quality of equine hoof. In: *Anatomia Histologia Embryologia, 19th Congress of European Association Vet' Anatomists*, Ghent & Antwerp Belgium, Ago. 24-28, 1992. 23,1, 44-45.

Bramlage, L.R. (1987) Clinical manifestations of disturbed bone formation. In: *Proceedings of American Association Equine Practitioners* 33:155-159

Budra, K.; Sack, W.O.; Rock, S.; (2008). The Skeleton of the Thoracic Limb. *Anatomy of the Horse*, (5^a ed.). (pp. 4-6). Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.

Bushe, T.; Turner, T. A.; Paulos, P.W.; Harwell, N. M.(1987) The effect of hoof angle on coffin, pastern and fetlock joint angles. In: *Annual Convention of the American Association Equine Practitioners*, New Orleans 33, 729-737.

Clayton, H. M. (1987). Comparision of the stride of trotting horses trimmed with a normal and a broken back hoof axis. In: *Annual Convention of the American Association Equine Practitioners*, 33.

Colahan, P. T.; Mayhew, I. G. J.; Merrit, A. M.; Moore, J. N. (1999). In: *Equine medicine and surgery*. (5^a ed.). (vol. II, pp 1273-1621). Mosby, Inc.

Curtis, S. (2008). *Flexural Deformities from Farrier's*. In: *Proceeding of the 10th International Congress of World Equine Veterinary Association*, Jan 28, 2008. Moscovo, Rússia. Acedido em Set. 1, 2011, disponível em:

<http://www.ivis.org/proceedings/weva/2008/mainsession7/4.pdf?LA=1>

Denoix, J.M. (1994). Functional anatomy of tendons and ligaments in the distal limbs (manus and pes). *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 10 (2), 273-322.

Dyce, K. M., Sack, W. O. & Wensing, C. J. (2004). *Tratado de Anatomia Veterinária*. (3^a ed.). Elsevier Editora Ltda.: Rio de Janeiro, Brasil.

Frandsen, R. D.; Label, J. L.; Slade, L. M.; Barbrana, R. C. (1978) Effect of slope of the equine hoof on concussion and phalangeal angulation. *American Farrier's*, 4, 72-73.

Gray, P. (1994) Lameness Related to Bursae, Sheaths, Tendons and Ligaments, *Lameness*. (pp. 127-136). J. A. Allen & Company Limited.

Hartzel, D.K.; Arnoczky, S.P., Kilfoyle, S.J., Stick, J.A. (2001). Myofibroblasts in the accessory ligament (distal check ligament) and the deep digital flexor tendon of foals. In: *American Journal of Veterinary Research*, Jun, 2001; 62(6): 823-7. Acedido em Ago. 28, disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11400835>

Hinchcliff, K.W., Goodship, A.E. (2004) Tendon and Ligament Physiology. In: K. W. Hinchcliff, A. J. Kaneps, R.J. Geor (ed), *Equine Sports Medicine and Surgery*. (pp. 130-152). USA: Saunders

KAINER, R.A. (2002). Functional anatomy of equine locomotor organs. In: T.S.Stashak, *Adam's Lameness in Horses*. (5^a ed.). (pp.01-72). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Kasapi, M.A.; Gosline, J.M. (1998) Exploring the possible functions of the equine hoof wall. *Equine Veterinary Journal*., 26, 10-14.

Kidd, J.A.; Barr, A.R.S. (2002) Flexural deformities in foals. *Equine Veterinary Education*, 311-321

Kobluk, C.N.; Ames, T.R.; Geor, R.J. (1996) Diseases of the foot. In: *The Horse: Diseases and Clinical Management*. (pp. 692-693). W.B. Saunders Co.

Leach, D.H. (1980). *The structure and function of the equine hoof wall*. Dissertação de Doutorado em Medicina Veterinária. Saskatoon, Canada: University of Saskatchewan.

Madison JB. (1995). Acute and chronic tendinitis in horses. *Comp Cont Educ Pract Vet*, 17, 835-856.

McIlwraith, C.W. (1982). Tendon disorders of young horses. *Equine medicine and surgery*, (3^a ed). (pp. 1089-1098). Santa Barbara, California: American Veterinary.

Mcllwraith, C.W. (1987). Diseases and problems of tendons, ligaments and tendon sheaths. In Stashak TS (ed), *Adams' Lameness in Horses*, (4^a ed). (pp. 447-481). Philadelphia: Lea & Febiger

Mcllwraith, C.W. (1987). Acquired flexure deformities. In Stashak TS (ed), *Adams' Lameness in Horses*, (4^a ed). (pp.454-462). Philadelphia: Lea & Febiger.

Melo, U.P., Ferreira, C., Santiago, R.M., Palhares, M.S., Maranhão, R.P. (2006). Equilíbrio do Casco Equino (revisão). *Ciência Animal Brasileira*, 7(4), 389-398.

O'GRADY, S. E.; POUPARD, D. A. (2003). Proper physiology and horseshoeing. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 19 (2), 333- 351.

Owen, J.M. (1975): Abnormal flexion of the corono-pedal joint or "contracted tendons" in unweaned foals. *Equine VetJ*, 7, 40-45.

PARKS, A. (2003) Form and function of the equine digit. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 19(2), 285-307.

Pollit, C.C. (1995). *The Horse's Foot – The Inside Story*. Australian Equine Laminitis Research Unit, Faculty of Natural Resources, Agriculture and Veterinary Science, The University of Queensland

Pollit, C.C. (1995). *Color Atlas of The Horse's Foot*. ISBN 0-7234- 1765 2 Londres: Mosby-Wolfe.

Powell, D.G.; Jackson, S.G. (1992). *The Health of Horses*. (pp. 275-276). Wiley-Blackwell Publisher, Longman Veterinary Health Series (ref 12)

Ralphs, J.R. (2002) Cell Biology of Tendons. *European Cells and Materials*, 4(1), 39-40

Reilly, J.D., Cottrell, D.F., Martin, R.J. and Cuddeford, D. (1996) Tubule density in equine hoof horn. *Biomimetics* 4, 23-36.

Rooney, J. R. (1999). So-Called Club Foot in Horses. In: *Anvil Magazine*, Out, 1999. Acedido em Out. 10, 2011, disponível em:
<http://www.anvilmag.com/farrier/910f1.htm>

- Rose, R. J., Hodgson, D. R. (2000) *Manual of equine practice*. (pp 95-185). USA:Saunders.
- Stashak, T. S. (1998) Functional anatomy of equine locomotor organs. *Adams' lameness in horses*, (5^a ed.). (pp. 1-72). Lippincott: Williams & Wilkins
- Stashak, T. S. (1998) Diseases of joints,tendons, ligaments and related structure. *Adams' lameness in horses*, (5^a ed.). (pp. 594-644). Lippincott: Williams & Wilkins
- Stashak, T. S. (1998) Lameness. *Adams' lameness in horses*, (5^a ed.). (pp. 826-830, 844-845, 974-977). Lippincott: Williams & Wilkins
- Thomason, J.J., Biewener, A.A. and Bertram, J.E.A. (1992) Surface strain on the equine hoof wall in vivo: implications for the material design and functional morphology of the wall. *J Exper Biol*, 166, 145-165
- Thrall, D. E.; (2002). *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*, (4^a ed.). Saunders: St. Louis, USA.
- Trotter, G.W. (2007) Flexural Deformities. Orthopaedic Research Center, Colorado State University. Acedido em Ago. 14, disponível em:
<http://www.equineortho.colostate.edu/questions/flexural.htm> (n5)
- Turner, T. A.; Stork, C. (1988) Hoof abnormalities and their relation to lameness. In: Annual Convention of the American Association Equine Practitioners, San Diego, 293-297
- Wagner, P.C. (1990). Flexural deformity of the distal interphalangeal joint (contracture of the deep digital flexor tendon). In: White NA, Moore JN, eds. *Current practice of equine surgery*. Philadelphia, (pp. 472–475), PA: Lippincott.
- Wagner, P.C. (1993) Case selection and management of flexural limb deformities in horses: Acquired flexural limb deformities, part 1. In. *Equine practice*, 15, 51-55
- Wang, J. H. C. (2006), Mechanobiology of Tendon. *Journal of Biomechanics*. 39, 1563 – 1582
- White, N.A.; Moore, J.N.; (1998). *Current Techniques in Equine Surgery and Lameness* (2^a ed.) W.B. Saunders Company

Woo, SL-Y.(1982). Mechanical properties of tendons and ligaments: I. Quasi-static and nonlinear viscoelastic properties. *Biorheology*, 19, 385–396.

ANEXO 1 – FORMULÁRIO DO QUESTIONÁRIO DE CAMPO

Parte 1	Proprietário Nome: Morada Tlf:	Data Inquérito:
	Asinino Nome: Data Nascimento: Asinino de Miranda? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Sexo: Data de aquisição do animal:
Parte 2	O que come? <input type="checkbox"/> Palha Aveia <input type="checkbox"/> Palha Centeio <input type="checkbox"/> Feno <input type="checkbox"/> Pasto <input type="checkbox"/> Cereais <input type="checkbox"/> Ração <input type="checkbox"/> Outros alimentos _____	
Parte 3	Pastoreia? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Quanto tempo pastoreia por dia? -Verão: <input type="checkbox"/> 0-2h <input type="checkbox"/> 2-4h <input type="checkbox"/> 4-6h <input type="checkbox"/> 6-8h <input type="checkbox"/> 8-10h <input type="checkbox"/> todo o dia -Inverno: <input type="checkbox"/> 0-2h <input type="checkbox"/> 2-4h <input type="checkbox"/> 4-6h <input type="checkbox"/> 6-8h <input type="checkbox"/> 8-10h <input type="checkbox"/> todo o dia Quanto tempo está fechado por dia? -Verão: <input type="checkbox"/> 6-8h <input type="checkbox"/> 8-10h <input type="checkbox"/> 10-12h <input type="checkbox"/> 12-14h <input type="checkbox"/> 14-16h <input type="checkbox"/> 16-18h <input type="checkbox"/> todo o dia -Inverno: <input type="checkbox"/> 6-8h <input type="checkbox"/> 8-10h <input type="checkbox"/> 10-12h <input type="checkbox"/> 12-14h <input type="checkbox"/> 14-16h <input type="checkbox"/> 16-18h <input type="checkbox"/> todo o dia	
	Trabalha? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Tipo de trabalho: - <input type="checkbox"/> Arado <input type="checkbox"/> Carroça <input type="checkbox"/> Carga às costas <input type="checkbox"/> Montado - <input type="checkbox"/> Regularmente <input type="checkbox"/> Apenas nas sementeiras - <input type="checkbox"/> <1 mês/ano <input type="checkbox"/> 1 mês/ano <input type="checkbox"/> 2 meses/ano <input type="checkbox"/> 3 meses/ano <input type="checkbox"/> 4 meses/ano.	
Parte 4	A que altura está a comida? <input type="checkbox"/> Manjedoura <input type="checkbox"/> Chão Que tipo de cama? <input type="checkbox"/> Palha <input type="checkbox"/> Areia <input type="checkbox"/> Aparas <input type="checkbox"/> Cimento <input type="checkbox"/> Terra <input type="checkbox"/> outro _____ Limpeza da cama: - Limpeza parcial: <input type="checkbox"/> 1x dia <input type="checkbox"/> 2-3 dias <input type="checkbox"/> 1x semana <input type="checkbox"/> 2-2 semanas <input type="checkbox"/> 1x mês <input type="checkbox"/> outro - Limpeza total: <input type="checkbox"/> 1x dia <input type="checkbox"/> 2-3 dias <input type="checkbox"/> 1x semana <input type="checkbox"/> 2-2 semanas <input type="checkbox"/> 1x mês <input type="checkbox"/> outro	

Parte 5

Frequência de corte dos cascos? 3-3meses 6-6meses 1x ano outro _____
Realizado por: O próprio Ferrador AEPGA outro ferrador

Parte 6

DFAID?
 Não Sim
 - MAD MAE MPD MPE
Desde quando? MAD _____ MAE _____ MPD _____ MPE _____
Os pais eram topinos? Sim Não Não sabe
Relacionado com claudicação prévia? Sim Não Não sabe
Teste de extensão forçada:

	MAD	MAE	MPD	MPE
Negativo (Extensão)				
Positivo (Sem extensão)				

Parte 7

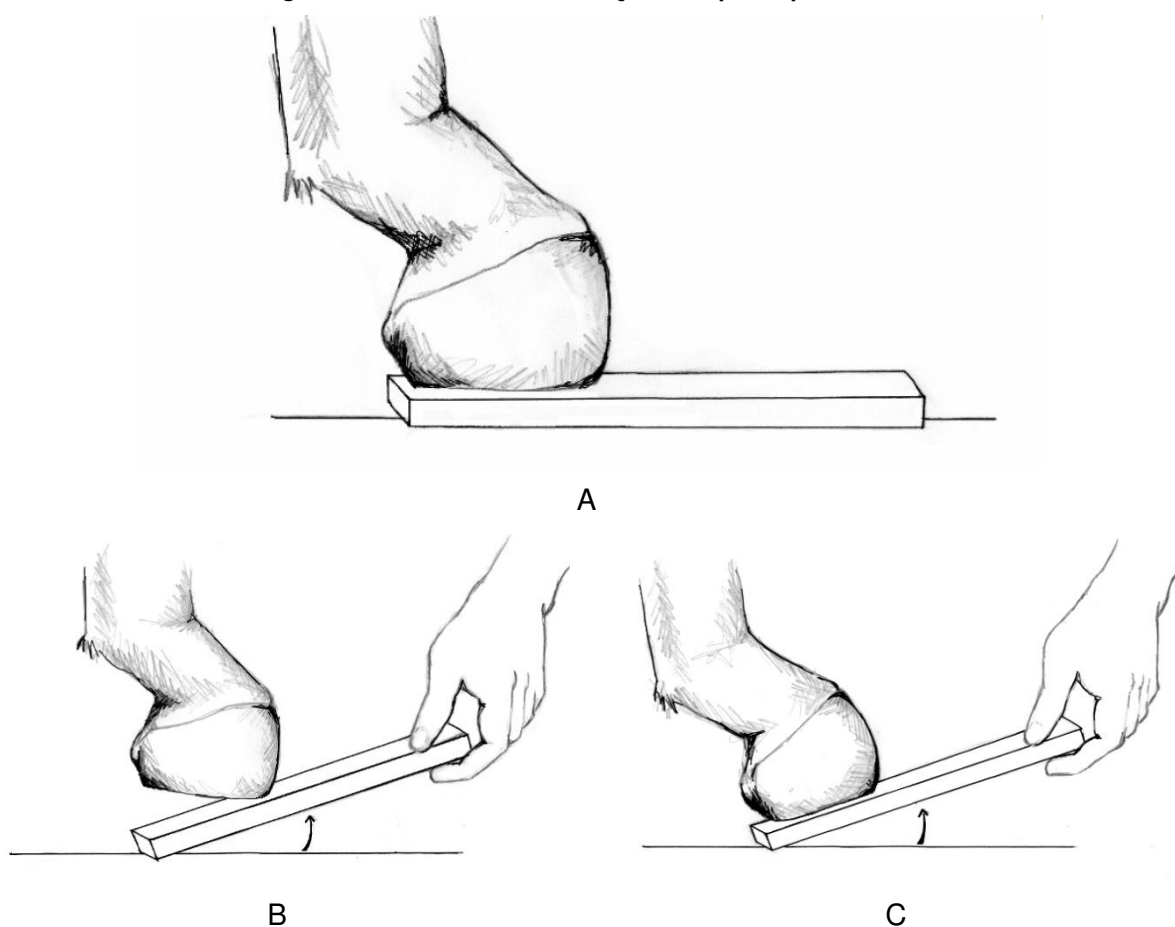
CC: 1 1,5 2 2,5 3 3,5 4 4,5 5
Altura garrote: _____ **PTO:** _____
Ângulo muralha (após o corte): MAD ___ MAE ___ MPD ___ MPE ___

ANEXO 2 – TESTE DE EXTENSÃO FORÇADA ADAPTADO

O teste de extensão forçada utilizado no *Questionário de Campo* consiste num procedimento com vista a avaliar a mobilidade da AIFD. Para o teste de extensão forçada é necessário uma tábua com aproximadamente a mesma largura do casco e 4 a 5 vezes o comprimento deste. Os membros avaliados foram somente aqueles que apresentavam os cascos com um ângulo aumentado entre a face dorsal da muralha e a face solear, ou seja, com suspeita de DFAID. O casco a testar foi colocado a pisar a tábua no extremo proximal (figura 1 - A) e esta foi elevada a partir do seu extremo distal.

Foi considerado como resultado positivo uma ausência de rotação do casco no plano sagital e a elevação dos talões da tábua imediatamente após os primeiros graus de elevação desta (figura 1 - B). Resultado negativo foi considerado quando se verificou uma rotação do casco no plano sagital e a convergência entre o ângulo da face dorsal da muralha em relação ao ângulo da face dorsal da quartela (figura 1 - C).

Figura 1: Teste de extensão forçada adaptado pelo autor.



Legenda: (A) colocação do casco para teste (B) resultado positivo (C) resultado negativo

A bibliografia faz referência a um teste semelhante como forma de avaliar o grau de intolerância à extensão da AIFD nos casos com presença de bursite navicular, desmite do ligamento interósseo, tendinite distal e proximal do TFDP, desmite dos ligamentos colaterais do sesamóide distal, desmite do LA do TFDP e laminite (Castelijns, 2007). Contudo, o teste aqui apresentado é somente um meio de avaliar se o ângulo aumentado entre a face dorsal da muralha e a face solear se deve a um crescimento aumentado dos talões ou se se deve a uma alteração do equilíbrio mecânico do casco, quer seja por encurtamento dos tendões flexores e/ou retracção dos tecidos periarticulares à AIFD que impeçam uma normal mobilidade desta. O uso deste teste e o contexto da sua utilização não foi realizado como forma de diagnóstico de DFAID. A razão da sua utilização baseou-se na formulação de duas hipóteses: a verificação de um resultado positivo pode indicar que um corte do casco direccionado à correcção da flexão da AIFD, ou seja, um corte realizado essencialmente na região dos talões, levará a uma diminuição da face solear em contacto com o solo (os talões deixariam de contactar com o solo não corrigindo a alteração verificada); um resultado negativo indica que o mesmo tipo de corte pode corrigir a flexão da AIFD.

ANEXO 3 – ALIMENTO COMPOSTO PARA ASININOS

O aparelho digestivo dos burros é altamente eficiente, e por isso estão adaptados a retirar o máximo rendimento de forragens de baixa qualidade. Dar rações formuladas para cavalos ou pôneis aos asininos favorece um *intake* elevado de energia e proteínas, levando a obesidade e predispondo a laminite.

Ração de base: ração complementar formulada especialmente para a espécie asinina pela RAPONOR ALIMENTAÇÃO ANIMAL LDA, apresenta a seguinte composição: 38,1% de cevada, 20% de saivo de trigo, 15% granulado de alfafa, 10% de farinha de extracção da semente de girassol, 10% de milho, 3% de melaço, 2,2% de carbonato de cálcio, 1% vitaminas/minerais (vitamina A, D3, E e cobre) e 0,7% de clorato de sódio

Saracen Donkey diet: é uma ração baseada em fontes de fibra digestível garantido um nível adequado e seguro de calorías. Contém fontes de proteína de qualidade, vitaminas e minerais. A sua formulação com alto conteúdo em fibra e baixa energia é a indicada para animais com predisposição a laminites ou síndrome metabólico, e a apresentação de fibra mecânicamente triturada favorece uma adequada ingestão de fibra em asininos mais idosos com problemas de dentição. Não está formulada para cobrir todas as necessidades nutricionais do burro.

Speedi-beet: é um complemento à base de polpa de beterraba. Resulta do tratamento térmico, designado por micronização, do sub-produto resultante da indústria de açúcar de beterraba. Este tratamento específico previne a desnaturação das proteínas permitindo uma libertação rápida dos nutrientes no tubo digestivo dos cavalos antes da porção intestinal de fermentação. Apresenta apenas 5% de açúcar e não requer a adição de melaço para promover a palatabilidade. É altamente palatável e o processo de hidratação dos grânulos prévio ao consumo facilita muito a sua ingestão por animais com problemas de dentição.

Hi-Fi Lite: Pode ser usada como complemento ou substituto da forragem. Formulada para cavalos, está indicada para animais com excesso de peso e com predisposição a laminite. Feita à base de alfafa desidratada a altas temperaturas (que diminui as poeiras e fungos evitando problemas respiratórios) e misturada com palha. A presença de alfafa garante uma fonte natural de vitaminas e minerais e tem níveis de açúcar inferiores aos da forragem, sendo por isso indicada para animais com predisposição a laminite.

ANEXO 4 – FORMULÁRIO DE MEDIÇÕES

Identificação Animal:	Membro:	Data 1:	Data 2:
	A	A	A
	BM	BM	BM
	BL	BL	BL
	CM	CM	CM
	CL	CL	CL
	D	D	D
	E	E	E
F	F	F	
G	G	G	G
	H	H	H
	I(lateral)	I(lateral)	I(lateral)
	J	J	J
K	K	K	K
PTO (m):			
Alt. Garrote (m):			

Identificação Animal:	Membro:	Data 1:	Data 2:
	A	A	A
	BM	BM	BM
	BL	BL	BL
	CM	CM	CM
	CL	CL	CL
	D	D	D
	E	E	E
F	F	F	
G	G	G	G
	H	H	H
	I(lateral)	I(lateral)	I(lateral)
	J	J	J
K	K	K	K
PTO (m):			
Alt. Garrote (m):			

ANEXO 5 – TABELAS DE RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO DE CAMPO

QUESTIONÁRIO – PARTE 1	Data Inquérito	Proprietário			Asinino				
		Nome	Aldeia	Telefone	Raça AM	Nome	Sexo	Data Nascimento	Data aquisição
1	04/04/2011	Lucinda Mercês Gonçalves	Vila Chã	934435855		carriça	F (Pr)	2008	2010
2	04/04/2011	Maria Rosa Pires	Vila Chã	-	+	carriço	M-	1991	
3	05/04/2011	Davide Santos Lopes Fernandes	Serapicos	273512596		cordeira	F	2008	
4	06/04/2011	Idalina Augusta Lourenço	Pinelo	273512663	+	carriça	F (P-)	<1991	<1991
5	06/04/2011	Idalina Augusta Lourenço	Pinelo	273512663	+	castanha	F (P-)	<1991	2005
6	06/04/2011	Severino do Nascimento Pires	Pinelo	273511089	+	preta	F (1P)	1996	
7	06/04/2011	Maria Albertino Cordeiro Matos	Pinelo	273512710	+	castanha	F (5P)	1991	
8	06/04/2011	Maria Emília Fernandes Afonso Branco	Pinelo	-	+	Burra	F (1P)	1996	1996
9	06/04/2011	Maria Emília Fernandes Afonso Branco	Pinelo	-	+	burra	F (2P)	1991	
10	06/04/2011	António Augusto Lourenço Pires	Pinelo	-	+	castanha	F (P-)	2001	
11	06/04/2011	António Augusto Lourenço Pires	Pinelo	-	+	preta	F (5P)	1991	
12	13/04/2011	Diamantino Neto Alves	Caçarelhos	273559262		castanho	M-	1998	2009
13	13/04/2011	Maria Elena Alves Pêra	Caçarelhos	273559273	+	carriça	F (4P)	1997	1997
14	13/04/2011	Maria Elena Alves Pêra	Caçarelhos	273559273		Castanho	M-	2000	
15	13/04/2011	Miguel Lopes Fernandes	Caçarelhos	273559217	+	castanha	F (3P)	2005	2005
16	13/04/2011	Miguel Lopes Fernandes	Caçarelhos	273559217	+	castanha	F (8P)	1998	2000
17	13/04/2011	Alfredo Neto Alves	Caçarelhos	273559285		burra	F (3P)	1981	1982
18	14/04/2011	Belmiro José Meirinho João	Vilar Seco	273559122		burro	M-	1986	1992
19	15/04/2011	Francisco dos Santos Pêra	Atenor	273739075		burro	M-	2008	2010
20	15/04/2011	Ilídio Augusto Esteves	Atenor	-	+	castanha	F (3P)	1990	1998

Legenda:

(F) Fêmea (M) Macho (M-) Macho castrado (nP) nº de partos (Pr) prenha no momento do questionário (P-) nunca pariu (+) Asinino de Miranda

QUESTIONÁRIO – PARTE 2

	Sub-total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Alimentação																						
Palha aveia	14	X	X	X				X			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Palha centeio	9			X	X	X			X	X				X	X					X	X	
Palha trigo	10				X	X	X		X	X				X	X			X	X		X	
Feno	15				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
Pasto	20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cereais	15	X		X			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
Ração	2				X	X																
Restos comida	15		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X				X	
Batatas	11		X		X	X	X	X	X	X				X	X	X	X					
Abóbodra	8			X			X	X	X	X	X	X									X	
beterraba	6			X				X			X	X				X	X					
Folhas oliveira	2								X	X												
Folhas freixo	2										X	X										
cenouras	2													X	X							
couves	2													X	X							

QUESTIONÁRIO – PARTE 3

		Sub-total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Hábitos/ritmos de trabalho																						
Pastoreia?	Sim	20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Não	-																				
Quanto tempo pastoreia?																						
Verão	0-2h	-																				
	2-4h	-																				
	4-6h	6	X	X						X	X	X	X									
	6-8h	7												X	X	X	X	X	X			X
	8-10h	4						X	X											X	X	
	Todo o dia	3			X	X	X															
Inverno	0-2h	1						X														
	2-4h	6									X	X	X						X		X	X
	4-6h	10	X	X		X	X		X					X	X	X	X		X			
	6-8h	2								X	X											
	8-10h	-																				
	Todo o dia	1			X																	
Quanto tempo está fechado?																						
Verão	6-8h	1		X																		
	8-10h	6	X		X	X	X	X	X													
	10-12h	2											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	12-14h	9										X	X	X	X	X	X	X	X			X
	14-16h	-																				
	16-18h	2								X	X											
	Todo o dia	-																				
Inverno	6-8h	1		X																		
	8-10h	4	X		X					X	X											
	10-12h	-																				
	12-14h	-																				
	14-16h	5													X	X	X	X		X		
	16-18h	6										X	X	X					X		X	X
	Todo o dia	4				X	X	X	X											X		

Trabalha?	Sim	19	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Não	1																	X			
Tipo de trabalho	Arado	17		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
	Carroça	9	X	X	X	X	X	X					X							X		X
	Alforge	12			X			X	X	X	X	X		X	X	X	X			X		
	Montado	15	X			X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X
Período	Regularmente	8		X				X	X	X	X	X										X
	Apenas nas sementeiras	11	X		X	X	X						X	X	X	X	X			X	X	
Tempo	<1 mês/ano	8	X	X	X	X	X						X							X	X	
	1 mês/ano	-																				
	2 meses/ano	4									X	X		X	X							
	3 meses/ano	1							X													
	4 meses/ano	6						X		X	X					X	X					X

QUESTIONÁRIO – PARTE 4

		Sub-total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Maneio																						
A que altura está a comida?	Manjedoura	20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Chão	-																				
Tipo de cama	Palha	20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Areia	-																				
	Aparas madeira	-																				
	Cimento	1	X																			
	Terra	-																				
	Outro	-																				
Limpeza da cama																						
Limpeza parcial	1x dia	6							X					X	X	X			X		X	
	2-3 dias	11	X	X	X			X		X	X	X	X				X	X				X
	1x semana	2				X	X															
	2-2 semanas	-																				
	1x mês	-																				
	outro	-																				
Limpeza total	1x dia	3													X	X						X
	2-3 dias	5	X	X	X														X			X
	1x semana	2															X	X				
	2-2 semanas	2								X	X											
	1x mês	5				X	X	X						X						X		
	outro	3							X			X	X									

QUESTIONÁRIO – PARTE 5

		Sub-total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Saúde Podal																						
Frequência do corte dos cascos	3-3 meses	3										X	X									X
	6-6 meses	10	X		X					X	X				X	X	X	X	X		X	
	1x ano	3												X					X	X		
	outro	5		X		X	X	X	X													
Realizado por	O próprio	11	X			X	X			X	X	X	X	X			X	X	X			
	Ferrador AEPGA	14	X	X	X			X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Outro ferrador	2													X	X						

QUESTIONÁRIO – PARTE 6

QUESTIONÁRIO – PARTE 6			Sub-total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Deformações flexurais																								
Topino?	Não	15			X	X	X		X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	
	Sim	3	MAE						X			X											X	
		4	MAD						X			X				X							X	
		1	MPE	(x)								X												
		1	MPD	X																				
	Desde quando?		MAE							Comprou assim (6ano)		Desde 1ano											Comprou assim (1ano)	
			MAD							Comprou assim (6ano)		Desde 1ano		Comprou assim (2ano)									Comprou assim (1ano)	
			MPE		Resolveu-se							Desde 1ano												
		MPD		Comprou assim (1ano)																				
Os pais eram topinos?	Sim	1									X													
	Não	-																						
	Não sabe	4		X				X							X							X		
Relacionado com claudicação prévia?	Sim	1									X													
	Não	2													X							X		
	Não sabe	2		X				X																
Teste de extensão	MAE	+	1								X													
		-	2						X														X	
	MAD	+	1								X													
		-	3						X						X									X
	MPE	+	1								X													
		-	-																					
MPD	+	1		X																				
	-	-																						

QUESTIONÁRIO
PARTE 7

		-	Sub-total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Medidas																							
Condição corporal	1	-																					
	1.5	-																					
	2	-																					
	2.5	-																					
	3	6	x		X					X					X			X			X		
	3.5	3										X		X						X			
	4	3		X							X					X							
	4.5	5					X	X					X				X		X				
5	3				X																X	X	
Altura ao garrote		≈ 128,25	136	128	130	117	123	138	128	139	131	129	127	135	126	121	133	133	113	128	128	122	
PTO		≈ 138,4	149	140	141	126	135	146	133	151	131	144	144	150	135	129	136	150	118	138	139	133	
Ângulo muralha após corte	MAE	≈ 59,2 (80,3)	64	68	55	67	87	59	56	87	66	56	66	59	58	57	56	56	59	52	67	52	
	MAD	≈ 59,8 (80)	60	70	54	66	85	57	62	87	66	65	66	76	58	57	52	55	61	49	72	58	
	MPE	≈ 59,3 (74)	66	61	52	54	70	49	58	82	49	59	58	63	64	55	66	62	64	59	63	61	
	MPD	≈ 58,9 (90)	90	62	50	55	68	52	66	73	64	62	55	60	58	57	47	62	65	54	60	49	

ANEXO 6 – PLACA COM EXTENSÃO ANTERIOR

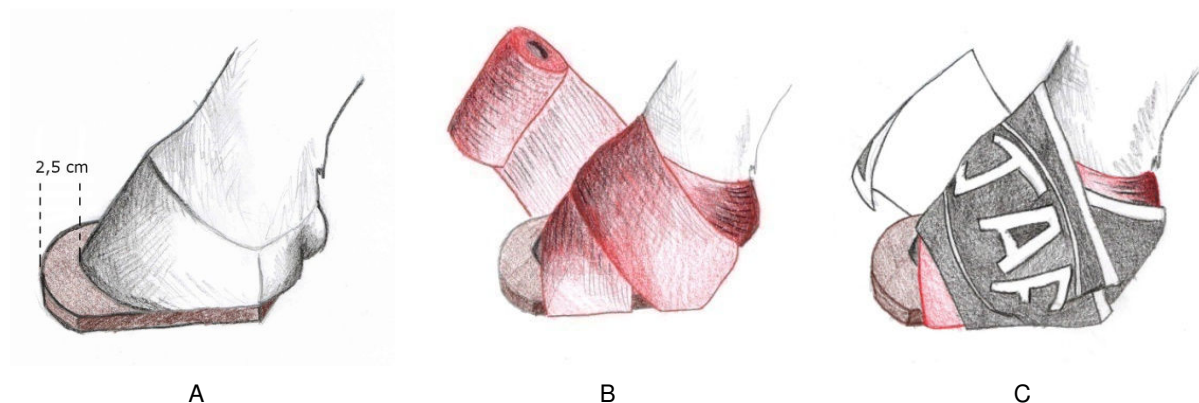
Encontra-se descrita, como forma de resolução desta deformação, a utilização de ferraduras com uma extensão anterior. Esta solução visa aumentar a distância (a) da força F na fórmula que descreve o equilíbrio de forças de tensão presentes na AIFD. O aumento de F_a , provocará um aumento da tensão ao nível dos tendões flexores e, consecutivamente, promove o alongamento destes até um comprimento adequado ao equilíbrio de forças de estabilização da terceira falange. Consegue-se desta forma que o próprio animal faça a sua própria fisioterapia sempre que caminha.

A AEPGA não realiza ferração, quer seja ao efectivo da associação, quer seja aos criadores aos quais presta auxílio. Assim, para a resolução do caso que me propus seguir, não estava disponível este meio.

A Dr. Sara Mora, a título exemplificativo, mostrou-me uma solução simples e aplicada ao trabalho de campo. Consiste na utilização de uma placa de madeira, com a mesma largura do casco e cerca de 2cm mais comprida na face anterior, que é fixada à face solear do casco. A fixação é feita com Vetrap® e impermeabilizada com fita plástica aderente Jaf-Patch®. É uma solução eficaz enquanto meio de demonstrar aos proprietários o que poderá ser feito para atenuar a deformação se acompanhada por um corte do casco correcto. Contudo, a fixação é pouco duradoura e o seu efeito reduz-se a algumas horas após a colocação.

Durante o acompanhamento do caso em que foi aplicada esta solução, fiz algumas modificações com vista a alargar o período de eficácia da placa. Inicialmente foi utilizada uma placa simples, com uma extensão anterior de cerca de 2,5cm de comprimento, fixada com Vetrap® e impermeabilizada com Jaf-Patch® (figura 1).

Figura 1: Representação esquemática da placa de madeira com extensão anterior para resolução da DFAID



Legenda: (A) colocação da placa (B) fixação da placa com Vetrap (C) impermeabilização com Jaf-Patch

O período de eficácia é de cerca de 24h, período após o qual a placa ou sofre uma rotação no sentido medial, ou solta-se por completo.

Para maior eficácia, foram feitas alterações com vista a impedir a rotação e promover uma melhor fixação. Para impedir a rotação, foi fixada à placa uma porção de uma câmara de ar de pneu, com a forma da muralha e a cobrir cerca de dois terços da área desta (figura 2), promovendo um suporte anterior.

Para impedir que se soltasse, a fixação com Vetrap® era reforçada com fita de alcatrão, mais elástica e resistente, impermeável e respirável.

Uma vez conseguido um período alargado de eficácia da placa, cerca de 4 dias, verificou-se a formação de úlceras de pressão ao nível dos bulbos da ranilha. Estas resultavam da fricção exercida pelo Vetrap®. De facto, era na zona dos talões e dos bulbos da ranilha, que o Vetrap® estava sujeito a maior tensão. Como solução, optou-se por um período sem colocação de placa, para desinfecção e cicatrização das úlceras. Uma vez cicatrizado, antes da fixação com Vetrap®, era colocado, ao nível dos bulbos da ranilha, algodão recoberto por gaze por forma a formar uma almofadinha.

De salientar que o uso deste sapato está contraindicado em animais em crescimento. A face solear do casco imaturo deverá contactar com o solo para um desgaste natural e permitir a expansão do casco durante a carga.

Figura 2: Representação esquemática da placa de madeira com suporte anterior de borracha

