

Instituto Politécnico de Saúde do Norte – Escola Superior de Saúde do Vale do Ave

Mestrado em Podiatria do Exercício Físico e do Desporto

Ano letivo 2017/2018



**Relação entre a estabilidade do Hallux em ortostatismo e a posição do 1º raio em atletas de 2 modalidades desportivas distintas.**

Trabalho apresentado ao Curso de Mestrado em Podiatria do Exercício Físico e do Desporto do Departamento de Ciências da Saúde do Instituto Politécnico de Saúde – Norte – Escola Superior de Saúde do Vale do Ave, para obtenção do grau de Mestre, sob orientação de Liliana Marta Mirra Araújo Avidos. (Ph.D.)

Orientador: Liliana Marta Mirra Araújo Avidos

Orientando: Filipa Vanessa Guimarães Ferreira Pimenta Machado

Vila Nova de Famalicão / dezembro / 2019

### Ficha de catalogação

Machado, F. V. G. F. P. (2019)

*Relação entre a estabilidade do hallux em ortostatismo e a posição do 1º raio em atletas de 2 modalidades desportivas distintas*

Relatório de estágio apresentado ao Curso de Mestrado em Podiatria do Exercício Físico e do Desporto do Departamento de Ciências da Saúde da Escola Superior de Saúde do Vale do Ave do Instituto Politécnico de Saúde do Norte.

Vila Nova de Famalicão: s.n. 122p

Palavras-chave:

1. HALLUX    2.    1º RAIO    3.    FUTEBOL    4.    JUDO

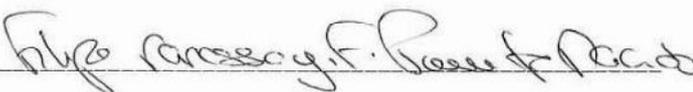
## DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Filipa Vanessa Guimarães Ferreira Pimenta Machado, 4836, estudante do Curso de Mestrado em Podiatria do Exercício Físico e do Desporto da Escola Superior de Saúde do Vale do Sousa/Ave do Instituto Politécnico de Saúde do Norte, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório de Estágio Profissionalizante intitulado Relação entre a estabilidade do Hallux em ortostatismo e a posição do 1º raio em atletas de 2 modalidades desportivas distintas.

Confirmo que, em todo o trabalho conducente à sua elaboração, não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele).

Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

02/12/2019



## Dedicatória

A todos os que fazem parte de mim.

## **Agradecimentos**

Um trabalho como o que aqui apresento não se faz, naturalmente, de forma isolada e sem a ajuda de outras pessoas, pelo que gostaria de deixar aqui o meu agradecimento especial a todos os elementos que se revelaram fundamentais na realização deste projeto e que, direta ou indiretamente, influenciaram o meu percurso.

À Professora Doutora Líliliana Avidos, orientadora do estágio e da presente dissertação, que prontamente colaborou comigo em todos os momentos desta minha fase académica. Revelou-se, sem dúvida, uma ajuda fundamental na concretização dos meus objetivos, não só pela sua permanente disponibilidade, como também pela partilha de conhecimento, tranquilidade e amizade.

Ao Professor Doutor Miguel Oliveira, coorientador do estágio profissionalizante, também fundamental no esclarecimento de algumas dúvidas relacionadas com a dissertação.

Ao Sr. Presidente da Câmara de Vila Nova de Famalicão, o Dr. Paulo Cunha, um bem-haja pela sua disponibilidade e dedicação, bem como pela ajuda na obtenção dos resultados da amostra.

Ao Departamento do Desporto da Câmara de Vila Nova de Famalicão, bem como aos Mestres Judocas e Treinadores do clube do Município, pela amabilidade e constante disponibilidade para colaborar com o projeto.

A todos os atletas, que voluntariamente se disponibilizaram a participar no estudo, sem os quais, naturalmente, este não se concretizaria.

Pessoalmente, à minha filha, de forma especial, que é o bem mais importante na minha vida, e que, consciente ou inconscientemente me foi apoiando, e acima de tudo se orgulha do meu trabalho, fazendo questão de mo dizer de forma incessante.

Aos meus pais, ao meu irmão, e ao meu companheiro de vida um muito Obrigada por toda a sua disponibilidade e carinho revelados durante este percurso, e pela força que foram transmitindo, encorajando-me a cumprir um dos meus objetivos de vida.

Finalmente, a todos os amigos e familiares, pela preocupação no percurso do estudo e pela compreensão face à minha ausência em alguns momentos.

## Epígrafe

*"Segue o teu destino,*

*Rega as tuas plantas;*

*Ama as tuas rosas.*

*O resto é a sombra de árvores alheias."*

Fernando Pessoa

## Resumo

Este relatório reflete o estágio profissionalizante integrado no plano do Mestrado em Podiatria do Exercício Físico e do Desporto, do Instituto Politécnico de Saúde do Norte, pertencente à Escola Superior de Saúde do Vale do Ave, do qual fizeram parte atividades realizadas em clínicas e clubes desportivos, com duração total de 630 horas, que decorreram entre o período de janeiro e dezembro de 2018.

Foi realizada uma investigação inserida no relatório de estágio, cujo objetivo central foi o estudo da relação entre a estabilidade do hallux em ortostatismo e a posição do 1º raio em atletas de duas modalidades desportivas, o futebol e o judo. Pretendeu-se relacionar a estabilidade do hallux com a propulsão, identificar o metatarso que fica em maior sobrecarga na propulsão, relacionar a posição do 1º raio com a morfologia metatársica, com a deformidade do HAV, com a mobilidade da tibiotársica e com a propulsão, e ainda relacionar a última estrutura a abandonar o solo com a morfologia digital.

A análise estatística foi realizada de acordo com o software SPSS e usou-se um inquérito do qual faziam parte instrumentos como a Escala de Manchester, a escala EVA, uma marquesa, o Podoscópio *Ultralight* e uma Plataforma de Pressões, o Teste de Jack e o *Lunge Test*.

Os resultados permitiram concluir que os atletas: manifestavam um 1º raio plantarflexionado associado a uma maior estabilidade do hallux, e apresentavam portanto como última estrutura a abandonar o solo o 2º dedo; apresentavam uma tibiotársica com valores normais FD; demonstravam uma morfologia metatársica predominantemente *index minus*, e mostravam ter no caminhar como última estrutura a abandonar o solo o 1º dedo nos casos de pé egípcio e o 2º dedo nos casos de pé grego.

PALAVRAS-CHAVE: HALLUX; 1º RAI0; FUTEBOL; JUDO.

## Abstract

This report reflects the professional internship of the Master degree in Podiatry of Physical Exercise and Sports, from Instituto Politécnico de Saúde do Norte, which belongs to Escola Superior de Saúde do Vale do Ave. This internship included activities performed at clinics and sports clubs during 630 hours, which occurred between January and December 2018.

We carried out an investigation included in the internship report whose main aim was to study the relationship between the hallux stability in orthostatism and the position of the 1<sup>st</sup> ray in athletes of two sports, football and judo. We intended to relate the hallux stability with the propulsion, identify the metatarsal which overloads in propulsion, relate the position of the 1<sup>st</sup> ray with the metatarsal morphology, with the HAV deformity, with mobility of the tibiotarsal and with propulsion, and yet relate the last structure leaving the ground with the digital morphology.

The statistical analysis was developed according to SPSS software and we used a survey which included some instruments such as the Manchester and the EVA scale, a gurney, the Ultralight Podoscope and a Pressure Platform, the Jack Test and the Lunge Test.

The results allowed to conclude that the athletes: showed a 1<sup>st</sup> plantarflexion ray which is associated to a higher hallux stability, therefore they presented the 2<sup>nd</sup> toe as the last one leaving the ground; they had mainly normal values FD concerning the tibiotarsal; the athletes also demonstrated a predominant index minus metatarsal morphology; finally, in walk, those who had an Egyptian morphology of the foot showed the last structure leaving the ground was the 1<sup>st</sup> toe, meanwhile those who had a Greek morphology left the ground through the 2<sup>nd</sup> toe.

KEYWORDS: HALLUX; 1<sup>st</sup> RAY; FOOTBALL; JUDO.

## Índice

Dedicatória.....	IV
Agradecimentos .....	V
Epígrafe.....	VI
Resumo .....	VII
Abstract.....	VIII
Índice de Figuras .....	XII
Índice de Tabelas.....	XIV
Listas.....	XVI
Introdução .....	1
1 Estágio profissionalizante.....	3
1.1 Centro de Medicina Desportiva no Porto.....	3
1.1.1 Madrid.....	5
1.1.2 Barcelona.....	5
1.2 Clínica Pedra Maria.....	6
1.3 Podoclínica de Guimarães.....	7
1.4 PortelaClínica .....	8
1.5 F. C. Paços de Ferreira .....	10
1.6 Dragão Caixa .....	11
1.7 Dragon Force .....	13
1.8 PodoAntas.....	14
1.9 Centro Clínico de Famalicão.....	14
1.10 Hóquei Clube de Braga .....	16
1.11 Associação de Futebol de Aveiro.....	16
1.12 Gil Vicente Futebol Clube.....	18
1.13 Laboratório ESSVA.....	19
Seminários .....	20
Resultados base de dados de estágio .....	23
Revisão da Literatura.....	- 37 -
2. Relação entre a estabilidade do hallux em ortostatismo, a posição do 1º raio em atletas e efeitos na propulsão.....	- 37 -
2.1 Futebol.....	- 37 -

2.2 Artes marciais .....	- 41 -
2.3 O pé humano .....	- 44 -
2.3.1 Morfologia digital e metatársica .....	- 45 -
2.4 O 1º raio como unidade funcional.....	- 46 -
2.4.1 Teste de Jack.....	- 49 -
2.4.2 Mecanismo de Windlass .....	- 51 -
2.5 HAV .....	- 52 -
2.6 Técnicas de avaliação do 1º raio.....	- 55 -
2.7 Articulação Tibiotársica.....	- 58 -
2.8 O ciclo da marcha .....	- 59 -
2.8.1 O caminhar humano .....	- 60 -
2.8.2 Fases e subfases .....	- 61 -
2.8.3 Propulsão – estruturas intervenientes.....	- 63 -
3. Objetivos.....	- 64 -
4. Metodologia.....	- 65 -
4.1 Meio .....	- 65 -
4.2 Procedimentos éticos.....	- 66 -
4.2.1 População e amostra .....	- 66 -
4.2.2 Critérios de exclusão .....	- 68 -
4.2.3 Materiais .....	- 68 -
4.2.4 Métodos e procedimentos .....	- 70 -
4.3 Resultados .....	- 76 -
5. Discussão .....	- 90 -
6. Conclusão .....	- 95 -
6.1 Limitações.....	- 96 -
6.2 Propostas futuras .....	- 97 -
Referências bibliográficas.....	- 98 -
Anexos .....	- 106 -
Anexo I – Carta de pedido de autorização do orientador.....	- 107 -
Anexo II – Declaração do Orientador .....	- 108 -
Anexo III - Carta de pedido de autorização dos menores .....	- 109 -
Anexo IV – Apresentação do estudo .....	- 110 -

Anexo V - Grelha de recolha de dados .....	- 111 -
Anexo VI – Formulário para avaliação.....	- 113 -
Anexo VII - Relatório para os clubes .....	- 114 -
Anexo VIII - Cronograma.....	- 115 -

## Índice de Figuras

Figura 1 - Centro de Medicina Desportiva do Porto - exterior.....	4
Figura 2 - Sala de Ortopodologia na Universidade de Barcelona.....	5
Figura 3 – Estágio com a Professora Doutora Marugán na Universidade de Barcelona.....	6
Figura 4 – Sala de avaliação da Clínica Pedra Maria.....	7
Figura 5 – Parte da turma de estágio na Podoclínica de Guimarães.....	8
Figura 6 - Sala de ortopodologia da PortelaClínica.....	9
Figura 7 – Sala de avaliação da PortelaClínica.....	10
Figura 8 – Parte da turma de estágio no Dragão Caixa.....	11
Figura 9 - Sala de avaliação do Dragão Caixa.....	12
Figura 10 – Sala de avaliação do Dragão Caixa.....	12
Figura 11 – Dragon Force – exterior.....	13
Figura 12 – Turma de estágio na Clínica PodoAntas.....	14
Figura 13 – Centro Clínico de Famalicão – exterior.....	15
Figura 14 – Sala de avaliação da Associação de Futebol de Aveiro.....	17
Figura 15 – Sala de avaliação da Associação de Futebol de Aveiro.....	17
Figura 16 – Parte da turma de estágio em Barcelos.....	18
Figura 17 - Sala de Ortopodologia.....	19
Figura 18 – Sala de moldes.....	19
Figura 19 – Apoio a peregrinos no Podofátima.....	20
Figura 20 - Posição em campo.....	24
Figura 21 - Tratamento aplicado.....	25
Figura 22 - Alterações dermatológicas apresentadas.....	26
Figura 23 - Alterações estruturais - pé direito.....	26
Figura 24 - Alterações estruturais - pé esquerdo.....	27
Figura 25 - Posição do 1º raio - pé direito.....	28
Figura 26 - Posição do 1º raio - pé esquerdo.....	28
Figura 27 - Hallux - pé direito.....	29
Figura 28 - Hallux - pé esquerdo.....	29
Figura 29 - Testes posturodinâmicos - lado direito.....	31
Figura 30 - Testes posturodinâmicos - lado esquerdo.....	31
Figura 31 - Impressão plantar - pé direito.....	32

Figura 32 - Impressão plantar - pé esquerdo.....	32
Figura 33 - Teste de Jack - pé direito. ....	33
Figura 34 - Teste de Jack - pé esquerdo.....	33
Figura 35 - Lunge Test - pé direito.....	34
Figura 36 - Lunge Test - pé esquerdo. ....	35
Figura 37 - Elevação digital - pé direito.....	36
Figura 38 - Elevação digital - pé esquerdo. ....	36
Figura 39 – Morfologia digital.....	- 45 -
Figura 40 – Morfologia metatársica.....	- 46 -
Figura 41 – Estrutura do pé – Sistema esquelético.....	- 48 -
Figura 42 – Teste de Jack positivo com elevação do arco longitudinal.....	- 55 -
Figura 43 - Primeiro raio hipermóvel avaliado pelo ângulo dorsiflexionado.....	- 56 -
Figura 44 - Exame clínico da mobilidade do primeiro raio – plantarflexão.....	- 56 -
Figura 45 - Exame clínico da mobilidade do primeiro raio – dorsiflexão.....	- 56 -
Figura 46 – Pressão plantar.....	- 57 -
Figura 47 - Alinhamento em varo, neutro e valgo do antepé.....	- 58 -
Figura 48 - Movimentos dos pés - (a) Flexão dorsal e plantar; (b) Eversão e Inversão); (c) Abdução e adução.....	- 59 -
Figura 49 – As diferentes fases do ciclo da marcha.....	- 62 -
Figura 50 - Alguns membros da amostra (futebol).....	- 67 -
Figura 51 - Alguns membros da amostra (judo).....	- 67 -
Figura 52 - Escala Visual Analógica (EVA).....	- 68 -
Figura 53 - Formulário (dados pessoais).....	- 71 -
Figura 54 - Escala de Manchester.....	- 74 -

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Aulas tutoriais e seminários.....	21
Tabela 2 – Tabela descritiva da avaliação dos dados pessoais.....	- 76 -
Tabela 3 - Avaliação clínica.....	- 77 -
Tabela 4 – Características da amostra.....	- 77 -
Tabela 5 - Posição do 1º Raio no pé dominante e estabilidade do hallux no pé dominante.....	- 79 -
Tabela 6 - Posição do 1º Raio no pé dominante e estabilidade do hallux no pé dominante – futebol.....	- 79 -
Tabela 7 - Posição do 1º Raio no pé dominante e estabilidade do hallux no pé dominante – judo..-	79 -
Tabela 8 – Estabilidade do hallux no pé dominante e Análise Podobarometria. Último dedo a deixar o solo.....	- 80 -
Tabela 9 - Estabilidade do hallux no pé dominante e Análise Podobarométrica. Último dedo a deixar o solo – Futebol.....	- 80 -
Tabela 10 - Estabilidade do hallux no pé dominante e Análise Podobarométrica. Último dedo a deixar o solo – Judo.....	- 81 -
Tabela 11 – Posição do 1º Raio no pé dominante e Análise Podobarometria Metatarso+sobrecarga na elevação calcânea.....	- 82 -
Tabela 12 - Posição do 1º Raio no pé dominante e Análise Podobarometria Metatarso+sobrecarga na elevação calcânea – Futebol.....	- 82 -
Tabela 13 - Posição do 1º Raio no pé dominante e Análise Podobarometria Metatarso+sobrecarga na elevação calcânea – Judo.....	- 83 -
Tabela 14 – Relação entre a posição do 1º raio e a morfologia metatársica no pé dominante.....	- 83 -
Tabela 15 - Relação entre a posição do 1º raio e a morfologia metatársica - futebol.....	- 84 -
Tabela 16 - Relação entre a posição do 1º raio e a morfologia metatársica - judo.....	- 84 -
Tabela 17 – Relação entre a posição do 1º raio e a deformidade do HAV.....	- 84 -
Tabela 18 - Relação entre a posição do 1º raio e a deformidade do HAV – futebol.....	- 85 -
Tabela 19 - Relação entre a posição do 1º raio e a deformidade do HAV - judo.....	- 85 -
Tabela 20 – Relação entre a posição do 1º raio e a propulsão.....	- 86 -
Tabela 21 - Relação entre a posição do 1º raio e a propulsão – futebol.....	- 86 -
Tabela 22 - Relação entre a posição do 1º raio e a propulsão – judo.....	- 86 -
Tabela 23 - Relação da posição do 1º Raio pé dominante com o último dedo a deixar o solo..-	- 87 -

Tabela 24 - Relação da posição do 1º Raio pé dominante com o último dedo a deixar o solo - futebol.....	- 87 -
Tabela 25 - Relação da posição do 1º Raio pé dominante com o último dedo a deixar o solo - judo.....	- 88 -
Tabela 26 – Morfologia digital do pé dominante e Análise Podobarometria. Último dedo a deixar o solo.....	- 88 -
Tabela 27 - Morfologia digital do pé dominante e Análise Podobarometria. Último dedo a deixar o solo – Futebol.....	- 89 -
Tabela 28 - Morfologia digital do pé dominante e Análise Podobarometria. Último dedo a deixar o solo – Judo.....	- 89 -

## Listas

### Símbolos

> - Maior

≥ - Maior ou igual

< - Menor

≤ - Menor ou igual

® - Marca registada

% - Percentagem ou frequência relativa

### Siglas

ALI – Arco Longitudinal Interno

APP – Associação Portuguesa de Podologia

CA – Congruência do Arco

CCA – Cadeia Cinética Aberta

CCF – Cadeia Cinética Fechada

EVA – Escala Visual Analógica

FD – Flexão Dorsal

DMAA – Distal metatarsal articular angle

ESSVA – Escola Superior de Saúde do Vale do Ave

HAV – Hallux Abductus Valgus

HV – Hallux Valgus

MI - Membro Inferior

RET – Rotação Externa da Tíbia

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences

## **Abreviaturas**

ABD – abdução

ADD - adução

Art SAG - Articulação subastragalina

D1 – Primeiro dedo do pé

DF – Dorsiflexionado

IF – Interfalângica

IMA – Intermetatarsal angle

MT1 – Primeiro metatarso

MTF – Metatarsofalângica

MTT – Metatarso

PF – Plantarflexionado

R/C - Rés-do-chão

## Introdução

Este relatório de estágio foi realizado no âmbito do plano de estudos da 3ª edição do Mestrado de Podiatria do Exercício Físico e do Desporto, que foi lecionado na Escola Superior de Saúde do Vale do Ave (ESSVA) do Instituto Politécnico de Saúde do Norte, na unidade curricular do 2º ano, designada por Estágio Profissionalizante, com uma carga horária total de trabalho de 1620 horas.

A sua elaboração assentou no esboço de alguns objetivos principais e secundários, que guiaram a forma como a parte teórica e a parte empírica do trabalho decorreram. Assim, de acordo com os objetivos principais, pretendeu-se relacionar a estabilidade do hallux em ortostatismo com a posição do 1º raio em atletas de duas modalidades desportivas distintas, o futebol e o judo; relacionar a estabilidade do hallux com a última estrutura a abandonar o solo (propulsão); e identificar o metatarso que fica em maior sobrecarga após a elevação do calcâneo (propulsão). Por outro lado, mediante os objetivos secundários, procurou-se relacionar a posição do 1º raio com a morfologia metatársica; relacionar a posição do 1º raio com a deformidade do HAV; Relação entre posição do 1.º raio e a mobilidade da tibiotársica; relacionar a posição do 1º raio com a última estrutura a abandonar o solo (propulsão); e finalmente relacionar a última estrutura a abandonar o solo com a morfologia digital.

O estágio permite que os Podologistas tenham um trabalho de campo, pondo-os diretamente em contacto com os atletas e permitindo-lhes conhecer as equipas e o seu funcionamento no meio desportivo.

O estudo procura sintetizar a aprendizagem adquirida durante todo o estágio, decorrido no ano letivo 2017/2018, e reflete as horas de contacto de estágio (630 horas), de orientação tutorial (60 horas) e dos seminários (30 horas). Assim, pretende-se expor uma análise de um processo de aprendizagem contínuo e gradual resultante do cumprimento do plano de estudos que integra a realização de um estágio profissionalizante. Aqui descrevem-se as atividades desenvolvidas, bem como o período de tempo ao longo do qual decorreu.

O estágio consistiu essencialmente na relação dos conteúdos teóricos apreendidos com a prática, levada a cabo através da avaliação de atletas mediante um protocolo do Mestrado em Podiatria Desportiva, do qual consta todo um conjunto de exames clínicos de avaliação

articular funcional e postural dos atletas, e a complementação de uns com os outros, de forma a aplicá-los em contextos reais.

Após o estágio, foi realizado um outro estudo baseado numa amostra cujos resultados integraram a tese e que não refletiram os resultados obtidos a partir do relatório de estágio. O presente relatório encontra-se estruturado por capítulos, de forma a orientar e facilitar a leitura do mesmo. Assim sendo, no primeiro capítulo consta a caracterização do estágio e dos locais onde o mesmo se realizou. De seguida, no segundo capítulo inclui-se uma revisão literária que sumariza a componente de investigação que, além de enriquecer o relatório, sustenta os conteúdos abordados e os resultados obtidos. É também neste capítulo que se enumeram os diversos objetivos do trabalho do relatório de estágio e se descreve a metodologia adotada, nomeadamente a população e amostra, os critérios de exclusão e os materiais e métodos a que se recorreu neste estudo. Finalmente, há espaço para a apresentação dos resultados e respetiva discussão, ao que se segue uma conclusão com propostas futuras.

## **1 Estágio profissionalizante**

O período do estágio decorreu no segundo ano do respetivo mestrado, o qual foi constituído essencialmente por aulas práticas. Assim, o estágio decorreu mensalmente entre janeiro de 2018 e dezembro do mesmo ano, período ao longo do qual foram ministradas 630h (Anexo VIII) sob a orientação da Professora Doutora Liliana Avidos, do Professor Doutor Miguel Oliveira, do Mestre Manuel Portela e dos orientadores e colaboradores correspondentes a cada local onde se desenvolveu o estágio, como a Mestre Aida Moreira e o Mestre Vítor Hugo Oliveira. Ao longo de uma semana por mês, entre segunda e sexta das 9h às 19h, e ao sábado das 9h às 15h, os alunos dirigiam-se a clínicas ou clubes desportivos, para desempenhar atividades que se prendiam com o plano de estudos do referido curso. Dois dos locais mencionados correspondem a uma clínica e uma Faculdade fora do país, em Madrid e Barcelona, respetivamente.

Em cada um desses locais, os orientadores responsáveis facultavam um documento assinado onde constavam informações como as horas, o orientador e o local onde fora desenvolvida aquela parte do estágio profissionalizante.

Assim, nas deslocações às clínicas, os alunos eram divididos em grupos de 3, ao passo que nas idas aos clubes o grupo ia na sua totalidade fazer a mesma atividade, embora uns avaliassem as situações propriamente ditas e outros visualizassem apenas. Lá eram preenchidas fichas de avaliação de Podiatria Desportiva e Clínica, onde constavam informações como dados pessoais, a caracterização do atleta no âmbito da atividade desportiva, a avaliação morfológica, a avaliação clínica em cadeia cinética aberta (CCA) e a avaliação clínica em cadeia cinética fechada (CCF) (Anexo V). Além disso, no final era facultado aos clubes um modelo de relatório final com o registo das observações (Anexo VII).

### **1.1 Centro de Medicina Desportiva no Porto**

Um dos locais onde se desenvolveu estágio foi no Centro de Medicina Desportiva do Porto, que tem sede em Lisboa. Esta entidade é vocacionada para o apoio médico-desportivo aos atletas de alto rendimento, das Seleções Nacionais, Atletas Federados e à população desportiva em geral, se o médico assistente o entender.

As valências do Centro são diversificadas, compreendendo, além de exames médico-desportivos de rastreio, exames de sobreclassificação e exames complementares de diagnóstico, consultas de Medicina Desportiva, de Cardiologia, de Medicina Física e Reabilitação e de Nutrição, bem como análises clínicas e fisioterapia (Instituto Português do Desporto e Juventude, 2012).

Aqui, o estágio foi orientado pelo Professor Doutor Miguel Oliveira.

O espaço físico propriamente dito era constituído por duas salas, numa das quais constava uma marquesa, um podoscópio da Namrol®, uma plataforma de pressões RsScan® e uma cadeira de Quiropodologia com a respetiva secretária. Na outra sala tinha apenas uma secretária, uma marquesa e um podoscópio.

**Figura 1 - Centro de Medicina Desportiva do Porto - exterior.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

Além deste local, faziam parte desta fase do estágio outros dois locais apresentados de seguida, onde foram contabilizadas horas de estágio.

### 1.1.1 Madrid

O estágio teve seguimento também em Madrid e Barcelona, onde alguns alunos de Mestrado puderam observar e tomar contacto com materiais e casos clínicos específicos, tornando o estágio ainda mais enriquecedor.

Aqui, os alunos foram orientados pelo Doutor Santiago na Clínica Hermosilla. O estágio foi sobretudo de observação, em salas de Quiropodologia e Ortopodologia, onde analisamos aspetos da marcha e biomecânica, ao longo de dois dias em grupos de 2 e 3 alunos.

### 1.1.2 Barcelona

Por outro lado, em Barcelona, oito alunos do Mestrado tiveram oportunidade de, numa viagem de 4 dias, alargar o seu conhecimento com a visita à PodoActiva, à Podolberica e à Universidade de Barcelona, onde assistiram a avaliações de atletas no Ciutat Esportiva Dani Jarque e práticas de Ortopodologia.

**Figura 2 - Sala de Ortopodologia na Universidade de Barcelona.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

Além disso, os alunos assistiram ainda a aulas ministradas pela Professora Doutora Montserrat Marugán.

**Figura 3 – Estágio com a Professora Doutora Marugán na Universidade de Barcelona.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

## **1.2 Clínica Pedra Maria**

Situada em Felgueiras, a Clínica Pedra Maria atua em diversas áreas da saúde, nomeadamente Podologia, Ginecologia, Nutrição, Osteopatia, Audiologia, Medicina Dentária, Alergologia, Psicologia, entre outras. O estágio decorreu sob a orientação da Mestre Aida Moreira.

Fisicamente, a clínica era constituída por uma sala de avaliação para atletas, com materiais de auxílio como um espelho postural, duas marquesas, um sistema de pressões de forças da Sensor Médica e um Podoscópio da Namrol®. A sala era ampla e dispunha de duas secretárias, tendo, por isso, boas condições de trabalho.

**Figura 4 – Sala de avaliação da Clínica Pedra Maria.**



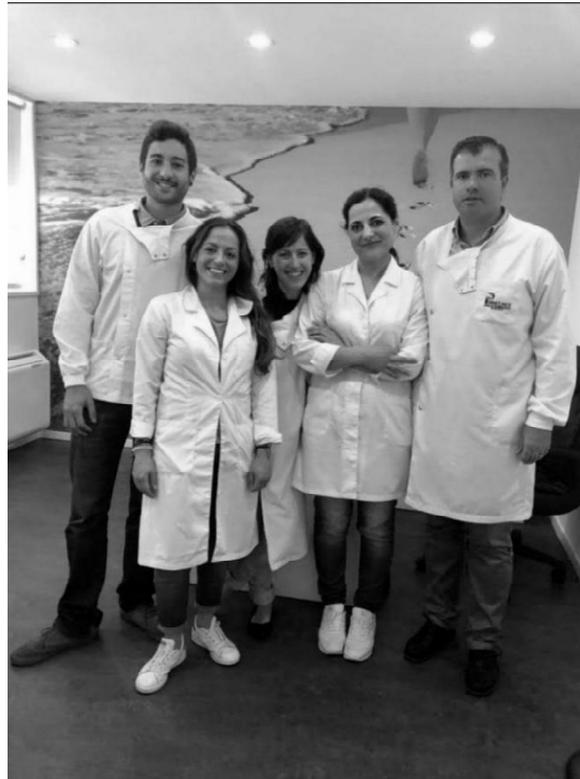
Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

Além disso, a clínica tinha ainda uma sala de Ortopodologia, onde foi possível ver alguns materiais e realizar suportes plantares e a respetiva aplicação.

### **1.3 Podoclínica de Guimarães**

Tendo sido a primeira clínica de Podologia a surgir na cidade Vimaranesse, em 1998, a Podoclínica dispõe de serviços como Biomecânica, Desporto, Ortopodologia, Pé diabético, Podologia geral, Cirurgia, Quiropodologia e Laserterapia. Todos eles são prestados pelo Mestre Vítor Hugo Gomes de Oliveira, que foi, aliás, quem orientou também o estágio.

**Figura 5 – Parte da turma de estágio na Podoclínica de Guimarães.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

A clínica assume como objetivo ser pioneira em experiência, qualidade e inovação no que respeita à prevenção e tratamento das patologias e alterações do pé, quer em estática, quer em dinâmica. Para assegurar o cumprimento desse objetivo, o estabelecimento tem três salas, uma de Ortopodologia, outra de Quiropodologia e uma terceira para Anamneses, além de contar com equipamentos e meios tecnológicos que auxiliam na análise da postura, no estudo informatizado das pressões plantares e no exame biomecânico personalizado (Podoclínica, 2019).

Aqui o estágio foi de observação de um atleta que constituiu um caso de estudo para o qual se realizaram suportes plantares.

#### **1.4 PortelaClínica**

Geograficamente localizada no centro da cidade de Braga, esta clínica endereça a sua atividade para os cuidados de saúde especializados de proximidade, em regime de

ambulatório. Está provida de equipamentos de ponta nas áreas de diagnóstico e intervenção, que se distribuem ao longo de 500 m<sup>2</sup> em diversos consultórios de especialidade, assim como em ginásios, gabinetes de apoio e salas de tratamento.

Tendo já completado 18 anos, a PortelaClínica atua em quatro áreas de intervenção, nomeadamente Medicina Dentária, Medicina Desportiva, Podologia e Reabilitação, tendo também uma Unidade de Nutrição (PortelaClínica, 2018).

O estágio foi orientado pelo Mestre Portela, que dá nome à clínica.

O espaço era amplo e com boas condições de trabalho. Utilizou-se uma sala onde os atletas foram avaliados por meio de uma passadeira de pressões da Sensor Médica, de um podoscópio da Namrol® e de uma plataforma de pressões Podoprint® da Namrol®, a par de duas marquesas.

**Figura 6 - Sala de ortopodologia da PortelaClínica.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

**Figura 7 – Sala de avaliação da PortelaClínica.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

Houve também possibilidade para estagiar numa sala de Ortopodologia, onde foram realizados alguns suportes plantares. Aqui existia uma bancada com forno, uma Polidora da Namrol® e uma mesa com materiais.

### **1.5 F. C. Paços de Ferreira**

A origem do clube data da década de 30, quando a modalidade começou a ser praticada pelo Sport Club Pacense, coletividade sediada numa das freguesias do concelho. Inicialmente contabilizaram duas décadas de futebol popular sem expressão oficial, até ao momento em que uma reorganização competitiva e o aparecimento do velho Campo da Cavada, motivaram a fundação do Futebol Clube Vasco da Gama, em 1950, coletividade que está na origem do atual F. C. Paços de Ferreira. Esta foi a designação que o clube adotou no começo da temporada 1961/62 (Ferreira, 2017).

O estágio neste clube foi realizado sob a orientação Professora Doutora Liliana Avidos, em salas de Fisioterapia, constituídas apenas por marquesas e um podoscópio, que era transportado pela equipa de estágio.

## 1.6 Dragão Caixa

O Dragão Caixa é o sucessor do Pavilhão Américo de Sá, sendo agora a nova casa de Andebol, Basquetebol e Hóquei em patins pertencente ao F. C. Porto. Contudo, as valências deste espaço dão abrigo ainda à realização de outras atividades, como concertos e eventos culturais.

**Figura 8 – Parte da turma de estágio no Dragão Caixa.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

Erigido num lote de aproximadamente 8.300 m<sup>2</sup> e com capacidade para cerca de 2177 lugares sentados, o edifício foi inaugurado em 2009 e inclui uma sala principal, uma sala de estar VIP,, dependências de apoio aos desportistas e uma área administrativa (Dragão Caixa, 2019).

Aqui, o estágio foi orientado pelo Professor Doutor Miguel Oliveira, tendo decorrido em duas salas de avaliação. Uma delas continha uma cadeira de Quiropodologia, duas marquesas e uma secretária, uma plataforma de pressões e um podoscópio. A outra sala era mais ampla e possuía mais cinco marquesas, um podoscópio e uma plataforma de pressões RsScan®.

**Figura 9 - Sala de avaliação do Dragão Caixa.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

**Figura 10 – Sala de avaliação do Dragão Caixa.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

## 1.7 Dragon Force

A Dragon Force constitui um projeto inovador que investe em novos caminhos na formação desportiva de crianças e jovens dos 4 aos 14 anos de idade. São-lhes incutidos os valores do F. C. Porto, clube que está na génese da formação deste projeto. O objetivo principal passa por formar estes jovens e inclui-los no mundo do desporto. Os números ditam uma percentagem de 33% relativa ao conjunto de desportistas presentes nas camadas jovens da formação do F. C. Porto que provêm precisamente deste projeto.

A Dragon Force atua em três grandes áreas de apoio: a Pedagogia, a Psicologia e a Saúde. Dispõe do denominado “Espaço Aberto”, que é a base da área da Pedagogia na Dragon Force, um local presente em todas as escolas, que os alunos podem frequentar antes e depois dos treinos (Dragon Force, 2019).

O estágio aqui foi orientado pelo Mestre Manuel Portela, numa sala com poucas condições, uma vez que não havia marquesas. A sala dispunha apenas de uma mesa, um sofá e um podoscópio.

**Figura 11 – Dragon Force – exterior.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

## 1.8 PodoAntas

A PodoAntas é uma clínica situada no Porto, que intervém em áreas como Podologia, Homeopatia e Nutriterapia, Nutrição, Fisioterapia, Medicina Tradicional Chinesa e Osteopatia.

Tem como objetivo proporcionar aos utentes serviços de saúde que se complementam, a fim de criar uma combinação única nas áreas de tratamento das patologias dos pés e de todo o aparelho locomotor (PodoAntas, 2014).

Nesta clínica, o estágio decorreu sob a orientação da Professora Doutora Liliana Avidos, tendo constituído um período de observação em duas salas de Quiropodologia e uma sala de avaliação com um podoscópio, uma plataforma de pressões e uma marquesa. Aqui também se realizavam reuniões de pesquisa sobre alguns temas relacionados com casos clínicos. As salas eram ambas amplas e bem equipadas.

**Figura 12 – Turma de estágio na Clínica PodoAntas.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

## 1.9 Centro Clínico de Famalicão

Este centro localiza-se em Vila Nova de Famalicão e constitui um completo espaço que dispõe de serviços clínicos nas mais diversas áreas da saúde. Presta serviços em várias

especialidades médicas, nomeadamente Cardiologia e Cardiologia Pediátrica, Cirurgia Geral, Cirurgia Geral e Pediátrica, Dermatologia, Endocrinologia, Ginecologia / Obstetrícia, Neurologia / Neurofisiologia, Oftalmologia, Ortopedia, Urologia, entre outras. Além disso, presta apoio ainda ao nível da Medicina Dentária, Medicina Desportiva, Fisioterapia, Nutrição, Osteopatia, Podologia, Psicologia Clínica e Terapia da Fala (CESPU, 2019).

Aqui o estágio foi coorientado pela Professora Doutora Liliana Avidos e pelo Mestre Manuel Portela.

À disposição encontravam-se quatro salas de avaliação, numa das quais existia a plataforma de forças RsScan®, uma marquesa, um podoscópio e uma secretária. Numa outra sala existiam quatro marquesas, um podoscópio e um espelho postural. Nas restantes constava uma cadeira de Quiropodologia, onde o atleta se deitava para ser avaliado, e uma secretária.

**Figura 13 – Centro Clínico de Famalicão – exterior.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

### **1.10 Hóquei Clube de Braga**

Com sede no Pavilhão das Goladas, em Braga, o Hóquei Clube de Braga foi fundado em março de 1988, tendo sido pioneiro na prática de Hóquei em Patins na cidade de Braga.

O clube assume como objetivo do seu projeto a promoção e divulgação dos desportos sobre patins, albergando atualmente múltiplas equipas e grupos em todos os escalões de Hóquei em Patins e Patinagem Artística.

Com um total de mais de 200 atletas, o Hóquei Clube de Braga conta com inúmeros títulos regionais e nacionais nas duas modalidades e escalões (HCBraga, 2019).

Neste clube o estágio foi orientado pela Professora Doutora Liliana Avidos, tendo decorrido nos balneários, com o auxílio de um podoscópio e dos bancos, onde os atletas se posicionavam horizontalmente para serem submetidos a avaliação.

### **1.11 Associação de Futebol de Aveiro**

Esta associação foi fundada em setembro de 1924, por um grupo de dirigentes liderados por Mário Duarte. Tendo comemorado os seus 90 anos em 2014, a Associação de Futebol de Aveiro continua a desempenhar um papel ativo no Desporto Distrital e Nacional.

Atualmente, a associação engloba um universo elevado de Clubes e Atletas, realizando uma média de 9.800 jogos por época, que engloba um total de 300 árbitros, sendo que a sua jurisdição abrange os 19 Concelhos do Distrito de Aveiro (AF Aveiro, 2009).

O estágio na associação decorreu sob a orientação do Mestre Manuel Portela, numa sala destinada à avaliação dos atletas, onde constava uma marquesa, uma secretária, um podoscópio e uma plataforma de pressões Podoprint.

**Figura 14 – Sala de avaliação da Associação de Futebol de Aveiro.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

**Figura 15 – Sala de avaliação da Associação de Futebol de Aveiro.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

### 1.12 Gil Vicente Futebol Clube

O clube da cidade com mais freguesias do país foi fundado em 1924, sob o nome de Gil Vicente Foot-Ball Club. A iniciativa partiu de um grupo de jovens. O clube foi crescendo ao longo de todas estas décadas, e tem hoje em dia uma história e um histórico bastante representativo (Gil Vicente Futebol Clube, 2017).

O estágio decorreu no estádio de Barcelos no Gil Vicente, sob a orientação do Mestre Manuel Portela. As avaliações tiveram lugar em duas salas com quatro marquesas, duas em cada sala, uma secretária, um podoscópio da Namrol® e uma plataforma de pressões Podoprint Namrol® em cada uma delas.

**Figura 16 – Parte da turma de estágio em Barcelos.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

### 1.13 Laboratório ESSVA

O estágio no laboratório ESSVA decorreu ao longo de uma tarde, que se baseou na aquisição de um molde de cada um dos alunos, para a realização de suportes plantares. No mesmo contexto, os alunos tomaram conhecimento e tiveram contacto com alguns materiais e as suas propriedades. Neste mesmo local, o estágio contou com a orientação do Professor Doutor Miguel Oliveira.

**Figura 17 - Sala de Ortopodologia.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

**Figura 18 – Sala de moldes.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

## Seminários

Os Seminários decorrentes do Mestrado em Podiatria do Exercício Físico e do Desporto incluíram a organização e participação nas II Jornadas de Podiatria Desportiva da APP, que teve lugar no Parque de Avioso S. Pedro, na Maia, no dia 7 de julho. No fundo, as Jornadas centraram-se no agendamento de palestras com temas subordinados à Podiatria Desportiva.

Contamos ainda com a participação no Congresso Nacional XIII, que decorreu entre os dias 25 e 26 de maio de 2018, no Porto, no Cupertino Miranda, e consistiu igualmente na assistência a palestras.

No Podofátima, os alunos de Mestrado puderam prestar apoio a peregrinos ao longo de 2 dias do ano de 2018. As atividades desenvolvidas compreenderam o tratamento e assistência das queixas dos peregrinos nas zonas de Águeda e Pombal.

**Figura 19 – Apoio a peregrinos no Podofátima.**



Fonte: Imagem própria obtida durante a realização do estágio.

## Aulas tutoriais e seminários

Além do estágio desenvolvido nos referidos locais, também foram ministradas aulas tutoriais de orientação para a realização do Relatório de Estágio, bem como algumas sessões teóricas de suporte aos conhecimentos dos alunos.

**Tabela 1 - Aulas tutoriais e seminários.**

<b>Data</b>	<b>Tutoria</b>	<b>Abordagem</b>
29 de janeiro (orientações Tutoriais)	Professora Doutora Liliana Avidos	Orientação para a elaboração do relatório de estágio e componente de investigação.
30 de janeiro orientações Tutoriais)	Professora Doutora Liliana Avidos	Orientação para a elaboração do relatório de estágio e componente de investigação.
31 de janeiro orientações Tutoriais)	Professor Doutor Miguel Oliveira	Instrumentos de comunicação com atletas e entidades desportivas.
1 de fevereiro orientações Tutoriais)	Mestre Manuel Portela	Orientação tutorial para elaboração do relatório de estágio
2 de fevereiro orientações Tutoriais)	Mestre Manuel Portela	Orientação tutorial para elaboração do relatório de estágio.
3 de fevereiro orientações Tutoriais)	Professor Doutor Miguel Oliveira	Apresentação dos trabalhos elaborados.
14 e 15 dezembro orientações Tutoriais)	Professor Doutor Miguel Oliveira e Professora Doutora Liliana Avidos	Introdução de dados, Configuração de base de dados e Avaliação de dados do SPSS. Preparação para a elaboração do relatório de estágio.
24 de março (seminários)	Mestre Manuel Portela	Patologias Músculo-esqueléticas em Idade Pediátrica, Tratamento Farmacológico na Patologia Dermatológica no Pé do Jovem Desportista, Two walker: Protocolo de Avaliação e Tratamento e Tratamento Ortopodológico
25 de maio (Seminário)	Professora Doutora Liliana Avidos e Mestre Manuel Portela	Abordagem de Conceitos em Engenharias dos Tecidos e Mecanismos de Laserterapia em Podologia, Pé Equino Varo, Etiologia e Abordagem Podológica no Tratamento e Tratamento Ortopodológico do Pé Plano e Genu Varo com Ortóteses Posturais

26 de maio (seminário)	Professora Doutora Liliana Avidos e Mestre Manuel Portela	Exploração de conceitos concernentes à marcha em pontas e sua compensação; Avaliação da postura do pé e sua relação com a dor. Novas abordagens no tratamento de condropatias e tendinopatias causadas por condições biomecânicas.
6 e 7 de julho (seminário)	Professora Doutor Miguel Oliveira	Investigação em Podiatria Desportiva, Reabilitação física no Desporto, Instrumentação em Podiatria Desportiva; Tri-Podologista-treinador-atleta; Avaliação em Podiatria Desportiva; Ortóteses Plantares em Podiatria Desportiva e Calçado em Podiatria Desportiva

## Resultados base de dados de estágio

A descrição dos resultados do relatório de estágio contempla inúmeras variáveis, cujos dados obtidos não apresentam, em alguns casos, a totalidade da amostra, uma vez que por vezes os atletas não sabiam responder com certeza ou não estavam devidamente preparados para alguns momentos da avaliação, pelo que esses dados, designados por dados omissos, não foram considerados para o estudo.

A amostra era constituída por 81 atletas, dos quais a maioria eram do sexo masculino (60). Questionados sobre o diagnóstico de algum problema médico, a grande maioria dos respondentes declarou não apresentar problemas de saúde, pelo que 70 atletas responderam negativamente. Ainda assim, no que concerne àqueles que deram uma resposta afirmativa, predominam as alergias e asma.

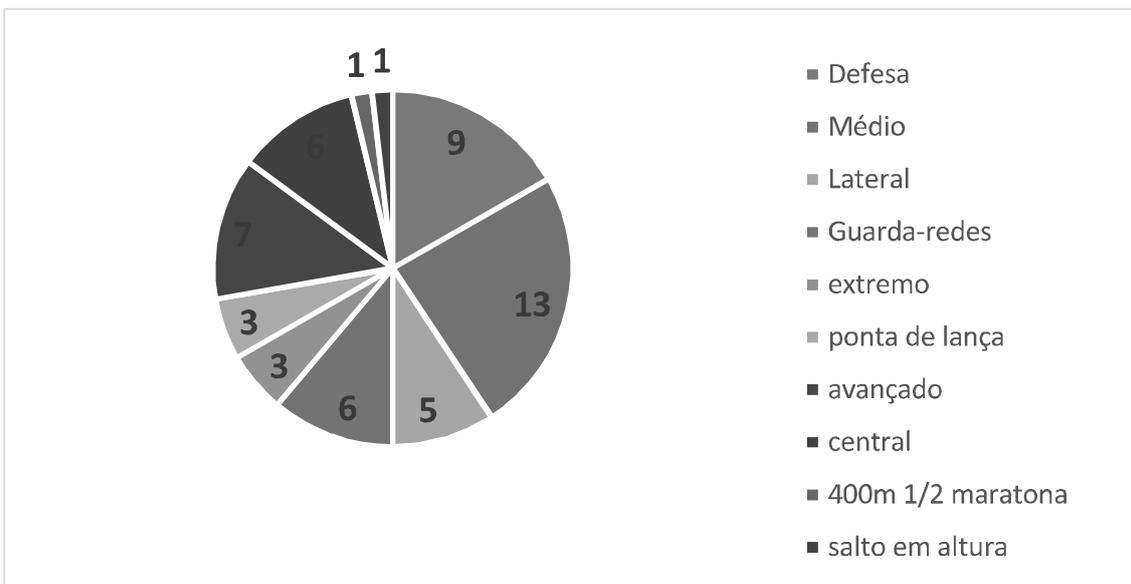
No que toca à toma de medicamentos, prevaleceu uma resposta negativa, contudo os que disseram tomar medicamentos tomam predominantemente anti-histamínicos e vitaminas. Analisando a hipótese de uso de calçado ortopédico, uma grande parte dos atletas não usa, porém os que usam recorrem sobretudo a palmilhas e a botas ortopédicas.

De uma forma geral, o tipo de calçado maioritariamente usado é a sapatilha, e no que diz respeito à existência de deformação do calçado, mais de metade dos participantes negaram-na. Todavia, entre os que apresentavam deformação do contraforte, destaca-se a deformação em varo (22).

Os atletas inquiridos praticam diversas atividades desportivas, entre elas o futebol, resposta mais obtida, o voleibol ou o atletismo. O tempo ao longo do qual os atletas têm praticado desporto varia bastante, desde 7 meses até 17 anos, assim como as horas de práticas semanais, cuja resposta mais registada foi 12 horas. Relativamente ao nível e ao escalão dos atletas, contabilizaram-se sobretudo praticantes amadores e no escalão sénior, respetivamente.

Quanto à posição ocupada em campo, conforme mostra o gráfico que se segue, há maioritariamente médios e defesas, mas as respostas variam consideravelmente.

Figura 20 - Posição em campo.

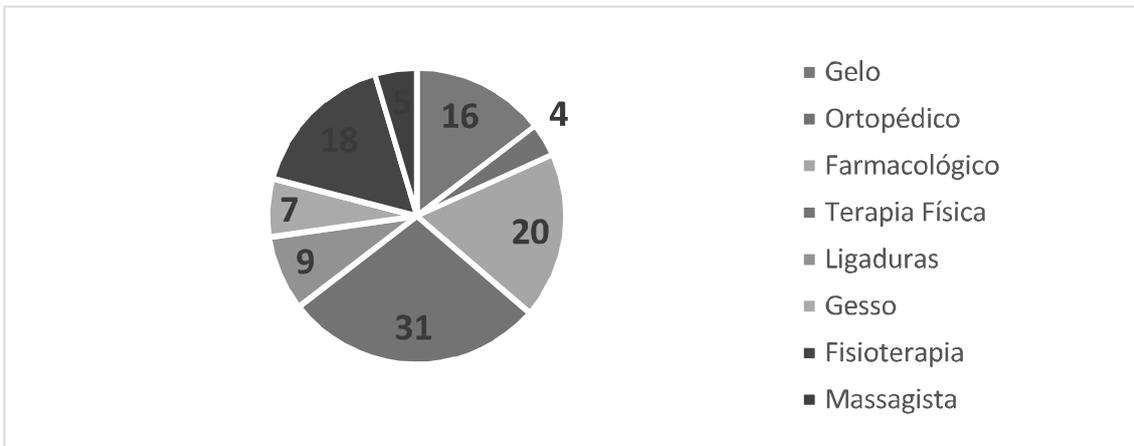


Os participantes apresentavam na sua maioria o pé direito como pé dominante, e referiram utilizar como calçado desportivo habitual chuteiras ou sapatilhas, embora estas últimas se registem em menor número.

No que respeita ao tipo de piso em que jogam, as respostas revelam alguma proximidade, sobretudo no caso da relva sintética (45) e relva natural (44), visto que alguns dos atletas praticavam a sua modalidade desportiva em mais do que um piso.

Questionados sobre o histórico de lesões desportivas nos membros inferiores, nomeadamente entorses, os pés são efetivamente os membros mais registados, sobretudo o esquerdo. Quanto a roturas ou estiramentos musculares, as respostas são pouco disformes, havendo menção sobretudo aos joelhos. Relativamente a fraturas, há o mesmo número de ocorrências no joelho esquerdo e no MI direito, embora se verifiquem poucos casos (2). As lesões na pele e anexos são pouco significativas, há apenas 3 ocorrências, das quais uma no joelho esquerdo, outra no MI direito e uma última no MI esquerdo. O mesmo acontece com as lesões osteoarticulares, que se manifestam apenas em dois casos. Outro tipo de lesões foram referenciadas, sobretudo ao nível do MI direito, tendo ocorrido sobretudo em situações de jogo ou treino. Os atletas dividem-se quanto à descrição da forma como ocorreram as lesões, há um número de respostas semelhante entre ocorrências traumáticas e isoladas, ou seja, em que os atletas se lesionam sozinhos. Em todo o caso, as formas de tratamento variam, como demonstra o gráfico que se segue.

Figura 21 - Tratamento aplicado.

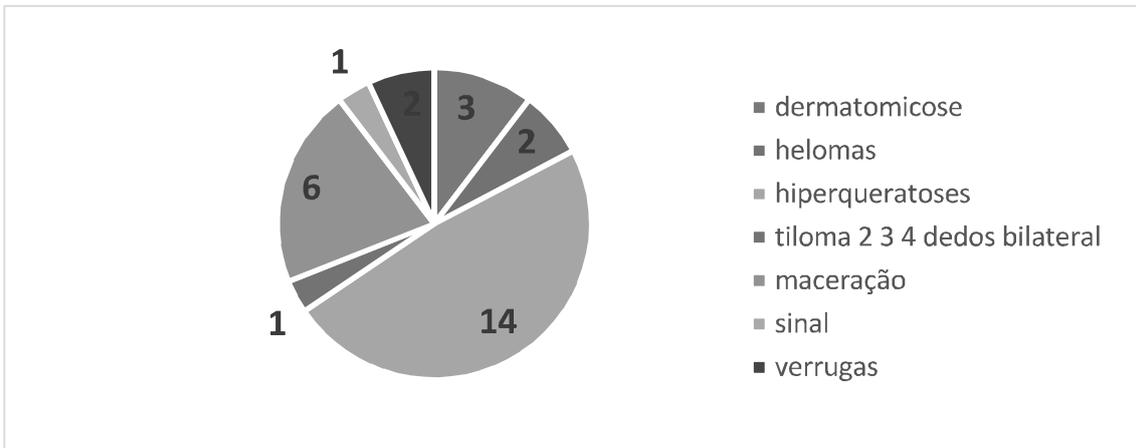


Em função das lesões ocorridas, o tempo de paragem dos atletas varia entre 15 dias e 4 meses, período após o qual estes atletas se viam aconselhados a aplicar medidas preventivas, das quais se destaca um aquecimento mais cuidado, mas há igualmente casos que mencionam ter recorrido a ligaduras funcionais e ao reforço muscular.

Passando às informações dos atletas que contemplam a análise propriamente dita dos pés, na sua maioria, os atletas registaram uma morfologia digital egípcia em ambos os pés. Por sua vez, a morfologia metatársica mais registada foi *índex plus* também para o pé direito e para o pé esquerdo.

Recolheu-se também o tipo de alterações mais apontado pelos atletas, cujas respostas são próximas no que respeita à apresentação de alguma alteração sudorese, tendo 45 negado este tipo de alteração e os restantes 36 respondido afirmativamente, dos quais 34 casos apontam hiperhidrose. No que concerne às alterações dermatológicas, 57 dizem não apresentar, ao contrário de 24 atletas que sim, apresentam maioritariamente hiperqueratoses, conforme ilustra a figura seguinte.

Figura 22 - Alterações dermatológicas apresentadas.



Nenhum dos atletas participantes apresentara alteração de coloração, mas pouco menos de metade (30) apresentava alterações estruturais, 22 dos quais manifestavam dedos em garra proximal e 10 em garra distal em ambos os pés.

Figura 23 - Alterações estruturais - pé direito.

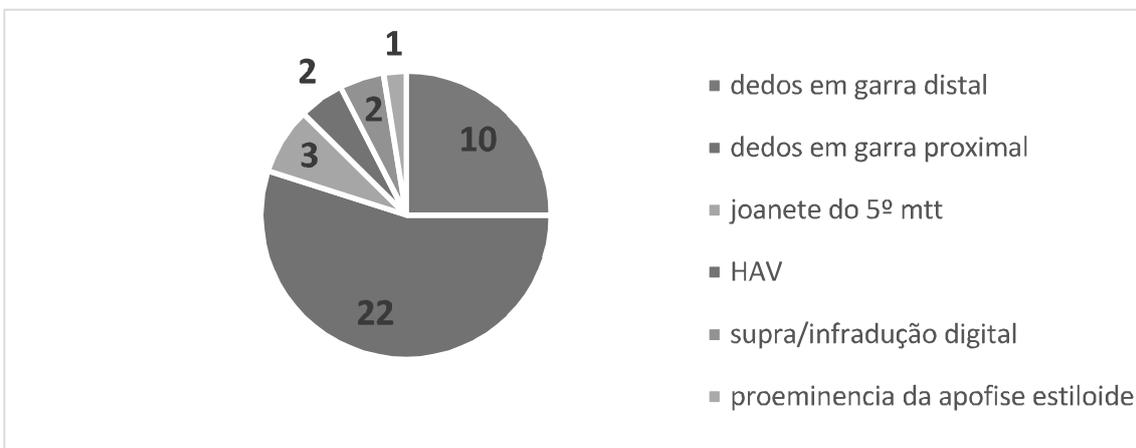
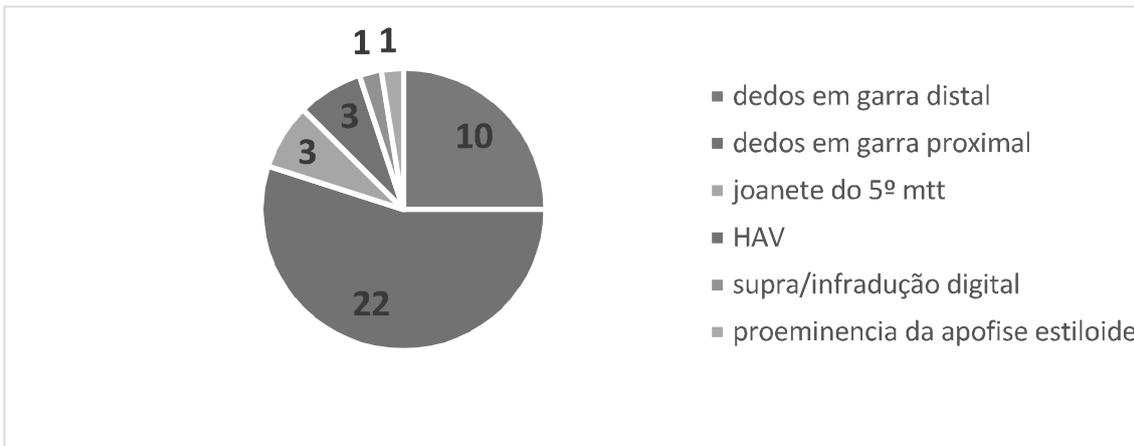


Figura 24 - Alterações estruturais - pé esquerdo.



Menos frequentes foram as alterações ungueais, que se manifestaram apenas em 18 dos casos, 10 dos quais representavam onicomicose e 5 hematoma subungueal ao nível do pé direito. No caso do pé esquerdo, estas foram também as alterações mais registadas, embora com números distintos (8 casos de onicomicose e 6 de hematoma).

Quanto à existência de pontos dolorosos, apenas 21 dos inquiridos os manifestava, entre os quais as observações foram bastante diversas, mas as mais frequentes foram dor no seio do tarso, 4 dos quais no direito, e outros 4 no esquerdo.

Olhando para a tibiotársica, 66 atletas apresentavam uma tibiotársica do pé direito normal, por oposição a 13, que a tinham limitada (FD). No caso do pé esquerdo, 73 atletas apresentaram uma tibiotársica normal, havendo apenas 4 casos de tibiotársica limitada FD e 1 caso FP.

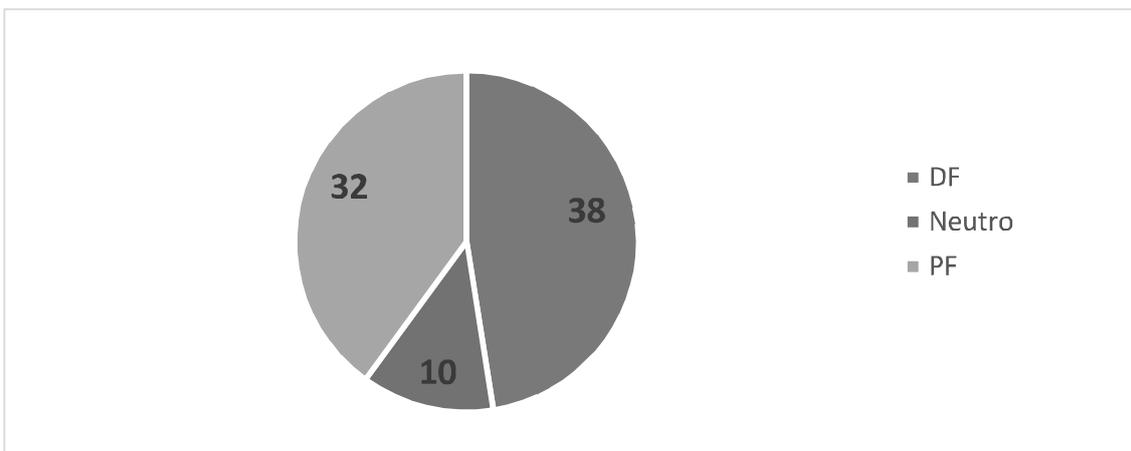
A posição neutra da Art SAG do pé direito registou-se maioritariamente neutra (52), mas houve 16 ocorrências de limitada à eversão, 10 limitadas à inversão, 7 em varo e 1 em valgo. No pé esquerdo, os resultados foram muito próximos no que diz respeito a esta variável, ou seja, 56 neutros, 13 limitada à eversão, 5 limitada à inversão, 6 em varo e 1 em valgo.

O eixo subtalar do pé direito era em 43 casos neutro, e nos restantes lateralizado (24) e medializado (11). Para o pé esquerdo apontaram-se 49 eixos subatares neutros, 20 lateralizados e apenas 8 medializados.

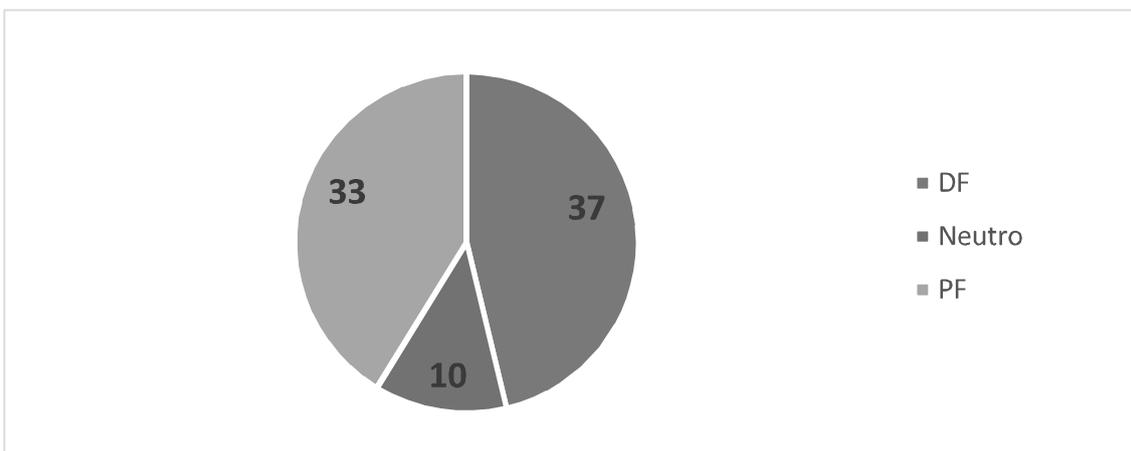
Por sua vez, a posição neutra do antepé do pé direito era neutra em 60 dos casos apontados, assim como os do pé esquerdo, e nos restantes 20, 11 eram em valgo e 9 em varo no pé direito, e 13 em valgo e 7 em varo no pé esquerdo.

Quanto à posição do 1º raio, que interessa especialmente para este estudo, registaram-se, conforme se pode observar na imagem que se segue, 38 DF, 32 PF e 10 neutros no pé direito (Figura 22) e 37 DF, 33 PF e 10 neutros no pé esquerdo (Figura 23).

**Figura 25 - Posição do 1º raio - pé direito.**



**Figura 26 - Posição do 1º raio - pé esquerdo.**

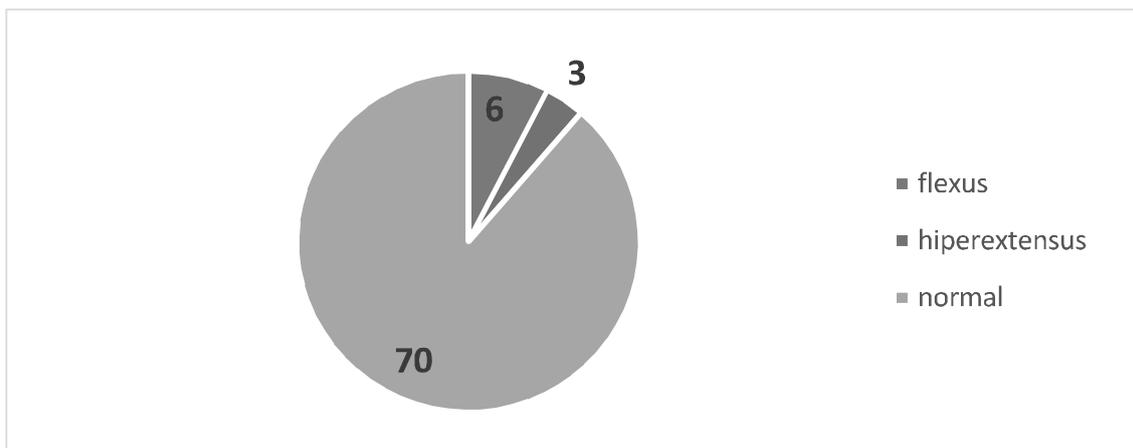


Em ambos os pés, a flexão dorsal da 1ª Art MTF revelou-se normal.

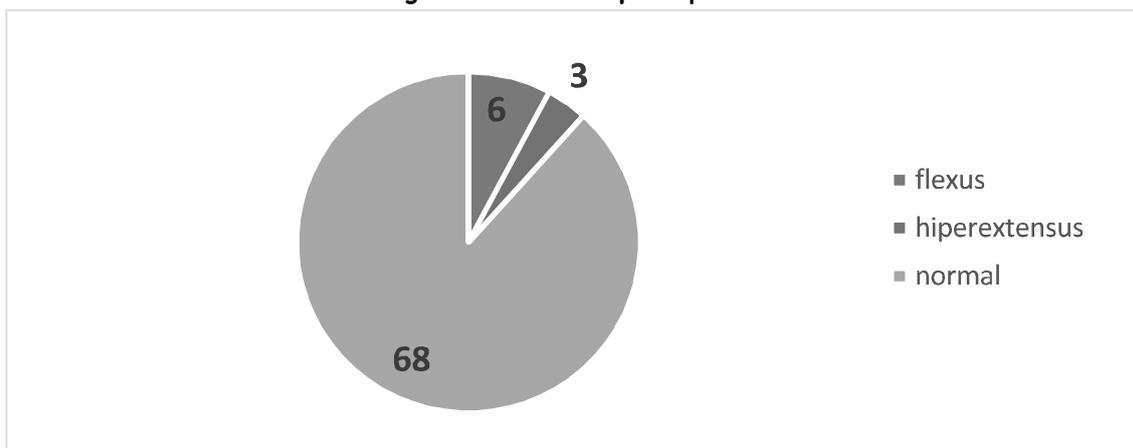
No que corresponde ao hallux, em ambos os pés estava maioritariamente normal, mas

registaram-se casos de hiperextensus e flexus, com números similares, como mostram as Figuras 24 e 25.

**Figura 27 - Hallux - pé direito.**



**Figura 28 - Hallux - pé esquerdo.**



A rotação dos membros inferiores sofreu também avaliação, da qual resultaram 48 casos simétricos e 31 assimétricos. Nestes últimos, a resposta mais frequente que explicava a assimetria foi o MI direito com limitação na rotação interna (14), seguido de 10 casos semelhantes no membro esquerdo e 9 com limitação na rotação interna bilateral.

No que toca à laxitude ligamentar, apenas houve espaço para uma resposta afirmativa, e a torção tibial, por seu turno, revelou-se diminuída em apenas 2 casos.

De uma forma geral, praticamente nenhum atleta manifestava alterações da musculatura extrínseca, bem como nas alterações vasculares e neurológicas, mas alguns (15)

apresentavam alterações na musculatura intrínseca. As respostas foram bastante divididas no caso de dismetria ou assimetria do MI, havendo 42 casos sem assimetria e 39 com assimetria. O mesmo acontece com a avaliação de eventual heterometria do MI. No caso destes, que apresentam heterometria, a componente mais longa é maioritariamente, em 24 casos, a tíbia esquerda. Questionados sobre a ocorrência de dismetria ou assimetria do MI confirmado em RX, manifestou-se apenas 1 caso em 54 que não apresentam assimetria. Mais de metade do grupo participante não apresentava inclinação dos ombros (57), mas 22 casos sim. Destes, 15 têm o ombro esquerdo mais alto e 8 têm o direito. No que respeita à inclinação pélvica, apenas foi observada em 10, dos quais 6 têm o lado esquerdo mais alto, ao contrário dos restantes 4.

Avaliada a atitude escoliótica, apenas 7 casos a apresentavam.

Ao nível do genu fémur-tibial direito, num plano frontal, houve 58 registos de um membro neutro, 10 em varo, 4 em valgo e 2 flexus, à semelhança do lado esquerdo, cujos registos foram muito semelhantes (58 neutros, 10 em varo, 4 em valgo). O desvio da tíbia, quer do lado direito, quer do lado esquerdo, também apresentou resultados muito próximos (63 neutros, 10 em varo e 2 em valgo).

No caso da longitude de braços, apenas se registaram 48 casos de simetria, não havendo lugar para outras ocorrências.

Relativamente às cadeias estabilizadoras, 68 atletas apresentavam um resultado estável, ao contrário de outros 8. Quando instáveis, estes manifestavam glúteo médio (8 casos), pé valgo (7 casos) e pé varo (4 casos), isto em ambos os lados do corpo.

No âmbito dos testes posturodinâmicos, as alterações assinaladas foram diversas, como se pode comprovar pelas figuras abaixo.

Figura 29 - Testes posturodinâmicos - lado direito.

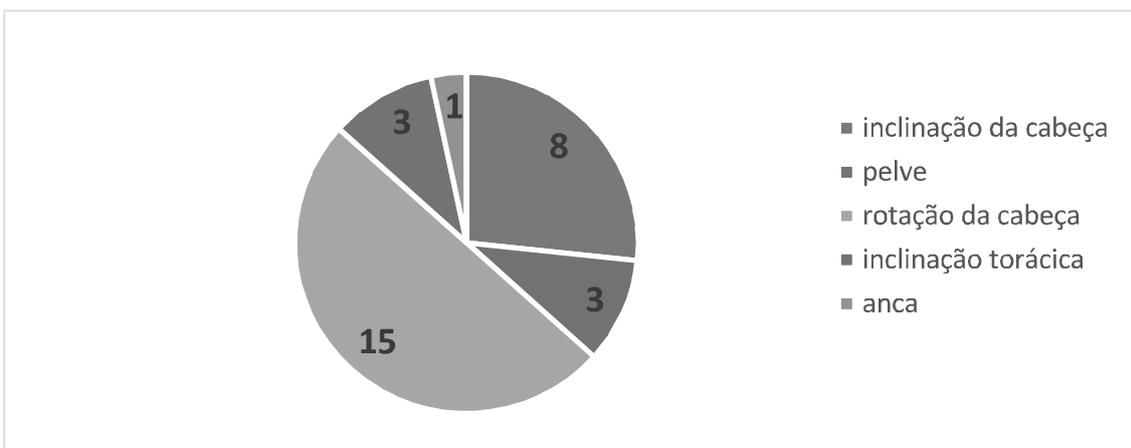
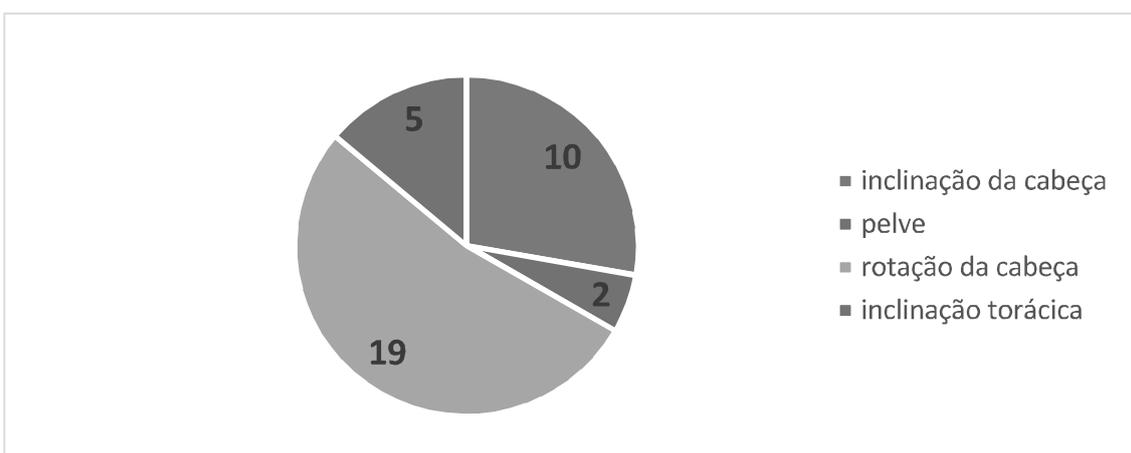


Figura 30 - Testes posturodinâmicos - lado esquerdo.



A impressão plantar foi, também ela, pouco unânime, havendo 44 casos de simetria e 33 de assimetria. Os resultados da pedigrafia são semelhantes, registando-se 35 simétricos e 29 assimétricos. Os gráficos que a seguir são mostrados representam precisamente o tipo de situações observadas quando avaliada a impressão plantar de ambos os pés.

Figura 31 - Impressão plantar - pé direito.

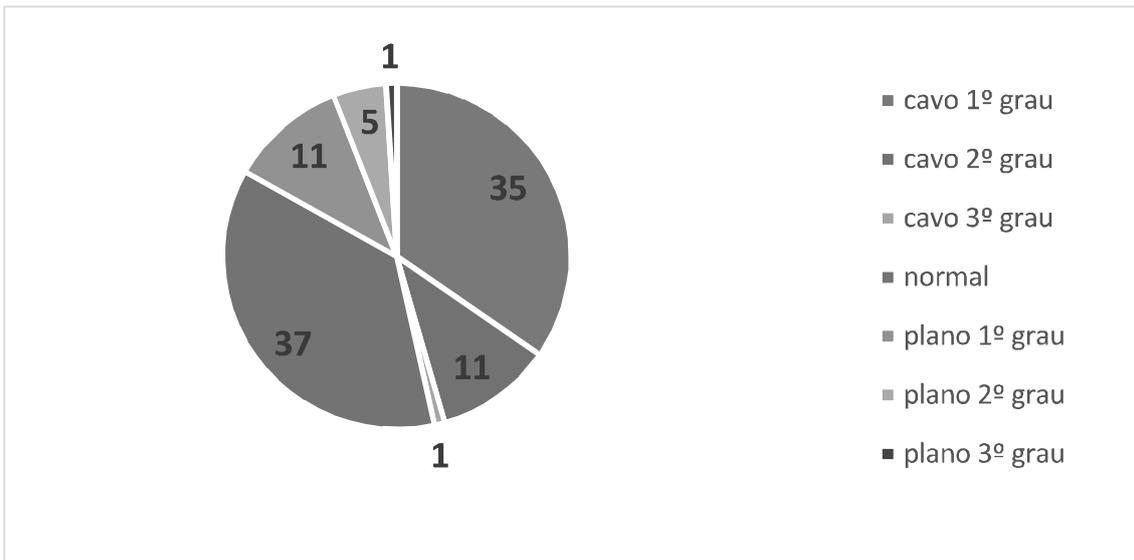
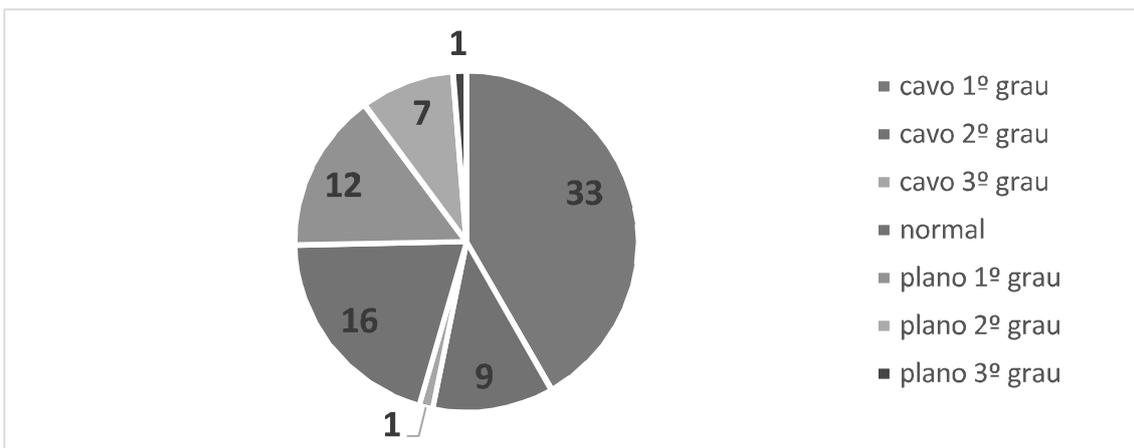


Figura 32 - Impressão plantar - pé esquerdo.

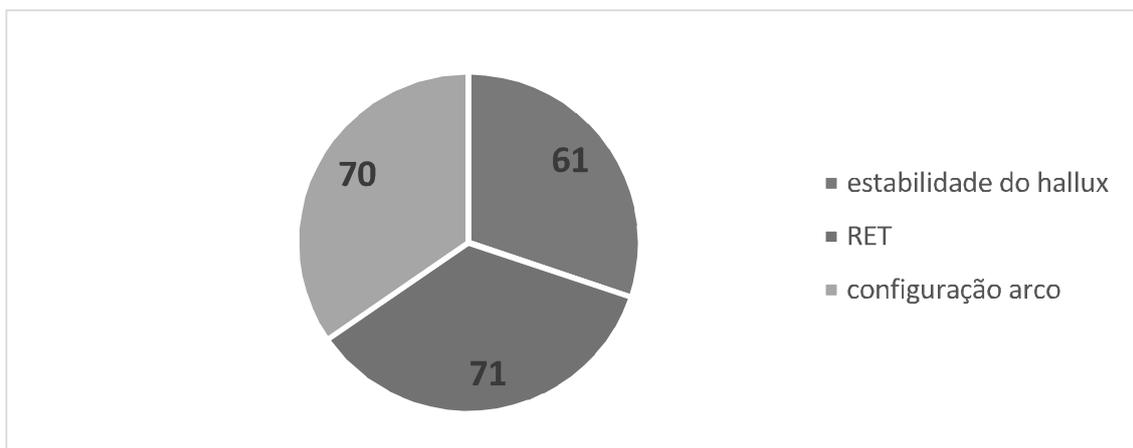


Para avaliar o antepé e o retopé, observou-se o índice de postura do pé em diferentes planos para ambos os pés por meio do teste de FPI. Num grau mais acentuado de pé em varo (-2), no pé direito, os registos mais obtidos foram, em simultâneo, congruência do arco longitudinal medial e inversão e eversão do calcâneo. Para um grau mais leve (-1), no mesmo pé, observaram-se mais casos de inversão e eversão do calcâneo. Por outro lado, nos casos de neutro (0), o registo que ocorreu em maior número foi curvas acima e abaixo do maléolo peroneal. Em ambos os graus de pé valgo observado (+1 e +2), a palpação da cabeça do astrágalo foi o registo mais frequente. Por sua vez, no pé esquerdo, um grau

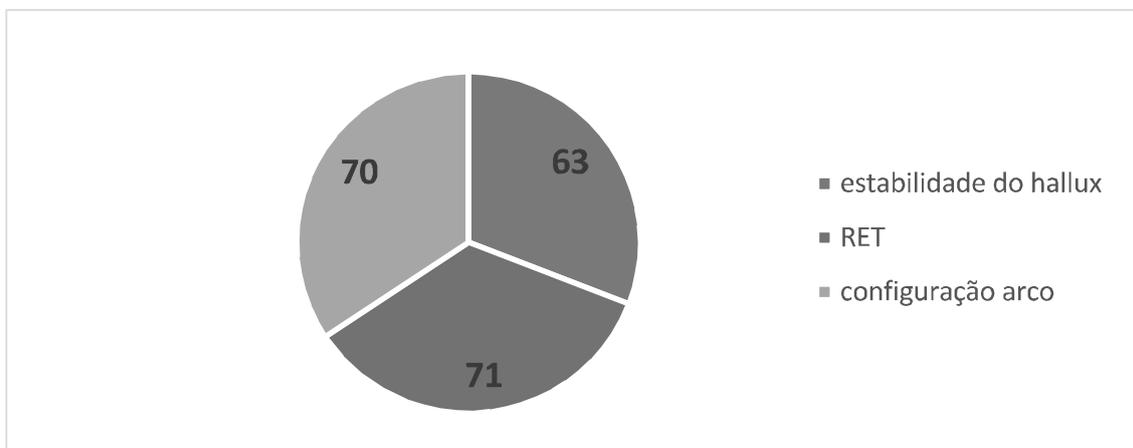
mais acentuado de pé varo (-2) teve maior associação com a palpação da cabeça do astrágalo, ao passo que um grau menos acentuado (-1) obteve mais observações de inversão e eversão do calcâneo. Nos casos neutros (0) de pé esquerdo, a observação mais frequente foi Add/Abd do antepé em relação ao retropé. No grau menos acentuado de pé valgo (+1), o pé esquerdo mostrou maior associação com a palpação da cabeça do astrágalo, ao passo que o grau mais acentuado de pé valgo (+2) registou mais frequência de protuberância na região da articulação astrágalo-escafóidea.

O Teste de Jack, um dos componentes centrais deste trabalho, encontra-se representado nos gráficos que se seguem. Com a aplicação do teste em ambos os pés dos atletas, sobressaíram resultados semelhantes no que toca à estabilidade do hallux, à rotação externa da tibia e à configuração do arco.

**Figura 33 - Teste de Jack - pé direito.**



**Figura 34 - Teste de Jack - pé esquerdo.**



Com o teste de resistência à supinação, por sua vez, obtiveram-se predominantemente resultados que evidenciam o grau 2, seguido do grau 3 e 4 no pé direito. No pé esquerdo a situação foi semelhante e os dados relativamente próximos.

Na sequência do Simmond's teste, tanto para o pé direito, como para o esquerdo, registou-se apenas um caso patológico.

Analisando o retropé em posição relaxada, os resultados entre ambos os pés dos atletas também foram relativamente similares, sobretudo no retropé em varo, embora nos casos neutro e valgo se manifestasse um certo desvio, na medida em que, no pé direito, há mais casos de retropé neutro (39) do que no esquerdo (32), e menos casos de retropé valgo no direito (26) do que no esquerdo (32).

Aquando da aplicação do *Lunge Test* para avaliação da tibiotársica, os resultados entre pé direito e pé esquerdo são bastante próximos, como comprovam os gráficos.

**Figura 35 - Lunge Test - pé direito.**

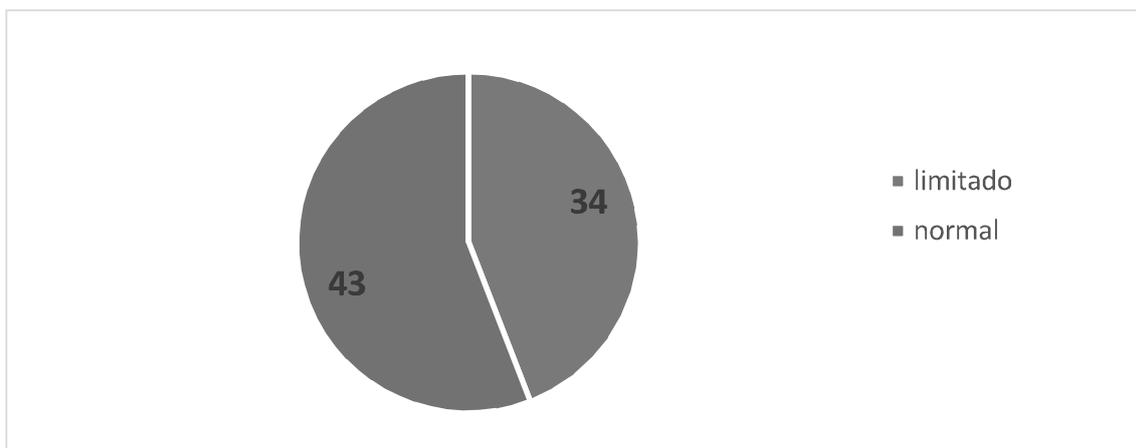
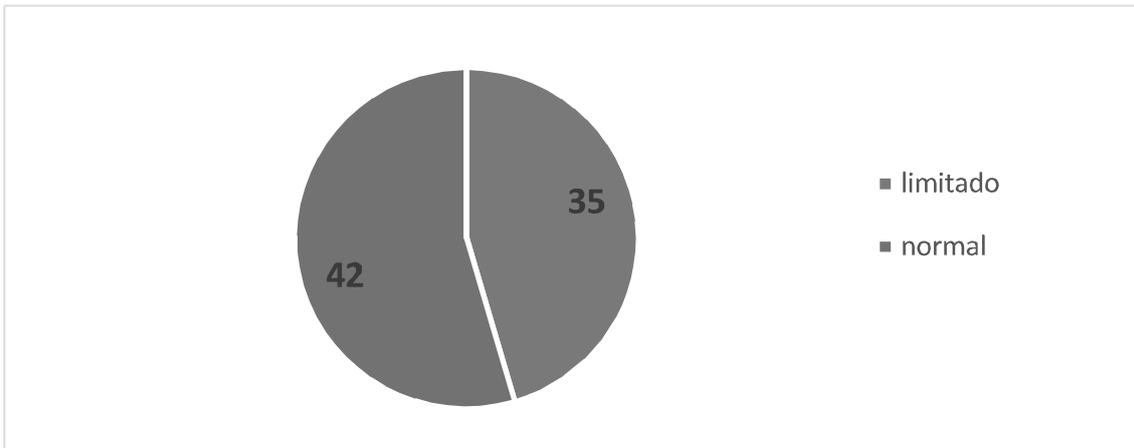


Figura 36 - Lunge Test - pé esquerdo.



A análise global da marcha permitiu registrar 77 casos de marcha fisiológica, 3 de patológica e 1 apenas de marcha antiálgica.

Na abordagem do calcanhar, os atletas observados apresentam majoritariamente casos de valgo no pé direito e no pé esquerdo (37 em ambos), seguido da opção varo, que apresenta 28 e 30 casos, respectivamente, e do neutro, com 15 casos no pé direito e 13 no esquerdo.

Quanto ao apoio do médio pé, no pé direito prevalece um apoio fisiológico (37), seguido de hiperpronado (24) e finalmente supinado (19). No pé esquerdo a situação é semelhante, pois também se destaca o apoio fisiológico (34), seguido de hiperpronado (27) e supinado com os mesmos valores do pé direito.

Quanto à elevação digital, como mostram as figuras abaixo, a elevação é predominantemente feita pelos raios centrais (55), havendo menos casos do despegue em bloco (17).

Figura 37 - Elevação digital - pé direito.

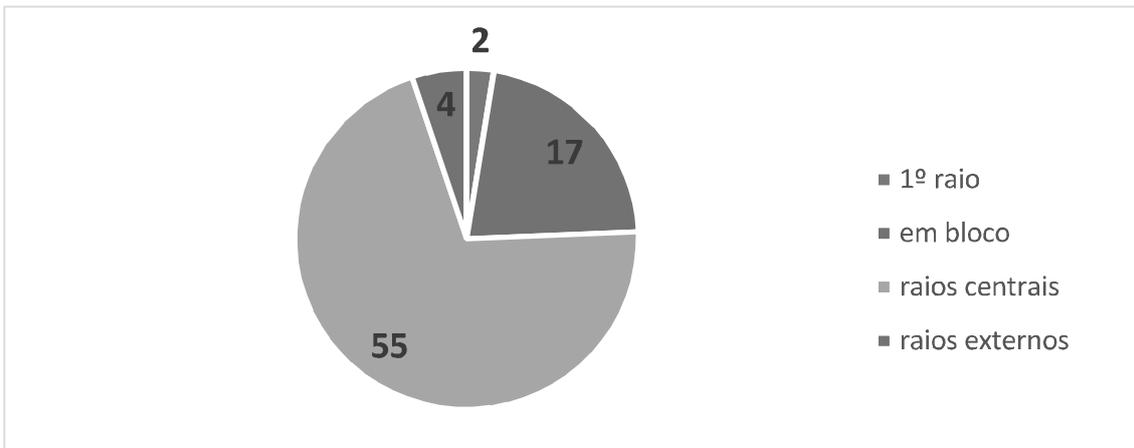
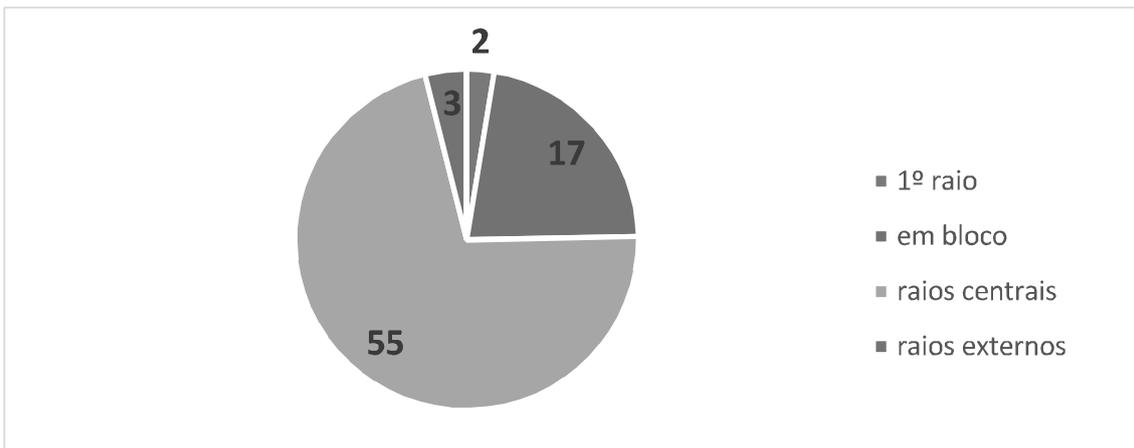


Figura 38 - Elevação digital - pé esquerdo.



Finalmente, os exames complementares efetuados contemplaram sobretudo RsScan (78) e apenas 2 casos de Walkinsense e 1 de pedigrafia.

## Revisão da Literatura

### 2. Relação entre a estabilidade do hallux em ortostatismo, a posição do 1º raio em atletas e efeitos na propulsão

O presente capítulo irá fazer uma revisão sistematizada da literatura acerca da problemática em estudo, em concreto a busca da relação entre a posição do 1º raio e a estabilidade do hallux, procurando também verificar qual a relação entre estas variáveis e a estrutura anatômica sobre a qual se abandona o solo no momento da propulsão.

#### 2.1 Futebol

No mundo do desporto, o futebol assume um papel de destaque, dada a sua popularidade. Além de constituir um importante veículo para intensificar a conetividade social entre as mais distintas nações, o futebol tem a capacidade para cristalizar um grande número de conflitos sociais e políticos (Giulianotti, 2012). Por conseguinte, o futebol, denominado desporto rei, tem sido um estímulo para a globalização, tendo sido responsável por interações sociais transnacionais cada vez mais complexas e cosmopolitas, além de se ter envolvido a nível governamental, sendo que várias associações se servem do futebol para promover o desenvolvimento e a paz no mundo (Giulianotti, 2012).

As competências que ditam a qualidade de um jogador de futebol incluem o nível cognitivo, motor e perceptivo (Williams, 2000), típicas dos jogos coletivos, que apresentam um sistema de ações complexas nas áreas motoras técnica, tática, cognitiva e psicossocial do participante (Giacomini, Soares, Santos, Matias, & Greco, 2011). No primeiro caso, o nível cognitivo diz respeito à competência demonstrada para compreender o contexto de jogo (Williams, 2000). Neste caso, são valorizadas aptidões como a perceção, a atenção, a memória, a antecipação, o pensamento e a inteligência tática (Silva & Greco, 2009). Por sua vez, a competência motora compreende a habilidade de execução técnica que tem como suporte as habilidades psicológicas (Reilly, Williams, Nevill, & Franks, 2000). Por fim, o nível perceptivo associa-se à habilidade demonstrada de antecipar eventos e de saber o que fazer e como fazer (Williams, 2000). As três competências são usadas como um todo

num jogo, pelo que a qualidade de cada jogador deve naturalmente ser avaliada em função do jogo e do contexto (Williams, 2000).

Tendo em conta a popularidade da prática futebolística, é natural que se aponte este desporto como aquele no qual se regista um maior número de lesões (Keller, Noyes, & Buncher, 1987). Alguns destacam que cerca de 50 a 60% das lesões decorrentes da modalidade levam os atletas ao afastamento (Witvrouw, Danneels, Asselman, D'Have, & Cambier, 2003).

O futebol é uma modalidade que desafia a aptidão física, exigindo uma variedade de habilidades físicas em diferentes intensidades, desde correr, *sprint*, saltar e chutar, sendo estas componentes de desempenho importantes, cuja boa performance exigem força máxima e potência anaeróbia (Van Beijsterveldt, Van der Horst, Van de Port, & Backx, 2013). A grande intensidade e a competitividade exigem uma série de movimentos como aceleração ou desaceleração repentina, rápidas mudanças de direção, forças de torção nos movimentos de rotação, saltos e chutos que podem levar a forças concêntricas e excêntricas nos músculos de flexão e tornozelos, bem como à sobrecarga das articulações, resultando em potenciais lesões que podem comprometer o movimento e a saúde dos jogadores. Quando essas ações ocorrem repetidamente nas sessões de treino e nos jogos, os danos podem ser irreversíveis se a recuperação não for devidamente prescrita e acompanhada, resultando em prejuízos nas propriedades mecânicas e neurais das unidades músculo-tendíneas (Friden & Lieber, 2001).

Waldén, Hägglund, & Ekstrand (2005) realçam que entre 65 a 91% dos atletas de futebol do género masculino sofre pelo menos uma lesão, no decorrer de uma época desportiva.

O estudo de Lopez-Valenciano e colaboradores (2017) deu conta de diferenças bilaterais ao nível do membro dominante e não-dominante de jogadores de futebol, o que se explica justamente pelos gestos técnicos assimétricos e repetidos de pontapés e um controlo da bola usando principalmente o membro dominante, que tende a ser o membro mais suscetível a lesão (Rahnama, Bambaiechi, & Daneshjoo, 2009).

Disto ocupa-se a biomecânica, ciência que analisa a mecânica dos movimentos fundamentais dos indivíduos, cujo estudo constitui uma mais valia, pois, entre outras vantagens, ajuda a diagnosticar lesões e a preveni-las quando é o caso, além de contribuir para a sua reabilitação (Hall, 2005).

Segundo Ekstrand (2003), o risco de um jogador se lesionar é manifestamente superior numa situação de jogo do que durante um treino, uma vez que esse risco aumenta com o nível competitivo do contexto desportivo. Todavia, são mais os fatores que ditam o risco de lesão num evento desportivo, a saber: a posição do jogador, o tempo de jogo e a natureza do esforço (Passos, 2007).

Apesar de o futebol ser um desporto de contacto, não há unanimidade quanto à principal causa responsável pelas lesões. Lentell & Katzman (1990) entendem que a causa é indireta e não intencional, ou seja, não se prende com o contacto físico entre jogadores. Todavia, Koutures, Gregory, & Fitness (2010) discordam, pois atestam que a maioria das lesões desta modalidade é causada por contacto direto, sobretudo em ações como o desarme ou na luta pela posse de bola, cabeceamento, interseção de bola, passe e recepção ao solo, ou seja, essencialmente no âmbito de jogadas de ataque e/ou defesa (Wong & Hong, 2005).

O equipamento utilizado pelos atletas, nomeadamente o calçado, justificam em certos casos o surgimento de determinadas lesões e problemas ao nível do pé. Apesar dos avanços tecnológicos em calçados desportivos, existe ainda uma lacuna entre a real eficiência do calçado quando relacionada com as deformações do Arco Longitudinal Medial (Marinelli, 2016).

O calçado desportivo passou por uma longa evolução desde o seu surgimento, tendo deixado de ser, ao longo dos anos, um mero material que cobria os pés, para passar a ser utilizado com o intuito de proteger e potenciar a prática desportiva, até porque cada modalidade passou a ter o seu típico modelo de calçado. Para proteger a superfície plantar, que é, na verdade, uma importante região com função de propriocepção durante o contacto do pé com o ambiente, ou seja, com o solo, atualmente, os ténis desportivos, além de combinar tecnologia, design e ergonomia, aliam o conforto a um forte sentido de proteção que ajuda na prevenção de lesões e complicações físicas (Marinelli, 2016).

Assim, no contacto com o solo, a superfície inferior do sapato ou da sapatilha reduz a onda de choque no contacto do pé com o solo, ou seja, reduzir ou minimizar os efeitos do impacto, além de proporcionar estabilidade e conforto ao atleta (Marinelli, 2016).

No entanto, autores como Reilly, Howe, e Hanchard (2003) dão conta de que esta nem sempre é a preocupação central dos fabricantes de calçado desportivo, que o fazem a pensar sobretudo na performance e no rendimento dos jogadores.

Com efeito, a escolha do calçado ideal revela-se um pormenor de grande importância, pois um uso inadequado pode interferir diretamente na ação propriocetiva dos pés, comprometendo o desempenho do utilizador e potenciando o aparecimento de lesões articulares e musculoesqueléticas (Marinelli, 2016). A adaptação dos pés aos diferentes tipos de calçado depende de um conjunto de fatores, sobretudo da absorção de impacto durante a marcha, como preconiza Palhano (2013). Por conseguinte, a escolha deve contemplar condições como a estrutura do pé, as medidas, o índice de arco plantar e a postura (Zatsiorsky, 2004).

Os pés são, obviamente, estruturas centrais em todo o processo de locomoção, nomeadamente na prática de futebol, além de assegurarem o suporte no solo, estas estruturas anatómicas realizam uma grande parte das ações técnicas do futebol, pelo que as lesões são também aí recorrentes. A fratura do quinto metatarso, estudada por Nery, Carpes e Azevedo (2017), é uma das fraturas mais comuns no que diz respeito ao pé, resultando de stress repetitivo ou de eventos traumáticos como entorses. Este é, na verdade, o efeito cumulativo de momentos de flexão nos metatarsos resultante de uma sobrecarga de peso mais significativa na região lateral dos pés (Orendurff *et al.*, 2009).

Menos frequente são as lesões futebolísticas ao nível do primeiro raio. O primeiro raio difere dos restantes devido à sua posição e importância que se prende com o suporte do peso corporal. Por ser uma estrutura crítica na formação do pé, as lesões aí ocorridas podem ser responsáveis por alterações críticas na biomecânica do pé, culminando, em certos casos, numa marcha incapacitante (Maskill, Bohay, & Anderson, 2006).

A lesão no hallux torna-se mais complexa quando envolve estruturas capsulares, ligamentares ou sesamóides, podendo levar a dor crónica ou à instabilidade da articulação (Faltus, Mullenix, Moorman, Beatty, & Easley, 2014). Os estudos concernentes a lesões decorrentes do futebol que abrangem especificamente o primeiro metatarso explicam que os atletas haviam sofrido uma lesão no pé em algum momento das suas carreiras profissionais ou colegiais, sendo visíveis também os resultados que apontam uma associação entre a patologia tipicamente denominada *turf toe* com a prática desportiva num piso sintético (Faltus, Mullenix, Moorman, Beatty, & Easley, 2014).

## 2.2 Artes marciais

A expressão Arte Marcial significa arte de guerra e a sua origem remonta há muitos séculos atrás, tendo surgido na sequência da necessidade de autodefesa, com base no treino físico específico durante tempos de paz, com vista na obtenção de melhores resultados em tempo de guerra (Hirata & Del Vecchio, 2006).

Atualmente, as artes marciais persistem enraizadas em determinadas sociedades tradicionais do Oriente, mas foram sofrendo alterações ao longo do tempo e têm-se tornado mais populares, sobretudo no Ocidente, onde a prática se tornou particularmente popular nos anos 50 (Drigo, Oliveira, Cesana, Novaes, & Neto, 2005). Um conceito mais moderno, digamos, entende as artes marciais como lutas mão a mão, um desporto ou uma estratégia de defesa pessoal (Burke, Al-Adawi, Lee, & Audette, 2007).

Distinguem-se por características específicas que as dividem em *hard* e *soft*, ou seja, em duras e leves, respetivamente. As categorizadas como "hard" são rápidas, vigorosas e dinâmicas nos movimentos, pelo que se concentram numa aplicação máxima de força, como é o caso do Karaté. Das segundas é exemplo o Tai Chi, que se caracteriza por movimentos relaxados, geralmente executados devagar, visando a regulação da postura ao longo da produção de movimentos (Gorgy, Vercher, & Coyle, 2008).

Hoje em dia são apontadas como benéficas para a saúde, sobretudo ao nível do condicionamento cardiovascular, na redução da glicose, na redução da pressão diastólica e sistólica, na melhoria do perfil lipídico e do estado de ansiedade (Wang, 2008; Tsai, et al., 2003), mas também atuam no bem-estar mental e psicológico, contribuindo para a autoconfiança e disciplina, independentemente da idade dos indivíduos (Glass, Reeg, & Bierma, 2002).

As artes marciais são uma prática de oposição onde o corpo do oponente é o objetivo e o objeto de jogo (Figueiredo, 1997).

Considerada uma derivante do Jiu-jitsu, o Judo é uma arte marcial cuja criação se deveu a Jigoro Kano, em 1882 (Dorta, 2015). Esta modalidade, que é uma das artes marciais mais praticadas, baseia-se na transmissão de uma filosofia de grande valor na formação dos indivíduos, mas a nível físico compreende gestos técnicos que envolvem projeções, imobilização, chaves de articulação e estrangulamento (Ramos & Oliveira, 2015). Por conseguinte, a luta em si é caracterizada por movimentos inesperados, rápidos, repetitivos

e de alta intensidade e esforço, submetendo determinadas estruturas corporais a uma sobrecarga (Tegner, 2002). Embora teoricamente possa parecer de certa forma agressivo, o judo apela ao respeito e preservação do oponente, apoiando-se numa base de disciplina, concentração, respeito, resiliência e responsabilidade (Gomes *et al.*, 2007). São também um meio de partilha e socialização, uma vez que as tarefas são baseadas na aprendizagem cooperativa e assentam em competências colaborativas. Numa demanda pela assertividade, o confronto individual apela em simultâneo à independência, autonomia e superação (Happ, 2012).

Tendo em conta a componente técnica do judo, os atletas devem desenvolver características como agilidade, equilíbrio, força estática e capacidade aeróbica e anaeróbica (Carazzato, Cabrita, & Castropil, 1996), bem como velocidade, força explosiva, resistência, reatividade neuromuscular e coordenação (Santos, 2016). Todas estas características devem estar combinadas com um bom estado emocional e uma preparação psicológica do atleta. Os gestos técnicos podem dividir-se em três tipos distintos – as técnicas de projeção, tipicamente designadas por *nague-waza*, as técnicas de domínio, que se conhecem como *katame-waza* e as técnicas de ataque a pontos vitais, celebrizadas pela expressão *atemi-waza* (Gomes et al., 2007).

Dado o seu crescimento ao longo do tempo e a sua visibilidade mesmo a nível olímpico, o judo tem sido alvo de inúmeros estudos que se debruçam principalmente sobre ao predomínio das lesões dos atletas que o praticam. São relatados casos específicos de lesões que acometem sobretudo articulações de joelho, ombro, tornozelo, pé, coxa, cotovelo, mão e punho (Dorta, 2015; Raschka, Parzeller, & Banzer, 1999). Oliveira e Pereira (2008) referem que estes atletas apresentam realmente uma alta incidência de lesões, e embora concordem com as zonas mais afetadas, concluíram que o ombro é a região mais comprometida, seguida do joelho e das mãos. Os membros inferiores têm uma incidência significativamente superior (Dorta, 2015).

No fundo, pode considerar-se que a taxa de lesões desta modalidade e de outras que pertencem à categoria das artes marciais é superior, em comparação com outras, na medida em que os atletas são preparados para vencer o oponente, provocando-lhe risco de lesões (Ide & Padilha, 2005).

Devido aos golpes que compõem a prática de judo, as lesões com maior prevalência, como dão conta diversos autores, incluem contusões, entorses, luxações, fraturas, tendinites, distensões e rupturas de ligamentos, levando, em alguns casos, à necessidade de intervenção cirúrgica (Silva, Souto, & Oliveira, 2008; Pocecco, et al., 2013). No que concerne ao tipo de lesão, Oliveira e Pereira (2008) anuem, contudo, com a sua análise verificaram que as contusões foram as mais frequentes, seguidas de entorses e lesões musculares. Em menor proporção registaram as fraturas, as tendinites e as luxações Oliveira e Pereira (2008).

Ao nível dos dedos, as lesões são comumente deslocamentos, entorses das articulações interfalangianas e lesões de ligamento cruzado anterior (Pocecco, et al., 2013).

Barsottini, Guimarães e Morais (2006) encontraram, na prática desta modalidade, 10% de lesões leves, 9% de moderadas e 63% de ocorrências graves, o que revela a exposição dos atletas ao risco de lesões que podem comprometer o seu desempenho físico.

Nas mais variadas modalidades desportivas, em iniciantes, há determinados fatores como o volume de treino, movimentos rápidos e superfícies inadequadas que se consideram agravantes preponderantes no surgimento de lesões. Com efeito, os atletas não possuem uma estrutura musculoesquelética para suportar tais situações, o que os torna mais suscetíveis e vulneráveis ao aparecimento de lesões. Por isso, a prática de judo requer uma excelente preparação física e psicológica, sendo as técnicas de relaxamento e concentração importantes nesse processo. Da mesma forma, o nível técnico dos atletas e praticantes é uma outra condicionante, pelo que uma prática e técnica mais desenvolvida e experiente pode reduzir significativamente os impactos e, com isto, os riscos de lesão (Mann, Kleinpaul, Teixeira, & Mota, 2010).

A literatura concernente ao judo e à sua relação com a estabilidade do 1º raio não é, na verdade, muito conclusiva ou abundante, contudo é importante ter em conta que, não só na rotina diária, como sobretudo na prática desportiva, os pés assumem funções fundamentais que não prendem apenas com a estabilidade e o peso corporal. No fundo, um trabalho de pés rápido mas em perfeita estabilidade é a base de todos os movimentos do corpo. Neste sentido, é aconselhado o treino de artes marciais com sapatos leves, flexíveis e de sola baixa (Marana, 2019) ou até descalços (Carvalho, 2015).

## 2.3 O pé humano

Do conjunto de ossos do esqueleto humano, 26 ficam localizados nos pés, ou seja, mais de um quarto. O esqueleto do pé é uma verdadeira estrutura compósita e encontra-se dividido em três grupos ósseos – tarso, metatarso e falanges (Goldcher, 2009).

O pé é a única estrutura anatômica do corpo humano que estabelece contacto direto com o solo, permitindo uma grande variedade de funções biomecânicas durante a locomoção. Tendo em conta que suportam o peso do corpo, os pés são responsáveis pela sua dinâmica e estática, constituindo importantes atores no auxílio da propulsão e amortecimento durante atividades diárias que parecem tão simples, como a marcha e a corrida (Dorneles, Pranke, Meereis, Silveira, & Mota, 2011).

O pé é considerado uma das estruturas anatômicas onde mais frequentemente se localiza dor, podendo englobar anomalias distintas (Goldcher, 2007). Vários são os autores que assinalam que entre o sexo masculino e feminino, as queixas são mais frequentemente registadas no segundo caso, havendo, no entanto, uma série de outros fatores que condicionam o aparecimento da dor. É o caso da idade avançada e da obesidade, que são fatores associados a uma prevalência aumentada de dor no pé (Hill, Gill, Menz, & Taylor, 2008).

Chen, Lou, Huang e Su (2010) destacam a importância de o tornozelo e o pé serem flexíveis, móveis, fortes e estáveis, no sentido de proporcionar uma distribuição plantar homogênea, o que está intrinsecamente associado à estabilidade e ao alinhamento dos membros inferiores. Estes são, com efeito, os requisitos considerados mínimos que permitem a bipedestação e deambulação. Para o seu bom funcionamento, o pé e o tornozelo devem apresentar comportamentos específicos em condições estáticas. O retropé deve estar alinhado com a perna, uma vez que as duas articulações, taluscrural e subtalar, estão sobrepostas e são responsáveis pelo alinhamento estável deste segmento (Silva, 2015).

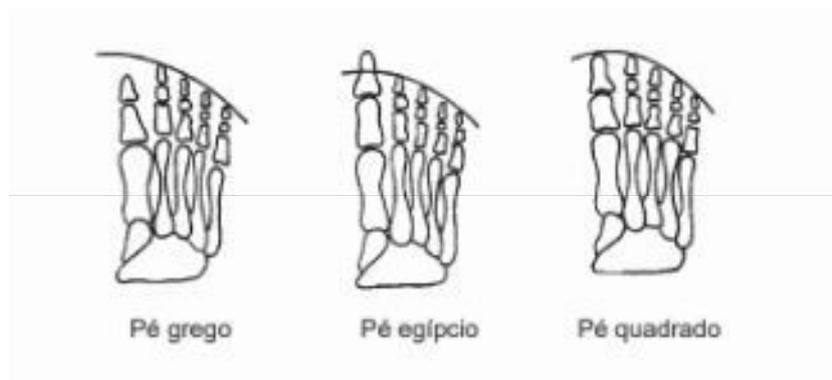
Os movimentos mais importantes do pé são a flexão plantar e a flexão dorsal. No primeiro caso, a força produzida é consideravelmente maior devido ao maior número e volume de músculos preparados para a função de propulsão do corpo contra a força gravítica (Correia, 2019).

### 2.3.1 Morfologia digital e metatársica

A anatomia do pé esta sujeita a grande variabilidade individual (Viladot, 2001).

Dependendo do comprimento dos dedos, podemos considerar a existência de três tipos de antepé. O pé egípcio caracteriza-se por ter um primeiro dedo maior do que o segundo, e este maior do que o terceiro, diminuindo sucessivamente o comprimento até ao quinto dedo. Por sua vez, o pé quadrado, segundo (Viladot, 2001) compreende um primeiro dedo sensivelmente igual ao segundo, sendo que os restantes vão diminuindo até chegar ao quinto dedo. Finalmente, classifica como pé grego aquele em que o primeiro dedo é menor do que o segundo e segundo maior que o terceiro, continuando o comprimento a diminuir até ao quinto dedo.

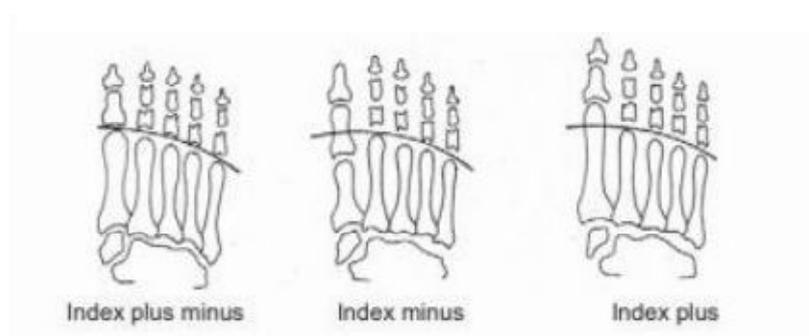
**Figura 39 – Morfologia digital.**



Fonte: Ciria (2003).

Assim, o comprimento do primeiro metatarso em relação aos demais varia de acordo com os diversos tipos de fórmula metatársica: *índex plus minus*, *índex minus* e *índex plus*. No primeiro caso, o 1º mtt é igual ao 2º, e este, por sua vez, é mais comprido do que o 3º, e assim sucessivamente. No segundo caso, o 1º mtt é mais curto do que o 2º, e, por fim, no caso do *índex plus*, o 1º mtt é mais comprido do que o 2º, tal como mostra a figura que se segue (Ciria, 2003).

**Figura 40 – Morfologia metatársica.**



Fonte: Ciria (2003).

#### **2.4 O 1º raio como unidade funcional**

O 1º raio é uma unidade funcional ou segmento do pé constituído pelas estruturas ósseas do primeiro metatarso e do primeiro cuneiforme (Hicks, 1954). Por se tratar de uma articulação responsável por movimentos de flexão e extensão dos dedos e estar numa região exposta a constantes pressões, algumas lesões podem instalar-se com facilidade.

Formada pela cabeça do primeiro metatarso e base da falange proximal, a primeira articulação MTF permite progressão no plano sagital em situações de caminhada, corrida, saltos, e outras. Além disso, capacita um bom alinhamento e estabilidade do pé, contribuindo também para uma deslocação eficiente (Splichal, 2015).

O 1º MTT é constituído por um ângulo de inclinação que varia entre 15 a 25° (D'Amico, 2016). Em postura estática, o 1º MTT carrega cerca de 40% do peso corporal, o que constitui uma sobrecarga significativa (Greisberg, 2007).

Designa-se pelo termo de raio, o conjunto formado por um metatarso e as falanges adjacentes. Existe dois pequenos ossos situados debaixo da face inferior da primeira articulação metatarsicofalângica os sesamoides medial e lateral do hallux sendo o medial às vezes mais volumoso que o lateral. Cada um desses dois ossos compõe-se de dois (bipartidos) ou de vários fragmentos (tripartido) (Goldcher, 2009).

Segundo Goldcher (2009), os ossos sesamoides desempenham um papel essencial na biomecânica do hallux. Semelhantes sesamoides podem existir noutras articulações, como

na interfalangiana do hallux ou na metatarsicofalângica do quinto dedo. São inconstantes mas localizam-se sempre na face plantar dos ossos.

O suporte e a estabilidade dos ligamentos que constituem a articulação são melhorados e assistidos pelos tendões tibiais anterior e posterior e pelo tendão fibular longo. Tendo em conta a sua constituição e funções, é reconhecida a importância da estabilidade funcional do primeiro raio e a sua influência no equilíbrio muscular (DuChenne, 1949).

A importância do primeiro raio para a mecânica do pé deve-se, em parte, à localização da articulação metatarsocuneiforme, que interceta o plano transversal e os arcos longitudinais mediais (Wanivenhaus H. A., 1989).

Normalmente, o peso corporal está distribuído ao longo do pé cabendo metade ao calcânhar, um sexto ao primeiro metatarso e dois sextos para os restantes metatarsos. Isto se o primeiro metatarso for tão comprido como o segundo, caso contrário, há uma proporção indevida do total da carga corporal (Fox, 2013), o que gera uma predisposição do pé para a instabilidade e conseqüente lesão, quando submetido a circunstâncias desfavoráveis. A mesma autora atestou que o ângulo de caminhada e o hallux valgo são apenas ligeiramente significativos em relação à falta ou ao comprimento do primeiro metatarso. No entanto, encontrou uma aparente correlação entre dor e fadiga e um primeiro metatarso mais curto, o que acaba por condicionar a estabilidade e o próprio bem-estar dos indivíduos.

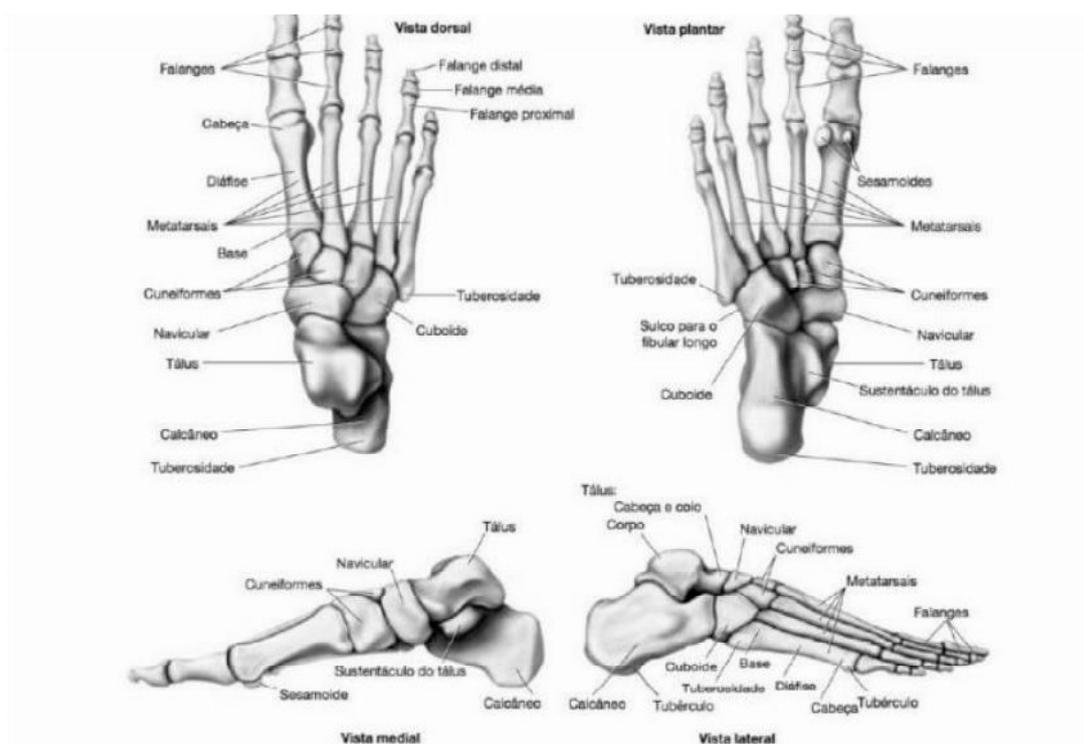
Ainda assim, há necessidade de mais evidências, uma vez que um primeiro metatarso mais curto nem sempre é visto como uma anormalidade que afeta a instabilidade do pé e do corpo. Além disso, outros estudos deram conta de que um 2º metatarso mais curto, por exemplo, também é epidemiologicamente descrito como fator de risco de HAV (Silva, 2015). A pronação da articulação subtalar coloca o primeiro raio em contacto com o chão em posição inicial, dissipando o impacto do calcânhar. À medida que o peso corporal avança, a mecânica da supinação estabiliza o arco medial, preparando o pé para a fase propulsora da marcha.

A mobilidade do primeiro raio é avaliada pela aplicação de uma força de deslocamento na cabeça do primeiro metatarso, enquanto o antepé é estabilizado. Usa-se, por isso, uma mão para estabilizar os 4 metatarsos laterais e outra para aplicar uma força de deslocamento dorsal ou plantar na cabeça do primeiro metatarso. Este teste manual é adequado para um

clínico ou ortopedista classificar a mobilidade do primeiro raio como rígido, normal ou hipermóvel (Alexander, 1990).

As patologias relacionadas com um primeiro raio rígido ou hipermóvel são complexas e podem ser influenciadas por uma variedade de fatores neuromusculares e estruturais (Glasoe, Yack, & Saltzman, 1999). Quando dorsiflexionado, o hallux está em contacto com o solo, apresentando, por isso mesmo, mais estabilidade (Splichal, 2015). Uma das condições mais comuns é a hipermobilidade decorrente do aumento da mobilidade do primeiro raio da dorsiflexão durante o balanço do tornozelo (Alfieri, Corbo, Mangiavini, & Palmucci, 2019). Neste contexto, o mecanismo de windlass está mais isento, ao contrário de uma posição plantarflexora, momento em que o hallux apresenta menos estabilidade, recorrendo à ativação do mecanismo de windlass (Splichal, 2015).

**Figura 41 – Estrutura do pé – Sistema esquelético.**



Fonte: (Behnke, 2014)

### 2.4.1 Teste de Jack

A avaliação compreende o teste de hiperextensão passiva do hallux, também denominado teste de Jack, por meio do qual se pretende detetar a liberdade de movimento da articulação subtalar, que deverá ser demonstrada pela varização do retropé. Desta forma, o teste avalia a integridade do tendão flexor longo do hallux, que deverá ser demonstrado pelo aumento da abóbada plantar, visando demonstrar a rotação externa da tibia. O terapeuta controla os movimentos do paciente, que se encontra em pé, com distribuição igual do peso sobre os pés. É realizada uma extensão passiva do hallux do paciente (Pinto, et al., 2011).

A sua função é fundamental para permitir que o principal segmento de carga do pé humano possa suportar o peso corporal durante a postura estática e resistir às forças reativas no solo durante a deambulação (D'Amico, 2016).

Assim, de uma forma generalizada, o 1º raio é responsável por resistir a forças reativas no solo, manter a integridade do arco longitudinal medial durante a supinação, permitir a aceitação do peso corporal durante a propulsão sem desestabilização do antepé e ainda proporcionar estabilidade medial para a fase propulsora por meio do mecanismo de alavanca rígida (D'Amico, 2016).

A sua importância para a mecânica do pé reside essencialmente na localização do conjunto articular metatarsocuneiforme, que interseja os arcos longitudinal medial e transversal (Wanivenhaus & Pretterklieber, 1989).

Por ser o metatarso mais curto, deve forçosamente exercer uma força plantarflexora durante a propulsão, a fim de mantê-lo em contato com a superfície de apoio.

Para que o 1º raio disponha da estabilidade necessária para evitar o surgimento dessas complicações, deve reunir determinadas condições como: flexão plantar no primeiro metatarso abaixo do nível dos menores, função sesamóide normal, efeito de fásia plantar, estabilização dos músculos *peroneus longus*, *flexor hallucis longus* e *brevis*, supinação do retropé e fusão do *flexor hallucis brevis* com *ab* e *aducto hallucis*, formando sinergia tri-direcional (D'Amico, 2016).

O movimento do primeiro raio ocorre em torno de um eixo que se encontra aproximadamente a 45° em relação aos planos frontal e sagital. A localização do eixo permite quantidades relativamente altas de flexão, quer dorsal, quer plantar, e de inversão e eversão, respetivamente. O movimento em torno do eixo do 1º raio é limitado por

mecanismos de retenção de tecido mole, tanto na pronação, como na supinação (Michaud, 1997)

O movimento do 1º raio é diferente de pronação-supinação, mas permanece uniaxial e triplanar (Kay, Njus, Parrish, & Theken, 1989).

A avaliação clínica deve contemplar um exame de observação entre os dois pés, que embora pouco fiável, se torna adequado para a classificação qualitativa do primeiro raio como hipermóvel, rígido ou normal. O exame faz-se segurando os 4 metatarsos laterais, que devem estar estáveis, e aplicando força dorsiflexora e plantarflexora sobre a cabeça do 1º MTT (Alexander, 1990).

Glasoe, Yack e Saltzman (1999) documentaram que os valores considerados normais, ou seja, sem patologia, no que concerne à amplitude de flexão dorsal em adultos jovens são de 6mm (4-9mm). Estes autores referem que, ao examinar um paciente, a comparação entre os dois pés e mesmo entre esses e um grande número de pacientes pode ajudar o clínico ou profissional a avaliar o primeiro raio e a ter uma noção do que é normal e anormal. Com o tornozelo em posição neutra, a aplicação de uma força dorsiflexora abaixo da primeira cabeça metatarsal normalmente ditará o aspeto inferior do 1º mtt e levá-lo-á ao nível do plano sagital das cabeças metatarsais menores. Se assim for, o 1º raio é considerado normal.

Por outro lado, o 1º MTT é considerado hipermóvel quando a superfície inferior da cabeça do metatarso sobe acima do plano dos metatarsos menores. Por sua vez, considera-se rígido quando se aplica uma força dorsiflexora na cabeça do 1º MTT e a sua superfície inferior não atinge o nível dos restantes MTT (Glasoe, Yack, & Saltzman, 1999). Neste último caso, a rigidez do primeiro raio interfere com os mecanismos de aceitação de carga, podendo haver risco de lesão (Hamill, Bates, Knutzen, & Kirpatrick, 1989). No caso de um 1º raio rígido em situação de força plantarflexora, a consequência consiste num bloqueio à eversão calcânea e, por conseguinte, na diminuição da capacidade de absorção das forças de impacto (Gill, 1997).

## 2.4.2 Mecanismo de Windlass

A dorsiflexão das MTF ativa o mecanismo de *windlass*, que funciona como uma mola que contrai a aponevrose plantar, elevando o ALI e estabilizando o pé (Hicks, 1954). O mecanismo de *windlass* é uma estrutura importante e integral para a função normal do pé. Atribui-se por norma ao aspeto plantar do calcanhar e estende-se através da superfície plantar do pé até a parte inferior das cabeças dos metatarsos. Quando levantamos qualquer um dos dedos do pé com o peso e ao longo da marcha, por exemplo, especialmente o 1º, ativamos o mecanismo, uma vez que puxamos a fásia plantar e o arco é levantado. Embora o processo ocorra naturalmente com todos os dedos, é mais poderoso com o 1º dedo (Payne, 2013). Durante a marcha, o calcanhar sai do chão, mas o dedo do pé permanece, dorsiflexionando as articulações metatarsofalângicas e levantando o arco, ficando o pé em supinação.

Kirby, mencionado por (Payne, 2013), elencou um conjunto de funções da fásia plantar associadas ao mecanismo de *windlass*, entre as quais constam o apoio ao arco longitudinal medial e lateral em uma posição arqueada mais alta, o apoio na ressupinação da articulação subtalar durante a fase propulsiva da caminhada, o apoio aos músculos intrínsecos plantares na prevenção do achatamento longitudinal do arco, a redução das forças de tração nos ligamentos plantares, a prevenção de forças de compressão interósseas excessivas nos aspetos dorsais das articulações do médio pé, o impedimento de demasiados momentos de flexão da dorsiflexão nos metatarsos e ainda a redução da força de reação do solo nas cabeças dos metatarsos durante a propulsão. Isto deixa clara a importância deste mecanismo para a normal funcionalidade do pé, pelo que, quando o mecanismo não funciona devidamente, potenciais consequências podem ocorrer, ao ponto de inibir e comprometer um conjunto de funções inerentes aos elementos constituintes do pé. Quando, por exemplo, o mecanismo de *windlass* não está ativo ou em funcionamento, nenhuma estrutura apoia o pé durante a fase propulsora da marcha, quando as cargas no pé são altas, pelo que não há supinação do pé quando a tibia tenta girar externamente. Isto acarreta, obviamente, efeitos negativos.

Quando o 1º MTT se encontra numa posição mais verticalizada, aumentam os momentos de força, porque aumenta a distância entre os pontos de ação, o que significa que o mecanismo de *windlass* se torna mais eficaz. Por outro lado, quando o 1º MTT apresenta

posições mais horizontalizadas, a distância entre os pontos de ação diminui, o que pressupõe também uma diminuição dos momentos de força e, conseqüentemente, a função do mecanismo de windlass torna-se ineficaz (D'Amico, 2016).

A hipermobilidade do primeiro raio é um processo destrutivo que ocorre primariamente na articulação cuneiforme-navicular medial, e que deriva da pronação da articulação subtalar e médio-tarsal. Isto pode ser exacerbado por co-morbididades adquiridas. O conhecimento e a aplicação dos princípios e técnicas adequadas a esta característica do pé permitirão ao praticante astuto ser capaz de identificar e avaliar primeiro hipermobilidade dos raios, bem como melhorar os resultados de gestão conservadora e cirúrgica (D'Amico, 2016).

## 2.5 HAV

Alterações da biomecânica do 1º raio, quando acompanhadas de hipermobilidade, são apontadas em inúmeros estudos como implicações para o surgimento de variadas patologias como: hallux valgo, metatarso varo, disfunção do tendão tibial posterior, fascite plantar, fraturas por stress metatársico e ulcerações, entre outras (Glasoe, Yack, & Saltzman, 1999). Para este estudo, importa essencialmente referir o hallux valgo.

O Hallux Valgus caracteriza-se por uma situação clínica complexa em que o D1 sofre um desvio externo ao nível da articulação metatarsicofalângica (MTF), que poderá originar uma proeminência dolorosa, comumente designada por joanete ou *bunion*, na face interna da cabeça do primeiro metatarso (Proença, 2006), podendo assim resultar num maior ou menor compromisso local das partes moles (Carvalho, Viana, Flora, Emanuel, & Diniz, 2015). Na literatura, o HV é uma das patologias do pé mais frequentes e consiste num desvio externo do primeiro dedo, cuja cabeça se torna proeminente internamente (Goldcher, 2007). Embora comum e passível de surgir em todas as idades, a prevalência desta patologia estima-se situar-se em cerca de 23% em adultos entre os 18 e 65 anos e em 37% em pessoas mais velhas.

A metatarsalgia corresponde à dor na região plantar do antepé sob as cabeças metatársicas, geralmente por insuficiência do 1º raio, sendo uma queixa manifestamente mais comum nas mulheres, sobretudo a partir da quarta década de vida, o que muitos estudos entendem dever-se às características do calçado por elas usado (Ibáñez & Ferrer, 2003). A patologia

tende normalmente a ser progressiva. Ainda assim, o uso do calçado nem sempre justifica a etiologia da patologia, uma vez que se conhecem povos que não usam calçado e que sofrem igualmente de HV (Nery, 2001).

Sendo a região metatársica aquela que apresenta mais queixas de dor no pé, certos autores encontram uma grande variedade de causas que o motivam, nomeadamente alterações da estática, que envolve o hallux valgus, que interessa especialmente a este estudo, patologia degenerativa óssea, patologia dos tecidos moles e patologia inflamatória (Santos, 2016). O tratamento da patologia deverá, por isso mesmo, ser direcionado para a causa específica que está na origem do problema, podendo variar de acordo com a avaliação feita (Ibáñez & Ferrer, 2003).

O HV pode também ter uma etiologia congénita, traumática, neurológica ou inflamatória (Santos, 2016). A dor não é, no entanto, o único motivo de consulta, podendo os indivíduos procurar ajuda médica por preocupação estética ou mesmo afeção funcional (Goldcher, 2007).

A sua manifestação clínica é vista com um espetro de gravidade, pois é considerada uma patologia que desalinha o segmento medial, altera a biomecânica e compromete a função, o que resulta em dor e implica um grande desconforto (Ignácio et al., 2006)

A diversidade e variabilidade de fatores que ditam a gênese do complexo de deformidades é tão grande, que se torna cada vez mais importante a necessidade de aprimoramento diagnóstico e da combinação de vários recursos cirúrgicos, no sentido de atuar de forma mais precisa na correção desta patologia (Nery, Netto, Benevento, & Réssio, 2001).

Ainda assim, além do fator hereditariedade, os fatores responsáveis pelo surgimento de HV podem ser divididos em intrínsecos ou extrínsecos. Os primeiros podem contemplar casos como pé plano valgo, orientação (DMAA) ou forma (cabeça) da superfície articular distal do primeiro metatarso, congruência articular, flacidez ligamentar, largura do antepé ou inclinação da articulação interfalângica (IF) do D1 (Mendes, 2016), varismo do primeiro metatarso, fórmula digital do tipo egípcio, fórmula metatarsal índice minus, quando o MT1 é mais curto do que o normal ou, pelo contrário, excessivamente mais longo (Munuera, Polo, & Rebollo, 2008), híper-frouxidão ligamentar, forma arredondada da superfície articular distal do primeiro metatarso (Nery, 2001), doenças neuromusculares e patologias

reumatóides (Ignácio, et al., 2006) hiper mobilidade da primeira articulação (Smith & Coughlin, 2008).

No que concerne aos fatores extrínsecos, geralmente o uso de calçado inadequado, cuja câmara anterior é triangular e o salto é alto, é visto como um dos principais fatores que estão na origem do desenvolvimento de deformidades nos dedos, de que é exemplo o HV (Ignácio, et al., 2006). Sabe-se, por exemplo, que no Japão a incidência da patologia é mais baixa relativamente a culturas ocidentais, uma vez que os japoneses usam sandálias específicas que não são tão suscetíveis de originais HV (Mineiro, 1962). Contudo, também a carga excessiva pode estar na sua origem (Sousa, 2016).

Quanto mais redonda a cabeça do metatarso, maior é a probabilidade de vir a desenvolver HV (Prado, Ripoll, & Golano, 2009).

Após o deslocamento medial do primeiro metatarso, a deformidade desenvolve-se progressivamente e, de uma forma geral, é bilateral (Sousa, 2016), pelo que, em termos sequenciais, existe inicialmente a evidência da saliência medial da cabeça do primeiro metatarso e o conseqüente alargamento do eixo transversal do antepé, seguido da migração lateral da primeira falange, tracionada pelo tendão do músculo adutor do Hallux, que produz pressão sobre a cabeça do primeiro metatarso. Por sua vez, os ângulos HVA e IMA aumentam, salientando o desalinhamento articular (Mendes, 2016).

O HV tende a provocar mudanças na morfologia e posição dos ossos, dos ligamentos e dos tendões dos pacientes, o que, naturalmente, pode influenciar a marcha, o equilíbrio, a locomoção e a mobilidade, tornando-os instáveis (Menz & Lord, 2001), comprometendo, assim, a qualidade de vida dos indivíduos.

Durante a marcha, o Hallux é responsável pela maior parte da carga exercida sobre o pé. Quando este se deforma, a carga transfere-se para outros metatarsos, levando, por sua vez, ao surgimento de metatarsalgias que muitas vezes constituem a principal queixa dos doentes (Mendes, 2016). A redução da funcionalidade do hallux durante a marcha pode dar origem a metatarsalgia de transferência, ou seja, afetar também dedos laterais e provocar-lhes deformidades (Giannini, Cavallo, Faldini, Luciani, & Vannini, 2013).

Também o sucesso cirúrgico da correção do HV depende de uma série de fatores que, uma vez avaliados de um ponto de vista global, permitem ao profissional de saúde determinar o método ideal para cada caso. Isso significa que não existe um tratamento padrão para a

patologia, sendo esse definido a partir do somatório de valores clínicos e radiográficos (Nery, Netto, Benevento, & Réssio, 2001).

A própria morfologia do pé é também condição propícia ao surgimento de HV, sendo a patologia mais comum num pé de formato egípcio, ou seja, nos pés cujo primeiro dedo é mais comprido que o segundo (Nery, 2001).

## 2.6 Técnicas de avaliação do 1º raio

Como foi anteriormente referido, o teste de Jack é amplamente utilizado como teste prognóstico de formação do arco plantar, sendo o seu resultado positivo ou negativo. O paciente coloca-se em posição ortostática bipodálica e é submetido a uma avaliação, na qual o examinador promove, com um dos seus polegares, a extensão passiva da articulação metatarso-falangeana do hallux. Com este método, observa a varização do retropé, o surgimento ou a acentuação da abóbada do pé e a RET. Na presença destes três fatores, o teste é considerado positivo (Pinto, et al., 2011).

**Figura 42 – Teste de Jack positivo com elevação do arco longitudinal.**



Fonte: (Khan & Armstrong, 2018).

O teste da hiper mobilidade do 1º raio realiza-se por meio de manobras nas quais o examinador avalia o aspeto visual anterior ou medial do pé. Com o calcanhar do paciente apoiado, o examinador posiciona-se em frente dos dedos do pé do paciente, fixando com uma das mãos a cabeça do segundo metatarso entre o polegar e o indicador. Com a outra mão, estabiliza a cabeça do primeiro metatarso, e desloca-a num plano dorsal ou plantar, medindo em milímetros e avaliando o primeiro raio como rígido, quando não move e

apresenta plantarflexão; hipermóvel, quando apresenta mais mobilidade e dorsiflexão; ou neutro, quando faz dorsiflexão e plantarflexão (Hebert et al., 2015).

**Figura 43 - Primeiro raio hipermóvel avaliado pelo ângulo dorsiflexionado.**



Fonte: (Khan & Armstrong, 2018).

**Figura 44 - Exame clínico da mobilidade do primeiro raio – plantarflexão.**



Fonte: D'Amico, 2016.

**Figura 45 - Exame clínico da mobilidade do primeiro raio – dorsiflexão.**



Fonte: D'Amico, 2016.

Na avaliação da pressão plantar, o examinador agarra o calcanhar do paciente o coloca o pé no antebraço com a mesma mão, como ilustra a figura abaixo. A manobra consiste em flexionar o pé no tornozelo formando um eixo de rotação, o que deve acontecer com o

joelho flexionado. Enquanto mantém o pé flexionado, o joelho pode cair em extensão, o que permite ao examinador experimentar alterações dinâmicas (Khan & Armstrong, 2018).

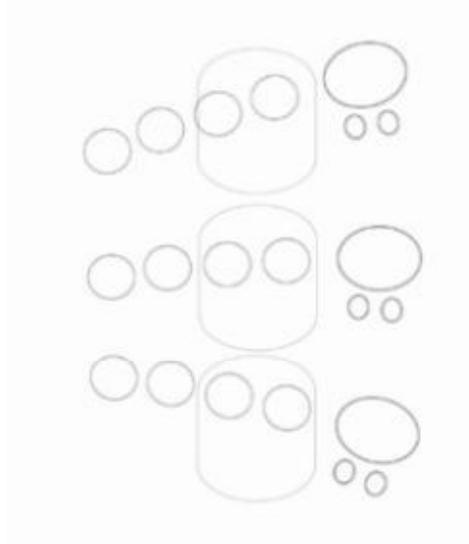
**Figura 46 – Pressão plantar.**



Fonte: (Khan & Armstrong, 2018).

A avaliação do antepé para diagnosticar a presença de HAV compreende a realização de um exame físico estático e dinâmico, com exposição adequada de todo o membro em questão. Ainda assim, este pode ser complementado com um exame radiográfico. É importante referir que um antepé varo ou valgo referem-se a alterações congénitas da estrutura óssea do pé, pelo que não representam uma alteração de postura. O antepé varo verifica-se quando a borda interna do antepé está acima da borda externa. Assim, o primeiro dedo encontra-se elevado em relação ao osso do calcânhar, o que favorece a pronação. Por sua vez, o antepé valgo é diagnosticado quando se observa o oposto, ou seja, a borda interna encontra-se rebaixada em relação ao osso do calcânhar e o antepé está torcido para dentro, o que favorece uma pisada supinada. Num antepé neutro observa-se que as estruturas estão alinhadas, ou seja, ao mesmo nível (Hebert et al., 2015).

**Figura 47** - Alinhamento em varo, neutro e valgo do antepé.



Fonte: (Khan & Armstrong, 2018).

## 2.7 Articulação Tibiotársica

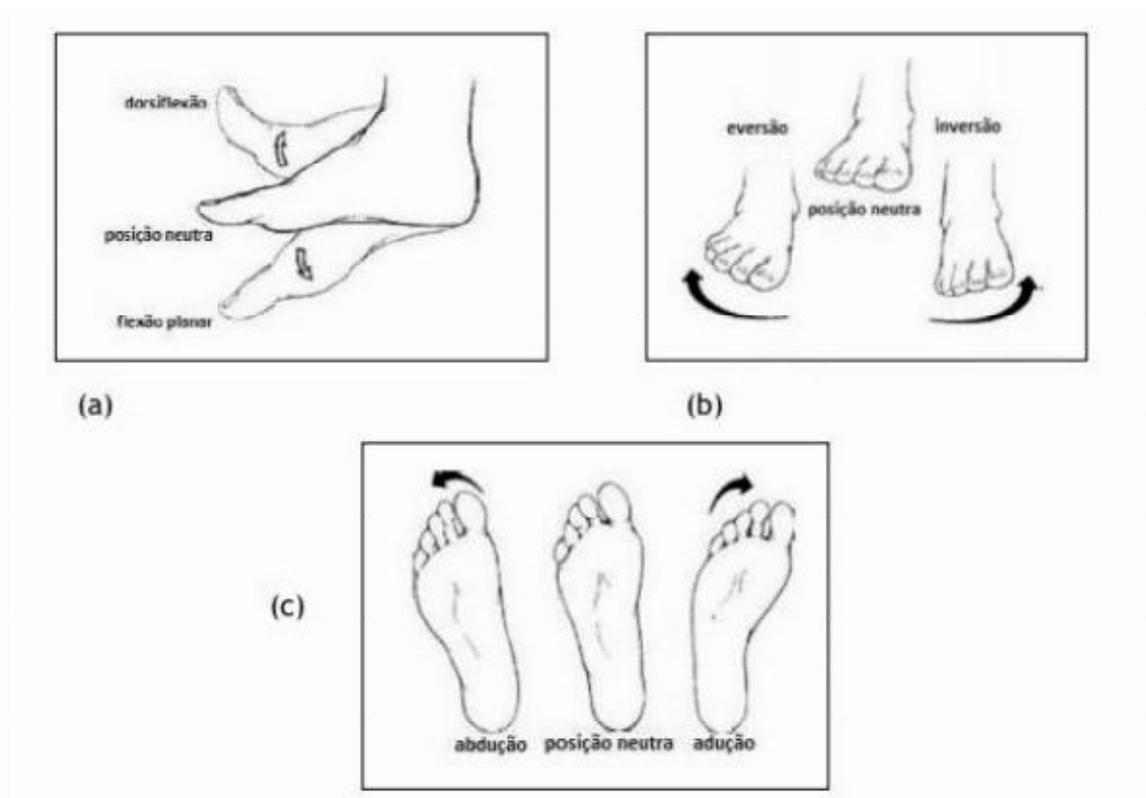
A articulação tibiotársica é constituída por uma face interna, formada a partir da extremidade distal da tibia alargada, que por sua vez forma o maléolo interno (medial), e uma face externa, composta pela extremidade distal do perónio alargada, que constitui o maléolo externo (lateral) (Viegas, 2016).

Tendo em conta a já representada estrutura óssea do pé, cujos 26 ossos estão divididos por ossos do tarso, ossos do metatarso e ossos das falanges, importa perceber como estes atuam na mobilidade do pé, na realização de movimentos como a flexão plantar e flexão dorsal; eversão e inversão; rotação interna e rotação externa; flexão e extensão dos dedos; e adução e abdução dos dedos (Figura 36). Estes movimentos são possíveis devido à sinergia entre os músculos presentes no MI, que se subdividem em músculos extrínsecos e músculos intrínsecos. Os primeiros realizam flexão plantar/dorsal, eversão/inversão e rotação interna/externa do pé, ao passo que os outros se encarregam da flexão/extensão e adução/abdução dos dedos (Viegas, 2016).

Fazendo a discriminação dos diferentes movimentos que o pé realiza, a flexão dorsal corresponde ao movimento dos pés na direção da região anterior da perna em flexão, e a flexão plantar diz respeito ao movimento dos pés na direção da região posterior da mesma,

em extensão. A eversão verifica-se quando o movimento do pé vira a região tibiotársica, de modo a que a superfície plantar fique voltada para a zona medial. Pelo contrário, a inversão é observável nos casos em que o movimento do pé vira de modo a que a superfície plantar fique voltada para a zona lateral. No caso da adução, esta constitui um movimento em direção da linha mediana em plano transversal e a abdução representa um movimento de afastamento (Correia, 2012).

**Figura 48 - Movimentos dos pés - (a) Flexão dorsal e plantar; (b) Eversão e Inversão); (c) Abdução e adução.**



Fonte: Viegas, 2016.

## 2.8 O ciclo da marcha

Ao contrário do que parece, o pé não se limita a suportar o corpo em posição vertical. A sua vascularização e inervação imprimem-lhe um papel fisiológico importante em determinadas atividades do corpo. Além disso, a sua estrutura ósteo-muscular torna possível a sua adaptação a qualquer situação de equilíbrio, seja ela estática ou dinâmica. Com efeito, o pé é um órgão que participa ativamente dessas funções (Goldcher, 2009).

A marcha é definida como sendo o conjunto de comportamentos motores compostos por movimentos integrados e cíclicos do corpo humano, que permitem o estabelecimento de critérios objetivos que distinguem movimentos normais e anormais (Silva, et al., 2014).

É, enfim, uma sequência repetitiva de movimentos dos membros inferiores, que impelem o movimento do corpo para a frente, enquanto simultaneamente mantêm a estabilidade no apoio. Na marcha, um membro atua como um suporte móvel, em contacto com o solo, enquanto o membro contra lateral avança no ar. Assim, o conjunto de movimentos corporais repetem-se de forma cíclica, até os membros inverterem os seus papéis, formando uma sequência simples de apoio e avanço de um único membro, designada por ciclo da marcha. Este define-se como o intervalo decorrido do apoio do calcanhar de um pé ao apoio do calcanhar do mesmo, no próximo passo. Estes eventos temporais e a sua repetição consistente definem as diferentes fases do ciclo de marcha (Barbosa, 2011).

### **2.8.1 O caminhar humano**

O ato de caminhar constitui a ação por meio da qual o corpo se move de um local para outro. Todo o movimento voluntário é realizado através de movimentos coordenados dos segmentos corporais, o que constitui um processo que envolve o cérebro, a coluna vertebral, os nervos periféricos, músculos, ossos e articulações (Whittle, 2007).

Embora todos os humanos sigam o mesmo padrão básico de marcha, esta pode ser influenciada por funções de toda a sua estrutura musculo-esquelética, nomeadamente pelo comprimento dos membros, pela massa e forma corporal, pelo comprimento de passada e inclusive por vários outros fatores que ditam o modo de caminhar de cada um e que nos torna, no fundo, únicos nesse sentido.

A análise biomecânica da marcha tem despertado interesse de alguns estudiosos, que a dividem em duas áreas básicas: cinemática e cinética. A primeira é por vezes referida como a geometria do movimento, ocupando-se da descrição das características fundamentais do movimento como o deslocamento, velocidade e aceleração de um segmento do corpo como parte de todo o corpo. Por sua vez, a análise cinética foca-se no estudo do movimento, no que diz respeito às fontes que o originam, como forças, momentos e energias (Barbosa, 2011).

Convencionalmente, o evento selecionado para averiguar o intervalo que define um ciclo de marcha é o instante em que ocorre o primeiro contacto do calcanhar com o solo, denominado contacto inicial. Se este ocorre com o pé direito, o ciclo irá prosseguir até que aquele toque novamente o chão. Desde esse primeiro contacto, dá-se uma série de outros eventos: descolagem do antepé contralateral, descolagem do calcanhar, contato inicial contralateral, descolagem do antepé, pés juntos, tibia vertical e, finalmente, volta-se ao contacto inicial (Barbosa, 2011).

Estes sete eventos encontram-se inseridos em duas fases centrais principais que integram o ciclo da marcha e que são descritas com mais detalhe de seguida.

No processo de marcha, os músculos trabalham em conjunto ao longo do ciclo para redistribuir energia ao longo dos segmentos, a fim de suportar a propulsão do corpo (Sousa, Manuel, & Tavares, 2010).

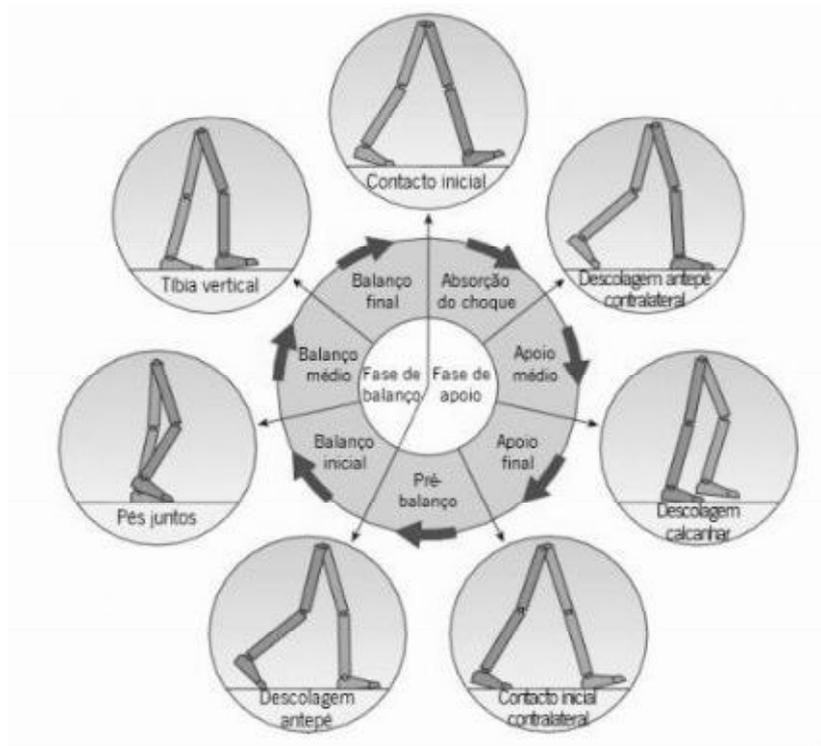
### **2.8.2 Fases e subfases**

As fases do ciclo da marcha são definidas a partir do contacto e do abandono do solo por parte dos pés.

Constituindo um padrão repetitivo, o ciclo da marcha é composto por duas grandes fases: a fase de apoio e a fase de balanço. A primeira é a que ocupa uma grande parte do ciclo da marcha, cerca de 60%, ao passo que a fase de balanço representa os restantes 40%. Contudo, estas percentagens variam de acordo com a velocidade de marcha, que a ser gradualmente superior, pode influenciar o aumento proporcional da fase de balanço e a diminuição da fase de apoio e de suporte duplo. O desaparecimento da fase de apoio duplo marca a transição de marcha para corrida (Barbosa, 2011).

É considerada a fase de apoio quando o pé se encontra no chão e fase de balanço quando o pé se movimenta no ar. Nesta subdivisão, ocorrem sete eventos ou períodos, dos quais quatro integram a fase de apoio e os restantes três a fase de balanço. A figura que se segue ilustra precisamente os diferentes eventos que constituem o ciclo da marcha, na qual o pé direito, colorido a cinza, é o que representa o início do ciclo.

**Figura 49 – As diferentes fases do ciclo da marcha.**



Fonte: (Barbosa, 2011).

Numa primeira fase, o calcanhar está em total contacto com o solo, estando a anca a 30° de flexão, o joelho em extensão total e o tornozelo em posição neutra. A flexão plantar vai aumentando progressivamente à medida que o joelho flexiona. Posteriormente, na fase de apoio plantar, o corpo absorve o impacto do pé, que roda em pronação, até ficar totalmente apoiado no chão. Neste momento, a anca sofre lentamente uma extensão, até atingir uns 10° numa fase média de apoio, e o joelho flexiona entre os 15° e os 20° e fica em extensão na fase média (Maia, 2013). A fase de apoio, também apelidada de fase de suporte ou de contacto, inicia-se com o contacto inicial e dura até à descolagem do antepé, subdividindo-se assim em diferentes subfases: 1. Fase de absorção do choque; 2. Fase média de apoio; 3. Fase final de apoio; 4. Fase de pré-balanço. A fase média de apoio termina com a descolagem do calcanhar do pé em análise do solo, e a de apoio final termina no momento em que o pé oposto ou contralateral tem contacto com o solo (Barbosa, 2011).

A fase de balanço, por sua vez, tem início com a descolagem do antepé e dura até ao início de um novo ciclo, onde se dá um novo contacto inicial. Aqui inicia-se o segundo período de

apoio bilateral. Esta fase subdivide-se em: 1. Fase de balanço inicial; 2. Fase média de balanço; 3. Fase final de balanço. A fase média de balanço ocorre quando o membro de suporte e o membro em oscilação se cruzam (pés juntos), pelo que esta se vê terminada quando há um novo contacto inicial e o recomeço de um novo ciclo (Barbosa, 2011).

É então que o organismo começa a utilizar a absorção da força de impacto para se propulsionar para a frente, momento em que ocorre a fase de propulsão, que é descrita adiante. Depois desta, segue-se a fase de balanço ou aceleração, na qual a anca apresenta alguma extensão ( $10^\circ$ ) para fletir. O joelho flexiona-se até os  $40-60^\circ$ , e o tornozelo varia de  $20^\circ$  de flexão plantar até terminar em posição neutra. Segue-se a fase média de balanço, na qual a anca está fletida a  $30^\circ$  e o tornozelo ganha dorsiflexão devido à contração do tibial anterior. Finalmente, na fase de desaceleração, começa com uma flexão de  $25-30^\circ$  na anca, uma extensão do joelho e posição neutra do tornozelo, terminando esta fase e o próprio ciclo quando o calcanhar volta a tocar no chão (Maia, 2013).

### **2.8.3 Propulsão – estruturas intervenientes**

A fase da propulsão é uma das cinco subfases da fase de apoio do ciclo da marcha (pré-balanço), subdividindo-se em *heel-off* e *toe-off*. O primeiro caso refere-se ao momento em que o calcâneo perde o contacto com o solo, dando início à propulsão (*push off*). A segunda expressão diz respeito à fase final de apoio em que o pé descola do chão (Vaughun, Davis, & O'Conner, 1999).

Esta fase começa quando o calcanhar deixa o chão, sendo onde o hallux o último segmento a deixar o solo. Nesta fase do despegue, é normal ser o 1º raio o último a propulsionar quando o calcanhar levanta, uma vez que é aí, na zona metatarsal, que se concentram maioritariamente as forças ou a carga, como, aliás, já foi apontado por Greisberg (2007).

No início desta, verifica-se na anca uma hiperextensão que varia entre  $10^\circ$  e  $13^\circ$ , e a flexão do joelho entre  $0^\circ$  e  $5^\circ$ . Aqui, o tornozelo supinador está em flexão plantar. Depois, quando o peso do corpo se debruça apenas sobre as cabeças dos metatarsos, o joelho flexiona um pouco mais, chegando a  $35-40^\circ$ , e a flexão plantar do tornozelo aumenta até  $20^\circ$  (Maia, 2013).

Por exemplo, estudos sugerem que a eversão do pé, a rotação interna da tibia e a flexão do joelho são acopladas e ocorrem em sincronização durante a fase de absorção no apoio da corrida, representando, por isso, um importante mecanismo de absorção de carga. Todavia, esses movimentos são revertidos na fase de propulsão (Sousa, Manuel, & Tavares, 2010).

Na marcha dinâmica ativa a perda energética pode compreender uma redução de 75% através de um impulso propulsor antes da colisão, levando assim a concluir que a propulsão reduz a velocidade de colisão (Kuo, 2002).

Liu e os seus colaboradores (2006) dizem que é efetivamente nesta fase que os músculos solear e gastrocnémio medial produzem a maior aceleração.

O trabalho positivo que ocorre ao longo da fase propulsão é atribuído à tibiotársica (Sousa, 2010).

### **3. Objetivos**

Os objetivos deste estudo foram delineados para analisar as diferentes variáveis em cada modalidade desportiva estudada.

#### Objetivos Principais

- Relacionar a estabilidade do hallux em ortostatismo com a posição do 1º raio em atletas de duas modalidades desportivas distintas;
- Relacionar a estabilidade do hallux com a última estrutura a abandonar o solo (propulsão);
- Identificar o metatarso que fica em maior sobrecarga após a elevação do calcâneo (propulsão).

#### Objetivos Secundários

- Relacionar a posição do 1º raio com a morfologia metatársica;
- Relacionar a posição do 1º raio com a deformidade do HAV;
- Relacionar a posição do 1º raio com a mobilidade da tibiotársica;

- Relacionar a posição do 1º raio com a última estrutura a abandonar o solo (propulsão);
- Relacionar a última estrutura a abandonar o solo com a morfologia digital.

#### **4. Metodologia**

A metodologia de um estudo consiste na definição dos métodos que o investigador irá utilizar, na descrição do tipo de estudo, na definição da população, amostra e do meio, bem como na determinação dos instrumentos de recolha de dados e que irão dar seguimento ao estudo (Fortin, Côté, & Vissandjée, 2000).

O presente trabalho partiu de uma análise descritiva, correlacional e qualitativa.

Os testes e métodos utilizados concretizaram na prática tudo aquilo que foi reunido na revisão bibliográfica, permitindo uma análise profunda e empírica que se revelara útil na resposta aos referidos objetivos.

##### **4.1 Meio**

A recolha de dados decorreu na Clínica Ginocir – Clínica Médico-Cirúrgica, fundada em 2004. A clínica situada em Vila Nova de Famalicão dispõe de um conjunto de serviços médicos e de enfermagem que incluem Análises Clínicas, Cardiologia, Cirurgia Geral, Dermatologia, Endocrinologia, Fisioterapia, Ginecologia e Obstetrícia, Medicina Dentária, Medicina Tradicional Chinesa, Neurologia, Ortopedia, Podologia.

A recolha decorreu no consultório nº 7, numa sala ampla, ventilada e localizada no piso R/C, onde há uma secretária, com três cadeiras, um móvel de arrumos de materiais consumíveis, uma plataforma de pressões da Sensormedica, uma marquesa, um espelho posterológico, um Podoscópio da Namrol®, uma cadeira de tratamentos de Quiropodologia com móvel incorporado.

O período de trabalho de recolha de dados compreendeu os meses entre novembro de 2018 e janeiro de 2019, ao longo de todo o dia de quartas e sextas-feiras, e ao longo da manhã de sábados. Procedeu-se à aplicação de um inquérito de forma individual e voluntária que se apresenta no Anexo VI. O processo de recolha durou cerca de 20 a 30 minutos para cada atleta.

## **4.2 Procedimentos éticos**

A ética é vista como a arte de orientar a conduta dos indivíduos, tendo para estes um importante valor (Fortin, Brisson, & Wakulczyk, 2000).

Na realização deste estudo, esta ciência da moral foi naturalmente respeitada, tendo-se procurado seguir rigorosamente os parâmetros ditos éticos para a realização de um trabalho científico. Neste sentido, foram assegurados os processos de informar, respeitar e garantir os direitos daqueles que, voluntariamente, se dispuseram a participar no estudo. A confidencialidade dos seus dados, bem como o anonimato, foram, obviamente, respeitados. Todo o trabalho teórico e empírico foi precedido por uma carta convite para orientação à Professora Doutora Liliana Avidos (Anexo I), que prontamente aceitou orientar o estágio profissionalizante e a redação do relatório do mesmo, como demonstra a Declaração do Orientador (Anexo II).

Desta forma, antes de partir para a recolha de dados, os participantes tiveram acesso a um documento que versava sobre a apresentação do estudo (Anexo IV), no qual constava o título do projeto, a importância e os objetivos do estudo, e ainda a descrição dos procedimentos, além das condições de participação.

Além disso, ainda antes de partir para o terreno, foi solicitada a devida autorização às instituições visadas e aos pais dos atletas, uma vez que muitos deles eram ainda menores de idade (Anexo III).

Feita a abordagem e o pedido de autorização, os responsáveis pelos participantes assumiram ter tomado conhecimento da contextualização do estudo e consentiram por escrito a participação.

### **4.2.1 População e amostra**

A população deste estudo compreende um total de 56 atletas, dos quais 26 eram futebolistas e 30 eram judocas.

**Figura 50 - Alguns membros da amostra (futebol).**



Fonte: Imagem própria obtida durante a recolha.

**Figura 51 - Alguns membros da amostra (judo).**



Fonte: Imagem própria obtida durante a recolha.

Os praticantes de futebol eram, na sua totalidade, do sexo masculino, mas os praticantes de judo já variavam neste aspeto, havendo atletas do sexo feminino e do sexo masculino. As idades dos atletas intervenientes estavam todas compreendidas na faixa etária 16-18 anos.

Esta população foi escolhida com o intuito de reunir um grupo de atletas cuja prática desportiva se realizava com calçado adequado à modalidade, ou seja, os futebolistas, e um outro grupo cujos atletas praticavam a modalidade descalços, neste caso, os judocas.

No que concerne à amostra constituem este grupo todos os atletas que não se enquadram nos critérios de exclusão, ou seja, aqueles que não manifestavam mais de nível 3 de dor na Escala Visual Analógica (EVA), aqueles que não tinham antecedentes clínicos de fraturas quer no pé dominante, quer no pé de apoio, e aqueles que não tiveram lesões recentemente nem foram submetidos a qualquer intervenção cirúrgica, que consta no inquérito (Anexo VI).

Esta amostra não coincide com aquela que foi anteriormente descrita aquando da realização do estágio, tendo sido selecionada intencionalmente para esta investigação.

#### 4.2.2 Critérios de exclusão

Os critérios que deixavam de parte determinados elementos da população foram os enumerados no Anexo VI, concretamente a existência de lesão recente com manifestação de dor superior a 3 na escala EVA; a existência de antecedentes cirúrgicos no pé; o relato de patologias neuromusculares; e o relato de antecedentes de fraturas no 1º raio do pé dominante ou do pé de apoio.

Figura 52 - Escala Visual Analógica (EVA).



#### 4.2.3 Materiais

Da lista de materiais utilizados faz parte um formulário com um inquérito de dados pessoais e registo dos mesmos, do qual constava da Escala de EVA, usada para determinar os

critérios de exclusão, da Escala de Manchester e dos testes de exame físico e podoborométrico referentes aos membros inferiores dos atletas. Nos dados pessoais, os participantes deveriam responder a questões como o nome, a idade, o sexo, a data de nascimento, o peso, a altura, o tipo e número de calçado habitual e a indicação do pé dominante e do pé de apoio. Deveriam ainda indicar um eventual histórico de lesões, a história patológica pregressa e o dispositivo ortopédico atual.

De seguida, o formulário continha um quadro destinado ao registo dos critérios de exclusão, no qual se pretendia avaliar o nível da dor por meio da Escala Visual Analógica (EVA), que considera o nível de dor entre 0 e 10, sendo 0 considerada leve ou ausência de dor e 10 considerada intensa (DCS, 2011). Nesta fase, utilizou-se uma marquesa como material de apoio, para observar e avaliar a morfologia dos pés dos atletas, nomeadamente a forma digital, definida como egípcia, quadrada ou grega, e a forma metatársica, considerada *índex plus minus*, *índex minus* e *índex plus*, pelo que os atletas se encontravam deitados.

O formulário continuava com a avaliação da posição do 1º raio, em que se avaliava esta estrutura como neutra, dorsiflexionada ou plantarflexionada. De seguida, constava no inquérito um parâmetro que consistia na avaliação do hallux como *hiperextensus*, *flexus* ou normal, contudo neste estudo não consideramos importante contabilizar esta avaliação, no entanto mantivemos os dados para o caso de no futuro surgir a oportunidade de desenvolver um outro estudo.

Noutro parâmetro do inquérito inclui-se a estabilidade do hallux, que se avaliava como estável ou instável, para a qual se utilizou um podoscópio *Ultralight*. Este material foi utilizado com o objetivo de realizar um exame plantar nos pés dos atletas, por meio de uma visão real do pé com destaque para os pontos de maior e menor carga. É um instrumento indicado para a observação por Podologistas profissionais.

Para a avaliação do HAV, recorreu-se à Escala de Manchester, representada por um conjunto de imagens que ilustram exemplos da presença de hallux valgus mediante uma escala. Uma das imagens não continha deformidade (A score = 0), noutra constava deformidade leve (B score = 1), numa outra deformidade moderada (C score = 2), e na última deformidade severa (D score = 3).

O formulário incluiu ainda a mobilidade da tibiotársica pelo *Lunge Test*, que implicou a utilização de uma régua e da parede, em que se concluía que os resultados abaixo de 9cm indicavam uma tibiotársica limitada, e acima de 9cm normal.

A aplicação do inquérito terminava com a análise podoboramétrica, mediante a qual se pretendia identificar o metatarso que se encontrava em maior sobrecarga após a elevação do calcâneo, que contemplava as opções do 1º até ao 5º mtt. De seguida fazia-se a identificação do último dedo a abandonar o solo, representada pelo 1º até ao 5º dedo. Para esta avaliação, recorreu-se a uma plataforma, que permite detetar as cargas do pé dos pacientes e a sua postura em dinâmica e em estática baropodometria, ainda que, neste caso específico se tenha recorrido apenas à análise em dinâmica. As plataformas sensorizadas são produzidas em 6 tamanhos diferentes, a partir de alumínio, caracterizando-se pela sua leveza e facilidade de transporte, servindo por isso todas as necessidades profissionais. São constituídas por duas passadeiras que possuem uma frequência que ultrapassa os 400Hz em tempo real. Todos os sensores são revestidos a ouro de 24k, o que garante a sua extrema confiabilidade (Sensor Medica).

Os dados adquiridos a partir da plataforma são processados num software específico, que existe também numa versão disponível para o sistema operativo Android (Sensor Medica).

#### **4.2.4 Métodos e procedimentos**

Após esta anamnese, o atleta equipava-se para a avaliação, vestindo calções que haviam sido previamente recomendados. Deitava-se na marquesa para o início da avaliação, que começava pela morfologia digital e metatársica, informações que compunham uma grelha de avaliação.

Entre os diversos métodos e procedimentos técnicos adotados durante a avaliação, é importante descrever a avaliação da tibiotársica, do 1º raio e do hallux, bem como a avaliação da estabilidade deste e a análise podoboramétrica.

A equipa do F. C. Famalicão teve a responsabilidade de encaminhar os atletas para a Clínica Médico Cirúrgica referida, tendo previamente estipulado o número de atletas e quais iriam ser avaliados em cada dia. Chegados à Clínica, os atletas dirigiam-se à receção, piso 1. Ali,



adquiridos através de perguntas ao atleta, cujas respostas eram registadas no inquérito de avaliação.

Após esta anamnese, passou-se para uma fase de avaliação física e clínica, que consistia em momentos de observação e momentos de que exigiam a utilização de materiais, como uma marquesa, e dos conhecimentos adquiridos por meio da literatura. Para a classificação do pé quanto à morfologia digital, contemplamos as opções egípcio, grego e quadrado. Viladot (2001) diz que o pé egípcio se caracteriza por ter um primeiro dedo maior do que o segundo, e este maior do que o terceiro, diminuindo sucessivamente o comprimento até ao quinto dedo. Por sua vez, o pé quadrado, segundo o mesmo autor, compreende um primeiro dedo sensivelmente igual ao segundo, sendo que os restantes vão diminuindo até chegar ao quinto dedo. Finalmente, classifica como pé grego aquele em que o primeiro dedo é menor do que o segundo e segundo maior que o terceiro, continuando o comprimento a diminuir até ao quinto dedo. Este teste é visual, e compreende, por isso, a avaliação do comprimento das falanges, através de um estiramento dos dedos, para visualizar a morfologia digital.

Após este teste, avaliou-se a morfologia metatársica, que no inquérito contemplava as opções *índex plus minus*, *índex minus* e *índex plus*. Segundo Ciria (2003), no primeiro caso, o 1º mtt é igual ao 2º, e este, por sua vez, é mais comprido do que o 3º, e assim sucessivamente. No caso de *índex minus*, o 1º mtt é mais curto do que o 2º, e, por fim, no caso do *índex plus*, o 1º mtt é mais comprido do que o 2º.

De seguida, a avaliação do 1º raio foi feita por meio de um exame visual em cadeia cinética aberta, ou seja, com os atletas deitados numa marquesa. Pretendia-se avaliar no pé dominante a posição do 1º raio como neutra, dorsiflexionada ou plantarflexionada. Para tal, recorreu-se à manobra que consiste em segurar os 4 metatarsos laterais, que devem estar estáveis, e aplicar força dorsiflexora e plantarflexora sobre a cabeça do 1º MTT (Alexander, 1990). Em termos de mobilidade e posição do 1º raio, Hebert e os seus colaboradores (2015) definem o primeiro raio como rígido quando este não apresenta mobilidade, e portanto apresenta plantarflexão, e hipermóvel quando apresenta mais mobilidade e, portanto, se encontra dorsiflexionado. Por sua vez, atribuem-lhe a designação de neutro quando faz dorsiflexão e plantarflexão.

Na avaliação da estabilidade do hallux, por sua vez, o atleta já se encontrava em CCF, posicionando-se em cima de um podoscópio em bipedestação. De seguida, punha-se em

prática uma manobra com a mão que consistia em fazer força de elevação do dedo, no sentido de avaliar o hallux como estável, o que acontece quando não há resistência à manobra, ou não estável, quando o dedo adere ao solo, ou seja, cria resistência à manobra. Quando o 1º MTT se encontra numa posição mais verticalizada, aumentam os momentos de força, porque aumenta a distância entre os pontos de ação, o que significa que o mecanismo de *windlass* se torna mais eficaz e, como tal, o hallux considera-se estável, no sentido em que é eficaz à manobra. Por outro lado, quando o 1º MTT apresenta posições mais horizontalizadas, a distância entre os pontos de ação diminui, o que pressupõe também uma diminuição dos momentos de força e, conseqüentemente, a função do mecanismo de *windlass* torna-se ineficaz, ficando o hallux instável (D'Amico, 2016). Neste estudo, considerou-se o hallux estável quando não fazia resistência à manobra aplicada e facilmente ativava o mecanismo de *windlass*, com ligeira dorsiflexão do dedo, antes dos 15°. Neste caso, estes faziam a congruência do arco e a rotação externa da tíbia, por oposição aos não estáveis, que embora os possam fazer também, fazem-no mais tardiamente ou de forma ineficaz. Por isso, considerou-se o hallux não estável quando havia resistência à manobra, dificilmente conseguiam fazer a dorsiflexão do dedo, sendo ineficaz acima dos 15° e não ativando, por isso mesmo, o mecanismo. Estes encontravam-se então mais rígidos, na medida em que dificilmente supinavam e o calcanhar levava mais tempo a deixar o solo, pelo que se encontravam não estáveis com resistência à manobra.

Posteriormente, o atleta mantinha-se posicionado ainda em cima do podoscópio, com igual distribuição do peso sobre os pés, a olhar em frente, onde havia um espelho de postorologia. Para a avaliação do HAV usou-se a Escala de Manchester com auxílio de imagens (Anexo VI), sendo este um teste visual, em que se registava a letra correspondente ao tipo de pé de cada atleta, no caso do pé dominante.

Figura 54 - Escala de Manchester.



Com base na escala, atribuía-se a cada atleta uma letra entre A e D, em que A representava ausência de deformidade e D deformidade severa. Esta escala é uma ferramenta clínica utilizada com recurso a diferentes fotografias do pé, que representam quatro classificações: A, quando o pé do paciente não apresenta qualquer deformidade no hallux; B, quando o pé do atleta apresenta uma deformidade leve; C, quando se observa uma deformidade moderada; e finalmente D, quando a deformidade é severa e, portanto, nitidamente mais visível (Garrow, Papageorgiou, & Silman, 2001). Este meio de avaliação, não sendo invasivo, tem sido apontado como excelente e bastante viável, havendo uma forte correlação entre as avaliações visuais e as medidas radiográficas de diagnóstico de HAV.

De seguida, o atleta descia do podoscópio e era submetido ao *Lunge Test*, no qual se observava o pé dominante, no sentido de avaliar a tibiotársica como limitada ou normal. A tibiotársica é considerada limitada quando os movimentos dos pés decorrem na direção anterior (flexão dorsal) ou posterior (flexão plantar) da perna (Viegas, 2016). Este teste foi utilizado com a finalidade de medir a dorsiflexão do tornozelo em carga.

Neste procedimento, o atleta coloca-se em solo rígido em posição vertical, posicionando o pé no sentido perpendicular a uma parede e flexionando o joelho para a frente, em direção à mesma. O pé é gradualmente afastado da parede, até atingir a amplitude máxima da dorsiflexão do tornozelo sem elevação do calcanhar. Aí mediu-se, com o auxílio de uma régua, a distância do dedo grande até à parede, sendo considerados os valores de referência

normais 9 cm (Paço & Cruz, 2011). Considerou-se, por isso, que os valores abaixo de 9cm eram classificados como limitados.

O *Lunge Test* é apontado como um teste de medição fácil e de fácil aplicabilidade clínica, além de ser eficiente em termos de custos e de tempo. Além disso, não requer equipamentos especiais, tornando-se, por isso, um bom método de avaliação (Hoch & McKeon, 2011).

Por fim, recorreu-se à análise podoborométrica, que no inquérito estava representada por dois indicadores, a fim de avaliar a propulsão. Um destes indicadores representava a avaliação do metatarso do pé dominante que ficava em maior sobrecarga aquando da elevação do calcâneo e o outro o último dedo do pé dominante a abandonar o solo.

Esta avaliação foi feita com os atletas em dinâmica, fazendo um percurso ao longo da plataforma de pressões, exercendo seis pressões com cada pé, sendo apenas contabilizada a terceira pegada plantar para efeitos de avaliação. Mais uma vez, no final era apenas considerado o pé dominante. O instrumento apontava o ponto de maior pressão, ficando este mais nítido e com cor vermelha. Na elevação do último dedo a deixar o solo, visualmente avaliava-se qual destas estruturas deixava o solo em último lugar também por meio de coloração, uma vez que a plataforma apresentava o último ponto a desaparecer, que representava o próprio dedo.

O exame de baropodometria efetuado permite identificar as alterações biomecânicas nos pés, através da análise da distribuição da pressão plantar e do deslocamento do centro de gravidade. Esta análise é feita, por norma, com recurso a uma plataforma sensorial, que, entre outros aspetos, permite detetar a postura do indivíduo em posição ortostática (em pé), o equilíbrio postural, as compensações posturais, a distribuição do peso corporal e dos picos de pressão nos pés, o tipo de pé, o tipo de pisada, as alterações na marcha, nos pés, joelhos, quadril e coluna, além de problemas passíveis de correção ou compensação (Podomat, 2019). Daqui se depreende que a análise feita por meio destas plataformas é bastante complexa e tende a ser conclusiva e reveladora de uma série de condicionantes que influenciam a marcha dos indivíduos. A plataforma de forças representa, atualmente, a medida padrão de ouro para avaliação da estabilidade postural (Golriz, Hebert, Foreman and Walker, 2012; Huurnink, Fransz, Kingma & Van Dieen, 2013). No entanto, segundo Pourkazemi e colaboradores (2014), poucos estudos utilizam a plataforma de forças como

meio de avaliação da estabilidade postural estática, em grande parte, por ser um instrumento caro.

### 4.3 Resultados

De uma forma geral, esta tabela apresenta a primeira fase da anamnese, na qual se reuniram dados pessoais dos atletas e os critérios de exclusão que lhes permitiam integrar o estudo.

**Tabela 2 – Tabela descritiva da avaliação dos dados pessoais.**

	Frequência	Porcentagem	
<b>Modalidade</b>	Futebol	26	46,4
	Judo	30	53,6
<b>Gênero</b>	Feminino	10	17,9
	Masculino	46	82,1
<b>Calçado habitual</b>	Sapatilha	56	100,0
<b>Pé dominante</b>	Pé direito	44	78,6
	Pé esquerdo	12	21,4
<b>História Patológica Progressiva</b>	Sim	1	1,8
	Não	55	98,2
<b>Dispositivo Ortopédico atual</b>	Sim	15	26,8
	Não	41	73,2
<b>Histórico de lesões</b>	Sim	34	60,7
	Não	22	39,3
<b>Lesão recente com manifestação de dor associada</b>	Sim	7	12,5
	Não	49	87,5
<b>Antecedentes Cirúrgicos no pé</b>	Não	56	100,0
<b>Portadores de patologia neuromuscular</b>	Não	56	100,0
<b>Antecedentes de fraturas no 1.º raio do pé dominante</b>	Não	56	100,0

Analisando a avaliação clínica do pé dominante, podemos concluir que, no que respeita à morfologia digital, encontraram-se mais casos de morfologia egípcia (69,6%), sendo os casos de morfologia grega em termos de percentagem 30,4%. Na morfologia metatársica do pé dominante, prevalece o *índex minus* com 80,4%, seguido de *índex plus* com 10,7% e de *índex plus minus* com 8,9%. Quanto à posição do 1º raio do pé dominante, prevalece a posição DF do 1º raio com 64,3%, seguido de uma posição neutra com 19,6% e de posição

PF com 16,1%. Relativamente à estabilidade do hallux do pé dominante, há 64,3% de hallux não estável e 35,7% de hallux estáveis. No que concerne à mobilidade da tibiotalar avaliada pelo Lunge Test, encontrou-se predominantemente uma tibiotalar normal com 55,4% e de tibiotalar limitada FD com 44,6%.

**Tabela 3 - Avaliação clínica.**

		Frequência	Porcentagem
<b>Morfologia digital do pé dominante</b>	Egípcio	39	69,6
	Grego	17	30,4
<b>Morfologia metatarsal do pé dominante</b>	Index plus minus	5	8,9
	Index minus	45	80,4
	Index plus	6	10,7
<b>Posição do 1º Raio do pé dominante</b>	Neutro	11	19,6
	Dorsiflexionado	36	64,3
	Plantarflexionado	9	16,1
<b>Estabilidade do hallux do pé dominante</b>	Não	36	64,3
	Sim	20	35,7
<b>Mobilidade da tibiotalar do pé dominante (Lunge Test)</b>	Limitado FD	25	44,6
	Normal	31	55,4

#### **Caracterização da amostra**

A amostra era constituída por 56 atletas, praticantes de duas modalidades desportivas. 26 praticavam futebol e os restantes 30 eram judocas.

Dos atletas, 10 (17,9%) eram do género feminino, sendo todas judocas.

Na tabela 4 resumem-se algumas das características da amostra.

**Tabela 4 – Características da amostra.**

	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	17,1	0,9	15	18
Peso (kg)	67,7	8,8	45	87
Altura (cm)	173,8	9,5	153	194
Tamanho do calçado	42,1	2,6	35	46

Todos os atletas usavam sapatilhas como calçado habitual, sendo o pé direito o dominante para 44 (78,6%) dos atletas.

Apenas um (1,8%) dos atletas tinha história patológica pregressa e 15 (26,8%) usavam dispositivo ortopédico atual.

Do conjunto de atletas, 34 (60,7%) já tinham um histórico de lesões, e 7 (12,5%) tiveram lesão recente com manifestação de dor associada. Nenhum tinha antecedentes cirúrgicos no pé, nem de fraturas no 1.º raio do pé dominante. Também nenhum era portador de patologia neuromuscular.

### **Objetivos principais**

Para se estudar a posição do 1.º raio relacionaram-se as posições neutro, dorsiflexionado e plantarflexionado com diversos fatores, no pé dominante dos atletas em geral e por modalidades. Dada a dimensão da amostra e atendendo à natureza das variáveis, recorreu-se, sempre que possível, a testes de associação linear como alternativa ao do Qui-Quadrado para efetuar o estudo.

Observou-se sobretudo o pé dominante dos atletas em geral e por modalidades.

#### **1. Relação entre a estabilidade do hallux e a posição do 1.º raio em atletas de duas modalidades desportivas distintas**

Foi analisada a estabilidade do hallux e a posição do 1.º raio do pé dominante, sendo que, para o efeito, considerou-se a estabilidade do hallux nos atletas que não apresentavam resistência à manobra de avaliação, e instabilidade no caso dos que apresentavam resistência à avaliação da estabilidade.

Em geral, constatou-se que a posição dorsiflexionado apresentou valores superiores de instabilidade do hallux, enquanto que na posição plantarflexionado, eram mais os atletas que apresentavam estabilidade do hallux. A relação revelou-se **estatisticamente significativa** ( $p = 0,029$ ) – teste linear by linear porque não estão reunidas condições para aplicação do teste do Qui-Quadrado.

**Tabela 5 - Posição do 1º Raio no pé dominante e estabilidade do hallux no pé dominante.**

Geral		Estabilidade hallux pé dominante		Total
		Não	Sim	
Mobilidade do 1º Raio do pé dominante	Neutro	8	3	11
	Dorsiflexionado	26	10	36
	Plantarflexionado	2	7	9
Total		36	20	56

Os valores mais elevados na posição dorsiflexionado foram mais evidentes nos praticantes de futebol. Neste caso, apenas 1 atleta apresentou posição plantarflexionado (com estabilidade do hallux). A relação entre a posição do 1.º raio e a estabilidade do hallux não é considerada estatisticamente significativa ( $p = 0,127$ ).

**Tabela 6 - Posição do 1º Raio no pé dominante e estabilidade do hallux no pé dominante – futebol.**

Futebol		Estabilidade hallux pé dominante		Total
		Não	Sim	
Posição do 1º Raio pé dominante	Neutro	6	1	7
	Dorsiflexionado	12	6	18
	Plantarflexionado	0	1	1
Total		18	8	26

Entre os praticantes de judo, os resultados foram mais assimétricos. Enquanto que na posição dorsiflexionado, o número de atletas com instabilidade do hallux foi superior aos que apresentavam estabilidade, na posição plantarflexionado, a situação era oposta ou seja predominavam mais atletas com estabilidade. A relação entre a posição do 1.º raio e a estabilidade do hallux nos praticantes de judo não é considerada estatisticamente significativa ( $p = 0,155$ ).

**Tabela 7 - Posição do 1º Raio no pé dominante e estabilidade do hallux no pé dominante – judo.**

Judo		Estabilidade hallux pé dominante		Total
		Não	Sim	
Posição do 1º Raio pé dominante	Neutro	2	2	4
	Dorsiflexionado	14	4	18
	Plantarflexionado	2	6	8
Total		18	12	30

## 2. Relação entre estabilidade do hallux e última estrutura a abandonar o solo (propulsão)

Em geral, os atletas que apresentavam instabilidade do hallux do pé dominante, apresentavam o 1.º dedo como último a deixar o solo, enquanto que os que apresentavam estabilidade, era o 2.º o último dedo a deixar o solo.

**Tabela 8 – Estabilidade do hallux no pé dominante e Análise Podobarometria. Último dedo a deixar o solo.**

Geral		Análise Podobarométrica Último dedo a deixar o solo			Total
		1º dedo	2º dedo	4º dedo	
Estabilidade hallux pé dominante (Dificuldade em ativar o mecanismo de <i>windlass</i> )	Não	30	6	0	36
	Sim	6	13	1	20
Total		36	19	1	56

Esta diferença é **estatisticamente significativa** pela aplicação do teste de associação linear-by-linear ( $p < 0,001$ ).

Nos praticantes de futebol, esta situação manteve-se, mas com diferenças menores. Neste caso, os resultados verificados já não se consideravam estatisticamente significativos ( $p = 0,051$ ).

**Tabela 9 – Estabilidade do hallux no pé dominante e Análise Podobarométrica. Último dedo a deixar o solo – Futebol.**

Futebol		Análise Podobarométrica Último dedo a deixar o solo		Total
		1º dedo	2º dedo	
Estabilidade hallux pé dominante (Dificuldade em ativar o mecanismo de <i>windlass</i> )	Não	14	4	18
	Sim	3	5	8
Total		17	9	26

Nos atletas praticantes de judo, os que apresentam instabilidade do hallux, o último dedo a abandonar o solo é, em geral, o 1.º. Entre os que apresentam estabilidade, em geral, o último dedo a abandonar o solo é o 2.º.

**Tabela 10 - Estabilidade do hallux no pé dominante e Análise Podoboramétrica. Último dedo a deixar o solo – Judo.**

Judo		Análise Podoboramétrica Último dedo a deixar o solo			Total
		1º dedo	2º dedo	4º dedo	
Estabilidade hallux pé dominante (Dificuldade em ativar o mecanismo de <i>windlass</i> )	Não	16	2	0	18
	Sim	3	8	1	12
Total		19	10	1	30

Esta diferença é **estatisticamente significativa** ( $p=0,001$ ).

### 3. Identificação do metatarso que fica em maior sobrecarga após a elevação do calcâneo (propulsão)

Uma vez que ambas as variáveis são ordinais, é possível estudá-las através do coeficiente de correlação de Spearman. No entanto, o valor do coeficiente obtido (0,172) não permite concluir que a associação seja estatisticamente significativa ( $p=0,206$ ).

Tanto entre os praticantes de futebol ( $p=0,742$ ) como entre os de judo ( $p=0,166$ ), os resultados verificados não são considerados estatisticamente significativos.

Em geral, verifica-se que na posição neutro, a sobrecarga incide mais no 5.º mtt, mas também alguns elementos nos 1º, 2º e 3º mtt. Já na posição dorsiflexionado, há uma predominância no 5.º mtt, distribuindo-se pelos restantes quatro mtt alguns elementos. Na plantarflexão, mantém-se uma sobrecarga no 5º mtt, embora também se verifiquem alguns casos nos três primeiros mtt. Os resultados apresentados não são considerados estatisticamente significativos ( $p=0,935$ ).

**Tabela 11 – Posição do 1º Raio no pé dominante e Análise Podobarometria Metatarso+sobrecarga na elevação calcânea.**

Geral		Análise Podobarométrica Metatarso+sobrecarga na elevação calcânea					Total
		1 mtt	2 mtt	3 mtt	4 mtt	5 mtt	
Posição do 1º Raio pé dominante	Neutro	4	1	1	0	5	11
	Dorsiflexionado	4	8	7	4	13	36
	Plantarflexionado	2	1	3	0	3	9
Total		10	10	11	4	21	56

Entre os jogadores de futebol, verifica-se que na posição Neutro a sobrecarga incide mais no 5.º mtt, enquanto na posição plantarflexionado, apenas um jogador cuja sobrecarga incide no 1.º mtt. Já na posição dorsiflexionado, há uma predominância no 5.º mtt, distribuindo-se pelos restantes quatro mtt em alguns atletas.

**Tabela 12 - Posição do 1º Raio no pé dominante e Análise Podobarometria Metatarso+sobrecarga na elevação calcânea – Futebol.**

Futebol		Análise Podobarométrica Metatarso+sobrecarga na elevação calcânea					Total
		1 mtt	2 mtt	3 mtt	4 mtt	5 mtt	
Posição do 1º Raio pé dominante	Neutro	2	0	1	0	4	7
	Dorsiflexionado	3	4	2	2	7	18
	Plantarflexionado	1	0	0	0	0	1
Total		6	4	3	2	11	26

Os resultados apresentados não são considerados estatisticamente significativos ( $p=0,340$ ). Entre os praticantes de judo, na posição Neutro, a sobrecarga incide no 1.º, 2.º e 5 mtt, na plantarflexionado, também incide no 3.º mtt e no 5º mtt. Já na posição dorsiflexionado, há uma predominância no 5.º mtt, distribuindo-se pelos restantes quatro mtt alguns elementos.

**Tabela 13 - Posição do 1º Raio no pé dominante e Análise Podobarométrica Metatarso+sobrecarga na elevação calcânea – Judo.**

Judo		Análise Podobarométrica Metatarso+sobrecarga na elevação calcânea					Total
		1 mtt	2 mtt	3 mtt	4 mtt	5 mtt	
Posição do 1º Raio pé dominante	Neutro	2	1	0	0	1	4
	Dorsiflexionado	1	4	5	2	6	18
	Plantarflexionado	1	1	3	0	3	8
Total		4	6	8	2	10	30

Os resultados apresentados não são considerados estatisticamente significativos ( $p=0,319$ ).

#### Objetivos secundários

#### 4. Relação entre posição do 1.º raio e a morfologia metatársica

Ao relacionar a morfologia metatársica do pé dominante com a posição do 1.º raio, verificou-se que a maioria dos atletas apresenta uma posição dorsiflexionado e uma morfologia *índex minus*. Os que apresentam uma posição neutra, também apresentam uma morfologia *índex plus minus*, enquanto que aqueles cuja posição é plantarflexionado, também apresentam uma morfologia *índex plus*.

**Tabela 14 – Relação entre a posição do 1º raio e a morfologia metatársica no pé dominante.**

Geral		Morfologia metatársica pé dominante			Total
		Index plus minus	Index minus	Index plus	
Posição do 1º Raio pé dominante	Neutro	1	10	0	11
	Dorsiflexionado	4	28	4	36
	Plantarflexionado	0	7	2	9
Total		5	45	6	56

As diferenças registadas não são estatisticamente significativas ( $p=0,128$ ).

Em relação aos praticantes de futebol, nenhum apresentava morfologia metatársica *índex plus*, sendo a mais frequente a *índex minus*.

**Tabela 15 - Relação entre a posição do 1º raio e a morfologia metatársica - futebol.**

Futebol		Morfologia metatársica pé dominante		Total
		Index plus minus	Index minus	
	Neutro	0	7	7
Posição do 1º Raio pé dominante	Dorsiflexionado	4	14	18
	Plantarflexionado	0	1	1
Total		4	22	26

Os resultados verificados não são estatisticamente significativos ( $p=0,329$ ).

Entre os praticantes de judo, também a morfologia metatársica *índex minus* era a mais frequente. No entanto, se por um lado nos que apresentavam posição neutra, a morfologia também era *índex plus minus*, por outro nos que apresentavam posição dorsiflexionado ou plantarflexionado, também apresentavam morfologia *índex plus*.

**Tabela 16 - Relação entre a posição do 1º raio e a morfologia metatársica - judo.**

Judo		Morfologia metatársica pé dominante			Total
		Index plus minus	Index minus	Index plus	
	Neutro	1	3	0	4
Posição do 1º Raio pé dominante	Dorsiflexionado	0	14	4	18
	Plantarflexionado	0	6	2	8
Total		1	23	6	30

Os resultados verificados continuaram a não são estatisticamente significativos ( $p=0,135$ ).

## 5. Relação entre posição do 1.º raio e a deformidade do HAV

A deformidade do pé dominante do HAV era A para qualquer das posições do 1º raio.

**Tabela 17 – Relação entre a posição do 1º raio e a deformidade do HAV.**

Geral		HAV pé dominante			Total
		A	B	C	
	Neutro	10	1	0	11
Posição do 1º Raio pé dominante	Dorsiflexionado	33	2	1	36
	Plantarflexionado	6	3	0	9
Total		49	6	1	56

Os resultados verificados não são estatisticamente significativos ( $p=0,202$ ).

Entre os jogadores de futebol, não existiram atletas com deformidade B.

**Tabela 18 - Relação entre a posição do 1º raio e a deformidade do HAV – futebol.**

Futebol		HAV pé dominante		Total
		A	C	
	Neutro	7	0	7
Posição do 1º Raio pé dominante	Dorsiflexionado	17	1	18
	Plantarflexionado	1	0	1
Total		25	1	26

Os resultados verificados continuaram a não ser estatisticamente significativos ( $p=0,647$ ).

Nos atletas de judo, não houve praticantes com deformidade C.

**Tabela 19 - Relação entre a posição do 1º raio e a deformidade do HAV - judo.**

Judo		HAV pé dominante		Total
		A	B	
	Neutro	3	1	4
Posição do 1º Raio pé dominante	Dorsiflexionado	16	2	18
	Plantarflexionado	5	3	8
Total		24	6	30

Tal como nas situações anteriores, os resultados verificados não são estatisticamente significativos ( $p=0,384$ ).

## **6. Relação entre posição do 1.º raio e a mobilidade da tibiotalar**

Na relação entre a posição do 1.º raio e a tibiotalar do pé dominante, verificou-se que os que apresentavam posição neutra do 1ºraio tinham um ligeiro valor superior nos casos de uma tibiotalar limitada, ao contrário dos que tinham posição dorsiflexionado ou plantarflexionado, que apresentavam maioritariamente uma tibiotalar normal.

**Tabela 20 – Relação entre a posição do 1º raio e a propulsão.**

Geral		Tibiotársica do pé dominante		Total
		Limitado	Normal	
	Neutro	6	5	11
Posição do 1º Raio pé dominante	Dorsiflexionado	16	20	36
	Plantarflexionado	3	6	9
Total		25	31	56

Mais uma vez, os resultados verificados não são estatisticamente significativos ( $p=0,347$ ). Entre os praticantes de futebol, a maioria apresentava uma tibiotársica normal em qualquer das posições do 1.º raio.

**Tabela 21 - Relação entre a posição do 1º raio e a propulsão – futebol.**

Futebol		Lunge pé dominante		Total
		Limitado	Normal	
	Neutro	2	5	7
Posição do 1º Raio pé dominante	Dorsiflexionado	8	10	18
	Plantarflexionado	0	1	1
Total		10	16	26

Os resultados verificados não são estatisticamente significativos ( $p=0,809$ ). Já entre os judocas, à posição neutra do 1ºraio apenas correspondiam atletas com uma tibiotársica limitada. Por outro lado, nas duas restantes posições, era uma tibiotársica normal o que se apresentava em maioria.

**Tabela 22 - Relação entre a posição do 1º raio e a propulsão – judo.**

Judo		Lunge pé dominante		Total
		Limitado	Normal	
	Neutro	4	0	4
Posição do 1º Raio pé dominante	Dorsiflexionado	8	10	18
	Plantarflexionado	3	5	8
Total		15	15	30

Os resultados verificados continuaram a não ser estatisticamente significativos ( $p=0,081$ ).

### 7. Relação entre a posição do 1º raio e a última estrutura a abandonar o solo (propulsão)

Estudada a relação entre a posição do 1º raio do pé dominante com a última estrutura a abandonar o solo na propulsão, os atletas, de uma forma geral, apresentavam maioritariamente o 1º dedo como última estrutura a propulsionar, nomeadamente quando o primeiro raio se encontra dorsiflexionado. Contudo, na plantarflexão prevalece o 2º dedo como último a abandonar o solo na elevação do calcâneo.

**Tabela 23 - Relação da posição do 1º Raio pé dominante com o último dedo a deixar o solo.**

		Análise Podoboramétrica Último dedo a deixar o solo			Total
		1º dedo	2º dedo	4º dedo	
Posição do 1º Raio pé dominante	Neutro	5	6	0	11
	Dorsiflexionado	27	8	1	36
	Plantarflexionado	4	5	0	9
Total		36	19	1	56

Ainda assim, os resultados não se manifestaram estatisticamente significativos ( $p=0,936$ ).

No caso do futebol, os resultados apenas mostram uma prevalência no 1º dedo, predominantemente quando o 1º raio se encontra dorsiflexionado, embora haja alguns casos em que a última estrutura a propulsionar é o 2º dedo.

**Tabela 24 - Relação da posição do 1º Raio pé dominante com o último dedo a deixar o solo - futebol.**

		Análise Podoboramétrica Último dedo a deixar o solo		Total
		1º dedo	2º dedo	
Posição do 1º Raio pé dominante	Neutro	3	4	7
	Dorsiflexionado	14	4	18
	Plantarflexionado	0	1	1
Total		17	9	26

Os resultados, à semelhança dos anteriores, não são estatisticamente significativos ( $p=0,459$ ).

No que respeita a esta variável no judo, os atletas manifestam resultados semelhantes aos já apresentados, na medida em que se destaca o 1º dedo como última estrutura a abandonar o solo, particularmente quando o 1º raio se encontra dorsiflexionado.

**Tabela 25 - Relação da posição do 1º Raio pé dominante com o último dedo a deixar o solo - judo.**

		Análise Podobarométrica Último dedo a deixar o solo			Total
		1º dedo	2º dedo	4º dedo	
Posição do 1º Raio pé dominante	Neutro	2	2	0	4
	Dorsiflexionado	13	4	1	18
	Plantarflexionado	4	4	0	8
Total		19	10	1	30

Como aconteceu anteriormente, os resultados não são estatisticamente significativos ( $p=0,908$ ).

### 8. Relação entre última estrutura a abandonar o solo e morfologia digital.

Analisando a morfologia digital e a última estrutura a abandonar o solo, verificou-se que os que possuíam uma morfologia digital egípcia, apresentavam, em geral, o 1.º dedo como última estrutura a abandonar o solo, enquanto que os que possuíam morfologia digital grega, já seria mais o 2.º dedo o último a abandonar o solo.

**Tabela 26 – Morfologia digital do pé dominante e Análise Podobarometria. Último dedo a deixar o solo.**

Geral		Análise Podobarométrica Último dedo a deixar o solo			Total
		1º dedo	2º dedo	4º dedo	
Morfologia digital pé dominante	Egípcio	28	11	0	39
	Grego	8	8	1	17
Total		36	19	1	56

Os resultados verificados foram **estatisticamente significativos** ( $p=0,034$ ).

A situação é semelhante entre os praticantes de futebol e entre os praticantes de judo. Em ambos os desportos, os atletas com morfologia digital egípcia têm, em geral, o 1.º dedo como último a deixar o solo, enquanto que nos que apresentam morfologia digital grega, há um equilíbrio entre o 1.º e o 2.º dedo.

**Tabela 27 - Morfologia digital do pé dominante e Análise Podobarometria. Último dedo a deixar o solo – Futebol.**

Futebol		Análise Podobarométrica Último dedo a deixar o solo		Total
		1º dedo	2º dedo	
Morfologia digital pé dominante	Egípcio	11	3	14
	Grego	6	6	12
Total		17	9	26

**Tabela 28 - Morfologia digital do pé dominante e Análise Podobarometria. Último dedo a deixar o solo – Judo.**

		Análise Podobarométrica Último dedo a deixar o solo			Total
		1º dedo	2º dedo	4º dedo	
Morfologia digital pé dominante	Egípcio	17	8	0	25
	Grego	2	2	1	5
Total		19	10	1	30

Enquanto que nos casos dos praticantes de futebol os resultados verificados não são estatisticamente significativos ( $p=0,134$ ), no caso dos praticantes de judo, os resultados são estatisticamente significativos ( $p=0,041$ ).

## 5. Discussão

A discussão permite decifrar a maturidade intelectual do autor de trabalhos científicos, bem como a sua capacidade de análise e o domínio da matéria, pelo que deve constituir-se como um importante domínio de investimento do autor.

No sentido de ir ao encontro dos objetivos inicialmente propostos, a discussão dos resultados basear-se-á nos dados apreendidos mais significativos, contudo não se irá restringir aos dados que constituíram objetivos, mas também aos demais dados que se entenderam ser relevantes para o conhecimento científico na área em que se enquadram. Tendo por base uma análise descritiva, no que respeita à caracterização da amostra, composta por 56 atletas, observou-se que a idade média era de 17 anos. Uma análise inicial permitiu inferir que cerca de 60% dos atletas tinham já um histórico de lesões, o que vai ao encontro das conclusões de Keller, Noyes e Buncher (1987), que referem a grande incidência de lesões em atletas de futebol, e de Dorta (2015), que sublinhou que, nos praticantes de judo, as lesões são frequentes.

No que concerne à relação entre a estabilidade do hallux e a posição do 1.º raio neste estudo, considerou-se os hallux não estáveis aqueles que apresentavam resistência à força aplicada, não fazendo a dorsiflexão e tornando o mecanismo de *windlass* ineficaz, e estável aqueles que não apresentavam essa resistência, que facilmente faziam a dorsiflexão do dedo, a congruência do arco e a rotação externa da tibia, antes de atingir os 15°. Constatou-se que, de uma forma geral, a instabilidade do hallux é mais frequente quando o 1º raio está dorsiflexionado, sobretudo no caso dos futebolistas, em que a relação foi mais evidente e os resultados mais simétricos. Embora não dispunhamos de literatura que suporte ou conteste esta relação nas duas modalidades, podemos inferir que estes dados vão ao encontro do que diz Splichal (2015) relativamente à relação da dorsiflexão com uma maior sobrecarga do hallux sobre o 1º dedo, o que no entender de D'Amico (2016) se comporta como instável, não no sentido de mais carga, mas no sentido de maior resistência à ativação do mecanismo de *windlass*. Splichal (2015) refere que, quando o 1º raio está dorsiflexionado, o hallux está em contacto com o solo, apresentando, por isso mesmo, mais fixação, o que é equivalente a maior resistência ou instabilidade, como aponta D'Amico (2016).

O 1º raio é uma unidade funcional do pé constituída pelas estruturas ósseas do primeiro metatarso e do primeiro cuneiforme (Hicks, 1954). Com efeito, trata-se de uma articulação

responsável por movimentos de flexão e extensão dos dedos, estando, por conseguinte, numa região exposta a constantes pressões, pelo que determinadas lesões surgem com alguma facilidade.

O suporte e a estabilidade dos ligamentos que constituem a primeira articulação são melhorados e assistidos pelos tendões tibiais anterior e posterior e pelo tendão fibular longo, pelo que tendo em conta a sua constituição e funções, é reconhecida a importância da estabilidade funcional do primeiro raio e a sua influência no equilíbrio muscular (DuChenne, 1949). A própria mecânica do pé deve-se, em parte, à localização da articulação metatarsocuneiforme, que interceta o plano transversal e os arcos longitudinais mediais (Wanivenhaus H. A., 1989), daí a importância desta estrutura para nós.

O 1º raio pode assumir 3 posições distintas: dorsiflexionado, plantarflexionado ou normal. Oliveira e Moreira (2011) encontraram no seu estudo uma evolução tendencial da posição neutra do 1º raio, e ainda que esta posição prevaleça em todos os escalões, os autores observaram um aumento significativo de dorsiflexionados no escalão dos juniores, bem como o aumento significativo da limitação da dorsiflexão da 1ª articulação MTF neste mesmo escalão.

No que respeita à estabilidade do hallux e à sua relação com a última estrutura a abandonar o solo, os atletas do presente estudo, de uma forma geral, apresentavam o 1.º dedo como último a propulsionar. De forma mais concreta, os que demonstravam a ausência de estabilidade, ou seja, aqueles cuja posição do 1º raio se apresentava em DF, mostraram ter o 1.º dedo último a deixar o solo. Por outro lado, aqueles cujo 1º raio estava PF, e, portanto, apresentavam maior estabilidade do hallux, revelavam ser o 2.º dedo aquele que abandonava o solo em último lugar, aquando da propulsão. Isto corrobora os dados de Frankel e Nordin (1980), que dizem que a 2ª articulação metatarsica constitui uma combinação importante com o segundo cuneiforme, na medida em que restringe o movimento do 2º raio, que se torna mais estável do que os restantes. De um ponto de vista biomecânico, este efeito é importante durante os últimos estágios da fase de apoio do ciclo da marcha, quando a carga é transferida para o antepé, uma vez que permite que uma carga aumentada seja transmitida através do 2º mtt estável (Frankel & Nordin, 1980).

Tendo em conta a análise dos metatarsos que ficam em maior sobrecarga aquando da elevação do calcanhar, em geral, verifica-se que a sobrecarga incide sobretudo sobre o 5º

mtt. Especificamente no caso da posição DF, há uma predominância da sobrecarga no 5.º. No caso das posições PF, prevalece o 3º mtt como aquele que tem maior sobrecarga na elevação do calcâneo. Em relação ao 1º raio neutro, os resultados dividem-se entre o 1º mtt e o 5º mtt. De certa forma, estes resultados vão ao encontro do que dizem Orendurff e os seus colaboradores (2009), que veem nas lesões do 5º mtt uma consequência do efeito cumulativo de momentos de flexão, resultante de uma sobrecarga de peso mais significativa na região lateral dos pés. Nery, Carpes e Azevedo (2017) anuem, pois ao estudar a prevalência de fraturas no 5º mtt, encontraram evidências de que esta é efetivamente uma das fraturas mais comuns no que diz respeito ao pé, como resultado de *stress* repetitivo ou de eventos traumáticos como entorses, nomeadamente no que toca a praticantes de futebol.

Relativamente à relação entre posição do 1.º raio e a morfologia metatársica, verificou-se que a maioria dos atletas apresenta uma posição DF e uma morfologia *índex minus*, comprovando o que aponta Silva (2013) no seu estudo direcionado à análise morfológica e biomecânica em crianças e jovens praticantes de futebol. No referido estudo, a autora apurou que, entre a amostra, a fórmula metatársica predominante foi o *índex minus* em todos os escalões. No caso dos que apresentam um 1º raio PF, a morfologia metatársica predominante foi *índex plus*, também Haverstock (2013) associou ao desenvolvimento de hallux rigidus uma morfologia metatársica com *índex plus*, indiciando que esta morfologia metatársica de *índex plus* poderá estar mais associada à PF, e esta à maior rigidez do hallux. Ainda no que respeita a este objetivo, no caso dos praticantes de futebol, não se verificaram registos de morfologia metatársica *índex plus*, mas sim de *índex minus*, que foi a mais frequente. Entre os praticantes de judo, a situação relativa à morfologia metatársica era semelhante, na medida em que *índex minus* era a mais frequente. No caso específico destas modalidades, não se encontrou literatura que relacionasse estas variáveis e que corroborasse ou contrariasse os dados obtidos.

Uma vez analisada a relação entre posição do 1.º raio e a deformidade do HAV de toda a amostra na sua globalidade, a deformidade do pé dominante do HAV era A para qualquer das posições do 1º raio, ou seja, sem deformidade. Em nenhum dos casos se verificou D (deformidade severa). Ainda assim, no caso dos jogadores de futebol, não existiram atletas com deformidade B (leve). Por outro lado, nos atletas de judo, não houve praticantes com

deformidade C (moderada), independentemente da posição do 1º raio, o que não corrobora a literatura quando esta nos afirma uma frequente relação entre o HAV e a posição DF do 1º raio, muito encontrada na nossa amostra. Um dado relevante é que um 1º raio hipermóvel tem sido descrito como um fator etiológico e agravante da deformidade HAV, sendo que vários estudos demonstram que pacientes com HAV padecem de hipermobilidade do 1º raio e pronação aumentada do pé, embora não seja consensual relativamente ao aparecimento do HAV, como a causa, a consequência ou um fator agravante da hipermobilidade do 1º raio. Matos (2016) refere esta falta de unanimidade, tendo concluído que não existe uma relação direta ou significativa entre a hipermobilidade do 1º raio e o HAV, talvez por isso, a nossa amostra não tenha corroborado também a relação entre a DF do 1º raio com pé egípcio e a presença de HAV, contudo, cabe mencionar também que a nossa amostra constituída por indivíduos muito jovens e que este facto, por si só, diminui a probabilidade de encontramos deformidade de HAV, pois tal como refere Goldcher (2007), embora seja comum e passível de surgir em todas as idades, a prevalência da patologia encontra-se em cerca de 23% em adultos entre os 18 e 65 anos e em 37% em pessoas mais velhas, sendo esta uma deformidade progressiva não encontrada entre a população observada, justamente por se tratar de um grupo numa faixa etária mais jovem.

Já para a mesma relação em CCF através do *Lunge Test* (mobilidade FD do tornozelo), de uma forma geral, os atletas que apresentavam posição neutra do 1º raio apresentavam maior prevalência de uma tibiotársica limitada, enquanto que aqueles que tinham DF ou PF apresentavam maioritariamente uma tibiotársica normal. Factualmente este achado não foi encontrado na literatura, contudo vários autores, entre os quais Avidos (2018) mencionam que déficits de mobilidade da tibiotársica também se associam a diminuição da mobilidade MTF. Chen, Lou, Huang e Su (2010) destacam a importância de o tornozelo e o pé serem flexíveis, móveis, fortes e estáveis, no sentido de proporcionar uma distribuição plantar homogénea, o que está intrinsecamente associado à estabilidade e ao alinhamento dos membros inferiores.

Entre os praticantes de futebol, registou-se sobretudo uma tibiotársica normal em qualquer das posições do 1º raio. Por sua vez, entre os judocas, encontra-se uma correspondência entre a posição neutra dos atletas e uma tibiotársica limitada, enquanto que nas duas restantes posições, era o resultado normal o que se apresentava em maioria, sugerindo que

as alterações de posição do 1º raio incrementam mobilidade ao tornozelo. Ainda assim, estes valores não tiveram significância estatística, aliás eram mesmo numericamente muito reduzidos. A este propósito, não foram encontradas referências bibliográficas precisas que possam atestar ou contestar os dados obtidos.

No que corresponde à relação do 1º raio com a propulsão, nomeadamente com a última estrutura a abandonar o solo, destaca-se uma relação entre a dorsiflexão e o 1º dedo como última estrutura a abandonar o solo, e entre a plantarflexão e o 2º dedo como último a propulsionar. Comparando os atletas segundo as diferentes modalidades, os resultados são semelhantes, uma vez que na posição dorsiflexionado, verifica-se que a última estrutura a abandonar o solo é o 1º dedo, ao passo que na posição plantarflexionado, não sendo uma relação significativa, prevalece o 2º dedo como último a abandonar o solo. Como já foi referido anteriormente num outro objetivo, Frankel e Nordin (1980) reforçam a importância da 2ª articulação metatársica, que na sua combinação com o segundo cuneiforme, restringe o movimento do 2º raio, tornando-o mais estável do que os restantes.

Aquando da análise da relação entre a morfologia digital e a última estrutura a abandonar o solo, verificou-se que os atletas que apresentavam uma morfologia digital egípcia, ou seja, com o primeiro dedo maior, mostravam ser, em geral, o 1.º dedo o último a abandonar o solo, ao passo que os que possuíam morfologia digital grega, com o 2º dedo maior do que o 1º, tinham como último dedo a abandonar o solo o 2.º, revelando-se esta situação semelhante entre os praticantes de futebol e os praticantes de judo, o que indica que os atletas que possuem morfologia digital grega fazem propulsão pelo 2º dedo, enquanto que os que apresentam pé egípcio fazem-na pelo 1º dedo por este ser naturalmente maior.

## 6. Conclusão

Os resultados apresentados e a respetiva discussão permitem agora traçar algumas conclusões do estudo.

No que concerne à relação entre a estabilidade do hallux e a posição do 1.º raio, constatou-se que, de uma forma geral, a plantarflexão apresentou valores superiores de estabilidade do hallux, associando-se, por outro lado, a dorsiflexão à ausência de estabilidade desta estrutura, tendo em conta os parâmetros escolhidos neste estudo para fazer esta avaliação. No estudo da relação entre a estabilidade do hallux e a última estrutura a abandonar o solo, em geral, os atletas sem estabilidade do hallux apresentavam o 1.º dedo como último a deixar o solo, ao passo que os atletas que apresentavam estabilidade tinham como último dedo a deixar o solo o 2.º dedo. A situação foi semelhante entre o grupo praticante de futebol e o grupo de judocas, contudo os resultados não foram tão significativos a nível estatístico entre o primeiro grupo, mas sim entre o segundo.

Aquando da elevação do calcâneo, de uma forma geral, na posição DF, a sobrecarga incide sobretudo no 5º mtt. A situação é relativamente semelhante no caso dos dois grupos observados separadamente, em que os resultados não se revelaram estatisticamente significativos.

Relativamente à relação da morfologia metatársica com a posição do 1.º raio, verificou-se que a maioria dos atletas apresenta uma posição DF e uma morfologia *índex minus*. Aquando da análise específica por modalidades, nenhum dos futebolistas apresentava uma morfologia metatársica *índex plus*, mas sim, na sua maioria, *índex minus*. Por sua vez, no caso do judo, predomina a morfologia metatársica *índex minus*.

No caso da relação entre a posição do 1.º raio e o HAV, de uma forma geral, os atletas não apresentavam deformidade (A). No caso do futebol, não há registos de deformidade leve (B), e no caso do judo, nenhum atleta apresentou deformidade moderada (C).

No que respeita à tibiotársica do pé dominante avaliada por meio do *Lunge test*, os resultados permitiram concluir que os atletas apresentam predominantemente uma tibiotársica normal.

Uma vez analisada a relação entre a posição do 1.º raio e a propulsão, de uma forma geral, encontrou-se uma associação entre a dorsiflexão e o 1º dedo como última estrutura a

abandonar o solo, e entre a plantarflexão e o 2º dedo como último a propulsionar. Comparando os atletas segundo as diferentes modalidades, os resultados são semelhantes, uma vez que na posição dorsiflexionado, verifica-se que a última estrutura a abandonar o solo é o 1º dedo, ao passo que na posição plantarflexionado, prevalece o 2º dedo como último a abandonar o solo.

Encontrou-se uma relação estatisticamente significativa entre a última estrutura a abandonar o solo e a morfologia digital, sendo que, de uma forma geral, os atletas com morfologia egípcia apresentavam o 1º dedo como última estrutura a abandonar o solo. Por outro lado, os atletas com morfologia grega deixavam o solo com o 2º dedo em último lugar. O mesmo se passa entre os grupos das duas modalidades distintas, embora os dados obtidos só sejam significativos no caso do judo.

Em suma, embora este estudo tenha sido pioneiro no caso da relação dos objetivos delineados com as duas modalidades desportivas observadas, o futebol e o judo, os resultados obtidos variaram em termos do que havia já sido apontado por outros estudos. Neste sentido, alguns resultados vão ao encontro do que outros autores haviam apontado, e outros acabam por contrariar determinados aspetos. De uma forma geral, de acordo com a pesquisa efetuada e com os dados em que se verificou uma relação estatística significativa, conclui-se então que a plantarflexão do 1º raio se associa a uma maior estabilidade do hallux, e que portanto, na presença de estabilidade, a última estrutura a abandonar o solo é o 2º dedo. Também significativa foi a relação da morfologia digital com a última estrutura a propulsionar, tendo os atletas com morfologia egípcia apresentado o 1º dedo como última estrutura a abandonar o solo, e os atletas com morfologia grega, por sua vez, mostravam ser o 2º dedo o último a propulsionar.

## **6.1 Limitações**

De uma forma geral, o presente trabalho processou-se de forma natural em todas as suas fases, tendo tudo decorrido espontânea e fluidamente, o que obviamente se deveu em parte à disponibilidade e prontidão de todas as pessoas que colaboraram na sua realização.

Ainda assim, como qualquer outro estudo, este não foi isento de limitações. Estas prenderam-se essencialmente com a falta de bibliografia, que constituiu, na verdade, uma

dificuldade, na medida em que condicionou o enquadramento teórico do trabalho desenvolvido, para o qual nem sempre se encontraram estudos que sustentassem ou contradissem o conteúdo visado.

## **6.2 Propostas futuras**

Embora este estudo tenha permitido arranjar resposta para as questões colocadas, indo, assim, ao encontro dos objetivos, acabou por deixar espaço para outras questões, que poderiam ser tratadas no futuro, num outro trabalho.

Neste sentido, além de se poder avaliar, de forma mais aprofundada, a tibiotalar, seria igualmente útil utilizar os dados já recolhidos relativamente à avaliação do hallux como *hiperextensus*, *flexus* ou normal, e relacioná-los com a restante matéria aqui tratada.

Além disso, poderá fazer sentido analisar os dados de prática desportiva com atletas calçados e descalços, uma vez que essa vertente não foi estudada no presente trabalho.

## Referências bibliográficas

- AFAveiro. (2009). *Associação de Futebol de Aveiro*. Obtido de <http://www.afaveiro.pt/>
- Alexander, I. J. (1990). *The Foot: Examination and Diagnosis*. New York, NY: Churchill Livingstone Inc.
- Alfieri, M. U., Corbo, V., Mangiavini, L., & Palmucci, M. (2019). Is it still current to talk about first ray hypermobility? *Acta Biomed* 90(1), 32-35.
- Avidos, L. (2018). *Influência da posição do eixo subtalar na postura do pé do idoso. Programa Doutoral "O Envelhecimento e a sua patologia"*. Novas Edições Académicas.
- Barbosa, C. P. (2011). *Modelação biomecânica do corpo humano: aplicação na análise da marcha*. Braga: Escola de Engenharia - Universidade do Minho.
- Barsottini, D., Guimarães, A. E., & Morais, P. R. (2006). Relação entre técnicas e lesões em praticantes de judô. *Rev Bras Med Esporte*, 56-60.
- Behnke, R. S. (2014). *Anatomia do movimento*. Porto Alegre: Artmed.
- Burke, D. T., Al-Adawi, S., Lee, Y. T., & Audette, J. (2007). Martial arts as sport and therapy. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 96-102.
- Caixa, D. (2019). *Dragão Caixa*. Obtido de FCPorto: <https://www.fcporto.pt/pt/clube/instalacoes>
- Carazzato, J. G., Cabrita, H., & Castropil, W. (1996). Repercussão no aparelho locomotor da prática do judô de alto nível. *Rev. Bras. Ortopedia*, 957-968.
- Carvalho, M. A. (2015). *Lesões Desportivas em Jovens Atletas de Judo de Alto Nível Competitivo: Realidade Nacional e Internacional*. Coimbra: Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.
- Carvalho, P., Viana, G., Flora, M., Emanuel, P., & Diniz, P. (2015). Percutaneous hallux valgus treatment: Unilaterally or bilaterally. *Foot and Ankle Surgery*.
- CESPU. (2019). *Centro Clínico de Famalicão*. Obtido de <https://www.cespu.pt/servicos-de-saude/centro-clinico-de-famalicao/>
- Chen, Y. C., Lou, S. Z., Huang, C. Y., & Su, F. C. (2010). Effects of foot orthoses on gait patterns of flat feet patients. *Clinical Biomechanics*, 265-270.
- Ciria, M. C. (2003). *Metatarsalgias e talalgias*. Maputo, Moçambique: Consejo Interhospitalario de Cooperación-cic.
- Clube, G. V. (2017). *GVFC*. Obtido de <https://gilvicentefc.pt/historia/>
- Correia, P. P. (2012). *Aparelho Locomotor: Função Neuromuscular e Adaptações à Atividade Física*. F. de M. Humana, Ed, 1ªEd: Cruz Quebrada.

- Correia, P. P. (2019). *Estudo do movimento*. Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana.
- D'Amico, J. C. (2016). Understanding the First Ray. *Orthotics & Biomechanics*, 109-122.
- DGS. (2011). *Dor como 5.º Sinal Vital. Registo sistemático da intensidade da Dor*. Lisboa: Direção Geral da Saúde.
- Dorneles, P. P., Pranke, G. I., Meereis, E. C., Silveira, M. C., & Mota, C. B. (2011). Estrutura, função e classificação dos pés: uma revisão. *EFDeportes.com, Revista Digital*.
- Dorta, H. S. (2015). Os principais locais das lesões que acometem os atletas de judô. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 630-634.
- Drigo, A. J., Oliveira, P. R., Cesana, J., Novaes, C. R., & Neto, S. S. (2005). A cultura oriental e o processo de especialização precoce nas artes marciais. Buenos Aires.
- DuChenne, G. B.. (1949). *Physiology of Motion: Demonstrated by Means of Electrical Stimulation and Clinical Observation and Applied to the Study of Paralysis and Deformities*. Translated and Edited by Emanuel B. Kaplan. Philadelphia: Lippincott., 258-65, 285-89.
- Ekstrand, J. (2003). The risk and injury distribution. *Football Medicine*, . 1-11.
- Faltus, J., Mullenix, K., Moorman, C. T., Beatty, K., & Easley, M. E. (2014). Case Series of First Metatarsophalangeal Joint Injuries in Division 1 College Athletes. *Sports Health*, 519-526.
- Ferreira, F. P. (2017). *História*. Obtido de <https://www.fcpf.pt/clube/historia/>
- Figueiredo, A. (1997). Os desportos de combate nos programas de educação física. *Horizonte*, 36-39.
- Force, D. (2019). *Dragon Force*. Obtido de FCPorto: <https://www.fcporto.pt/pt/dragon-force>
- Fortin, M. F., Brisson, D. P., & Wakulczyk, G. C. (2000). Noções de ética em investigação. *O processo de investigação*, pp. 113-130.
- Fox, M. G. (2013). The Effect of Shortness of the First Metatarsal Bone on Foot Function. *American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 277-286.
- Frankel, V. H., & Nordin, M. (1980). *Basic Biomechanics of the Skeletal System*. Philadelphia: Lea & Febiger.
- Friden, J., & Lieber, R. (2001). Eccentric exercise-induced injuries to contractile and cytoskeletal muscle fibre components. *Acta Physiol Scand*, 321-326.
- Garrow, A. P., Papageorgiou, A., & Silman, A. J. (2001). The grading of hallux valgus: The Manchester Scale. *Journal of the American Podiatric Medical Association* 91(2), 74-78.
- Giacomini, D. S., Soares, V. O., Santos, H. F., Matias, C. J., & Greco, P. J. (2011). Conhecimento tático declarativo e processual em jogadores de futebol de diferentes escalões. *Motricidade*, 43-53.

- Giannini, S., Cavallo, M., Faldini, C., Luciani, D., & Vannini, F. (2013). The SERI distal metatarsal osteotomy and Scarf osteotomy provide similar correction of hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res*, 2305-2311.
- Gill, L. H. (1997). Plantar fasciitis: diagnosis and conservative management. *J Am Acad Orthop Surg*, 5, 190.
- Giulianotti, R. (2012). *Football. The Woley-Blackwell Encyclopedia of Globalization*. Edited by George Ritzer.
- Glasoe, W. M., Yack, H. J., & Saltzman, C. L. (1999). Anatomy and Biomechanics of the First Ray. *Physical Therapy*, 854-859.
- Glass, S. C., Reeg, E. A., & Bierma, J. L. (2002). Caloric cost of martial arts training in novice participants. *Journal of Exercise Physiology Online*, 29-34.
- Goldcher, A. (2007). *Podologie*. Masson: Ed. France.
- Goldcher. (2009). *Podologia 5 edição*. S.Paulo: Roca Ltda.
- Gorgy, O., Vercher, J. L., & Coyle, T. (2008). How does practise of internal Chinese martial arts influence postural reaction control? *Journal of Sports Sciences*, 629-642.
- Golriz, S.; Hebert, J. J.; Foreman, K. B. & Walker, B. F. (2012). The validity of a portable clinical force plate in assessment of static postural control: concurrent validity study. *Chiropr Man Therap*. 23;20(1):15
- Greisberg, J. (2007). Foot and ankle anatomy and biomechanics in Core Knowledge in Orthopedics. *Foot and Ankle*.
- Hall, S. (2005). *Biomecânica Básica. In: O que é Biomecânica*. Rio de Janeiro: Guanabara: 4. ed.
- Hamill, J., Bates, B. T., Knutzen, K. M., & Kirpatrick, G. M. (1989). Relationship between selected static and dynamic lower extremity measures. *Clin Biomech*, 229-233.
- Happ, S. (2012). The relevance of the two-fighters-relation - An educational point of view. *Proceedings of the 1st IMACSSS International Conference - Game, drama, ritual in martial arts and combat sports*. Génova: International Martial Arts and Combat Sports Scientific Society.
- Haverstock, B. D. (2013). Current and Emerging Techniques for Hallux Rigidus. *Podiatry Today*, 58-66.
- HCBraga. (2019). *Hóquei Clube de Braga*. Obtido de <http://hcbraga.pt/clube/>
- Hebert, S., Barros Filho, T. P., Xavier, R., & Pardini -Junior, A. G. (2015). *Ortopedia e Traumatologia*. Artmet 5ft Ed.

- Hicks, J. H. (1954). The mechanics of the foot. II: the plantar aponeurosis and the arch. *Journal of Anatomy*, 25-30.
- Hill, C. L., Gill, T., Menz, H. B., & Taylor, A. W. (2008). Prevalence and correlates of foot pain in a population-based study: the North West Adelaide health study. *Journal of Foot and Ankle Research*.
- Hirata, D. S., & Del Vecchio, F. B. (2006). Preparação física para lutadores de Sanshou: Proposta baseada no sistema de periodização de Tudo O. Bompa. *Movimento e Percepção*.
- Hoch, M. C., & McKeon, P. O. (2011). Joint mobilization improves spatiotemporal postural control and range of motion in those with chronic ankle instability. *Journal of Orthopaedic Research*, 326-332.
- Huurnink, A.; Fransc, D. P.; Kingma, I. & van Dieën, J. H. (2013). Comparison of a laboratory grade force platform with a Nintendo Wii Balance Board on measurement of postural control in single-leg stance balance tasks. *J Biomech.* 26;46(7):1392-5
- Ibáñez, M. A., & Ferrer, S. Z. (2003). Las metatarsalgias. *Revista Española de Reumatología*, 478-488.
- Ide, B. N., & Padilha, D. A. (2005). Possíveis lesões decorrentes da aplicação das técnicas do jiujiutsu desportivo. *Lecturas Educación Física y Deportes*.
- Ignácio, H., Chueire, A. G., Carvalho, F. G., Nascimento, L. V., Vasconcelos, U. M., & Barão, G. T. (2006). Estudo retrospectivo da osteotomia de base do primeiro metatarsal como tratamento do hálux valgo. *Acta Ortop Bras*, 48-52.
- Juventude, I. P. (2012). *Departamento de Medicina Desportiva*. Obtido de <http://www.idesporto.pt/conteudo.aspx?id=7&idMenu=8>
- Kay, D., Njus, G., Parrish, W., & Theken, R. (1989). Basilar crescentic osteotomy. A three-dimensional computer simulation. *Orthop. Clin. North Am*, 571-582.
- Keller, C. S., Noyes, F. R., & Buncher, R. (1987). The medical aspects of soccer injury epidemiology. *Am J Sports Med*, 114-120.
- Khan, T., & Armstrong, D. G. (2018). The musculoskeletal diabetic foot exam . *The Diabetic Foot Journal*, 17-28.
- Koutures, C., Gregory, A., & Fitness, T. C. (2010). Injuries in Youth Soccer. *Pediatrics*, 125.
- Kuo, A. D. (2002). Energetics of actively powered locomotion using the simplest walking mod. *Journal of Biomechanical Engineering*, 113-120.
- Lentell, G. L., & Katzman, L. L. (1990). The relationship between muscle function and ankle stability. *J Orthop Sports Phys Ther*, 605-611.

- Liu, M., Anderson, F., Pandy, M., & Delp, S. (2006). A Hierarchical Foundation for Models of Sensorimotor Control. *Experimental Brain Research*, 1-18.
- Lopez-Valenciano, A., Ayala, F., Vera-García, F. J., De Ste Croix, M., Hernández-Sánchez, S., Ruiz-Pérez, I., . . . Santonja, F. (2017). Comprehensive profile of hip, knee and ankle ranges of motion in professional football players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*.
- Maia, J. (2013). Análise do ciclo de marcha normal. *Fisioinforma*. Obtido de: <http://fisioterapiajoaomaia.blogspot.com/2013/10/analise-do-ciclo-de-marcha-normal.html>
- Mann, L., Kleinpaul, J. F., Teixeira, C. S., & Mota, C. B. (2010). Modalidades esportivas: impacto, lesões e a força de reação do solo. *Revista da Educação Física/UEM*, 553-562.
- Marana, J. (2019). *O Educador em Artes Marciais*. Obtido de <https://jeronimomarana.com/utilizacao-dos-pes/>
- Marinelli, T. S. (2016). *Biomecânica da corrida: análise de calçados esportivos e sua relevância com as variações funcionais do arco plantar*. Goiânia: Faculdade de Educação Física. Universidade Federal de Goiás.
- Maskill, J. D., Bohay, D. R., & Anderson, J. G. (2006). First Ray injuries. *Foot and Ankle Clinics*, 143-163.
- Matos, E. J. (2016). *Relação da hiper mobilidade do primeiro raio e o hallux abductus valgus*. CESPU.
- Mendes, A. S. (2016). *Hallux valgus. Estudo pós-operatório de indivíduos submetidos à osteotomia de Chevron*. Covilhã: Universidade da Beira Interior.
- Menz, H. B., & Lord, S. R. (2001). The contribution of foot problems to mobility impairment and falls in older people. *J Am Geriatr Soc*, 1651-1656.
- Michaud, T. C. (1997). *Foot orthoses and other forms of conservative foot care*. Massachusetts: Williams & Wilkins.
- Mineiro, J. D. (1962). Panorama actual da ortopedia. *O médico*, 1-14.
- Munuera, P. V., Polo, J., & Rebollo, J. (2008). Length of the first metatarsal and hallux in hallux valgus in the initial stage. *International Orthopaedics*, 489-495.
- Nery, C. A. (2001). Hálux valgo. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 183-200.
- Nery, C. A., Netto, A. A., Benevento, M., & Réssio, C. (2001). Avaliação Radiográfica do Hálux Valgo: Estudo Populacional de Novos Parâmetros Angulares. *ACTA ORTOP BRAS*, 41-48.
- Nery, S. B., Carpes, F. P., & Azevedo, R. R. (2017). Influência da prática de futebol sobre risco de lesão do quinto metatarso em atletas juvenis. *9º SIEPE. Fronteira da Paz* (pp. 1-5). Universidade Federal do Pampa.

- Oliveira, M., & Moreira, A. (2011). A Podologia em Jovens Atletas de Futebol. A Propósito de um Estudo. *Revista Digital de Podologia*, 3-10.
- Oliveira, T. S., & Pereira, J. S. (2008). Frequência de lesões osteomioarticulares em praticantes de judô. *Fitness & performance journal*, 375-379.
- Orendurff, M. S., Rohr, E. S., Segal, A. D., Medley, J. W., Green, J. R., & Kadel, N. J. (2009). Biomechanical analysis of stresses to the fifth metatarsal bone during sports maneuvers: implications for fifth metatarsal fractures. *The Physician and sportsmedicine*, 87-92.
- Paço, M., & Cruz, E. B. (2011). Fiabilidade Intra-Observador, Erro de Medida e Mudança Mínima Detectável do Weight-Bearing Lunge-Test e do Teste de Deslizamento Posterior do Astrágalo em Indivíduos com História de Entorse do Tornozelo. *Ifisionline*, 25-31.
- Palhano, R. (2013). *Análise mecânica e biomecânica de soldados para calçados*. Porto Alegre: escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Passos, E. F. (2007). *Lesões Musculares no Futebol. Tipo, Localização, Prevenção, Reabilitação e Avaliação Pós-Lesão*. Porto: Faculdade de Desporto. Universidade do Porto.
- Payne, C. (2013). The Windlass Mechanism of the Foot. *Foot Biomechanics*.perry. (11 de 03 de 1992). análise de marcha. *clinical gait analysis*.
- Pinto, J. A., Saito, E., Neto, O. A., Rowinski, S., Blumetti, F. C., & Dobashi, E. T. (2011). Estudo da impressão plantar obtida durante o teste de Jack em crianças. *Acta ortop. bras. vol.19 no.3*.
- Poecco, E., Elena, Ruedl, Gerhard, Stankovic, Nemanja, & Martin, .. (2013). Injuries in judo: a systematic literature review including suggestions for prevention. *Br Journal of Sports Medicine*, 1139-1143.
- PodoAntas. (2014). *Uma Clínica para Toda a Família*. Obtido de <http://www.podoantas.pt/>
- Podoclínica. (2019). *Serviços*. Obtido de <http://www.idesporto.pt/conteudo.aspx?id=7&idMenu=8>
- Podomat. (2019). *Avaliação informatizada podobarométrica*. Obtido de Podomat: <https://www.podomat.pt/podobarometria.html>
- Portelaclínica. (2018). *Clínica*. Obtido de <http://www.portelaclinica.pt/>
- Pourkazemi, F.; Hiller, C. E.; Raymond, J.; Nightingale, E. J. & Refshauge, K. M. (2014). Predictors of chronic ankle instability after an index lateral ankle sprain: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(1), 568-573.
- Prado, M., Ripoll, L., & Golano, P. (2009). *Minimally Invasive Foot Surgery: Surgical Techniques, Indications, Anatomical Basis*. Bilbao: Espanha: About Your Health.
- Proença, A. (2006). *Ortopedia Traumatologia - Noções Essenciais*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

- Rahnama, N., Bambaiechi, E., & Daneshjoo, A. (2009). The epidemiology of knee injuries in Iranian male professional soccer players. *Sport Sci Health*, 9-14.
- Ramos, S. M., & Oliveira, A. S. (2015). Lesões em atletas de judô: revisão sistemática. *Corpus et Scientia*, 46-54.
- Raschka, C., Parzeller, M., & Banzer, W. (1999). 5 years insurance statistics of incidents and accident types of combat sports injuries of the Rhineland-Pfalz Federal Sports Club. *Sportverletz Sportschaden*, 17-21.
- Reilly, T., Howe, T., & Hanchard, N. 3. (2003). Injury prevention and Rehabilitation. *Science and Soccer*, 136-147.
- Reilly, T., Williams, A. M., Nevill, A., & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 695-702.
- Santos, J. F. (2016). *Epidemiologia das lesões músculo-esqueléticas em atletas de Karate Shukokai (APKS) da região centro-sul e sul, durante o período desportivo de 2013/2014*. Lisboa: Escola Superior de Saúde do Alcoitão.
- Silva, D. A., Souto, M. D., & Oliveira, A. C. (2008). Lesões em atletas profissionais de futebol e fatores associados. *FDeportes.com, Revista Digital*.
- Silva, J. L. (2015). *Análise da correlação de métodos de avaliação da pisada relacionada à ativação neuromuscular*. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Silva, J., Camargo, R., Nunes, M., Camargo, T., Faria, C., & Abreu, L. (2014). Análise da Alteração do Equilíbrio, da Marcha e o Risco de Queda em Idosos Participantes de um Programa de Fisioterapia. *Revista E-ciencia*, 20-23.
- Silva, M. A. (2013). *Análise morfológica e biomecânica do membro inferior de crianças e jovens praticantes de futebol federado*. CESPU.
- Silva, M. V., & Greco, P. J. (2009). A influência dos métodos de ensino-aprendizagem-treinamento no desenvolvimento da inteligência e criatividade tática em atletas de futsal. *Rev Bras Educ Fis Esporte*, 297-307.
- Smith, B. W., & Coughlin, M. J. (2008). The first metatarsocuneiform joint, hypermobility, and hallux valgus: what does it all mean? . *Foot Ankle Surg*, 138-141.
- Sousa, A. S. (2010). *Controlo Postural e Marcha Humana: Análise Multifatorial*. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Sousa, A., Manuel, J., & Tavares, R. S. (2010). A marcha humana: uma abordagem biomecânica. *1st ICH Gaia-Porto*. Portugal.
- Sousa, C. L. (2016). *Técnicas Percutâneas e Minimamente Invasivas no Tratamento do Hallux Valgus e Deformidades dos Dedos*. Porto: Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. Universidade do Porto.

- Splichal, E. (3 de novembro de 2015). *Limatreinamento*. Obtido de <http://limatreinamento.blogspot.com/2015/11/mobilidade-do-halux-parte-1.html>
- Tegner, B. (2002). *Guia completo do judô. Do principiante ao faixa-preta*. Record.
- Tsai, J. C., Wang, W. H., Chan, P., Lin, L. J., Wang, C. H., Tomlinson, B., . . . Liu, J. C. (2003). The beneficial effects of Tai Chi Chuan on blood pressure and lipid profile and anxiety status in a randomized controlled trial. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 747-754.
- Van Beijsterveldt, A., Van der Horst, N., Van de Port, I., & Backx, F. (2013). How effective are exercise-based injury prevention programmes for soccer players? : A systematic review. *Sports Med*, 257-265.
- Vaughun, C., Davis, B., & O'Conner, J. (1999). *Dynamics of Human Gait*. South Africa : Kiboho Publishers.
- Viegas, J. A. (2016). *Ortóteses de Membro Inferior: Estado da Arte e Simulação Estática* . Porto : Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Viladot, a. (2001). *Patología del antepié*. Barcelona: Spring-erlag.
- Waldén, M., Häggglund, M., & Ekstrand, J. (2005). UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional football during the 2001-2002 season. *Br J Sports Med*, 542-546.
- Wang, J. H. (2008). Effects of Tai Chi exercise on patients with type 2 diabetes. *Medicine and Sport Science*, 230-238.
- Wanivenhaus, A., & Pretterklieber, M. (1989). First tarsometatarsal joint: anatomical biomechanical study. *Foot Ankle*, 153-157.
- Wanivenhaus, H. A. (1989). *Zur Ätiologie und Therapie des Hallux valgus mit Metatarsus primus varus*. Wien: Maudrich.
- Whittle, M. (2007). *Gait analysis: an introduction*. Butterworth-Heinemann.
- Williams, A. M. (2000). Perceptual skill in soccer: Implications for talent identification and development. *Journal of Sports Sciences*, 737-750.
- Witvrouw, E., Danneels, L., Asselman, P., D'Have, T., & Cambier, D. (2003). Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players - a prospective study. *Am J Sports Med*, 41-46.
- Wong, P., & Hong, Y. (2005). Soccer injury in the lower extremities. *Am J Sports Med*, 473-482.
- Zatsiorsky, V. M. (2004). Biomecânica no esporte: Performance do desempenho e prevenção de lesão. *Locomoção*, 111-191.

Anexos

## Anexo I – Carta de pedido de autorização do orientador



### CARTA CONVITE – ORIENTAÇÃO TESE/RELATÓRIO MESTRADO

#### Relatório final de estágio profissionalizante

Eu, Filipa Vanessa Guimarães Ferreira Pimenta Machado, aluna do mestrado em Podiatria do Exercício Físico e do Desporto, inscrita sob a matrícula número 4836, convido a Prof. Doutora Liliana Avidos para ser minha orientadora na Tese de Mestrado a ser desenvolvida no decorrer do ano de 2019 sob o tema: "RELAÇÃO ENTRE A ESTABILIDADE DO HALLUX EM ORTOSTATISMO E A POSIÇÃO DO 1º RAIOS EM ATLETAS DE 2 MODALIDADES DESPORTIVAS DISTINTAS". Declaro que me comprometo a receber as suas orientações, a encontrar-me com a referida Professora periodicamente, a redigir a minha Tese/Relatório até à data estipulada pela Instituição, bem como, a atender a todas as normas e regulamentos que regem o Trabalho de Conclusão de Mestrado. Declaro, ainda, estar ciente de todos esses regulamentos e normas editados pela Instituição.

Vila Nova de Famalicão, 26 de novembro de 2018.

Assinatura do Aluno

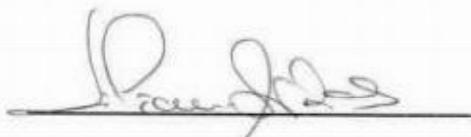
A handwritten signature in black ink, which appears to read "Filipa Vanessa Guimarães Ferreira Pimenta Machado", is written over a horizontal line.

## Anexo II – Declaração do Orientador

### Declaração do Orientador

Para os devidos efeitos, eu Líliliana Avidos, declaro que aceito ser orientador do relatório final de estágio profissionalizante da aluna Filipa Vanessa Guimaraes Ferreira Pimenta Machado do 2º ano do curso de Mestrado em Podiatria do Exercício Físico e do Desporto da Escola Superior de Saúde do Vale do Ave do Instituto Politécnico de Saúde do Norte, com o tema "A Relação entre a estabilidade do Hallúx em Ortostatismo e a posição do 1º raio na propulsão em Atletas".

Vila Nova de Famalicão, 10 de novembro de 2018.



*Prof. Doutora Líliliana Avidos*

### Anexo III - Carta de pedido de autorização dos menores

Exmo. Senhor

Famalicão, 19 de novembro de 2008

Assunto: Pedido de autorização

O plano de estudos do Curso de Mestrado em Podiatria Desportiva e do Exercício Físico, 2º ano do 2º ciclo, a funcionar no Instituto Politécnico de Saúde do Norte, Escola Superior de Saúde do Vale do Ave prevê que, no último ano do curso os alunos realizem um trabalho de pesquisa integrado na unidade curricular de Trabalho de Projeto.

Com o objetivo de poder dar cumprimento a esta orientação curricular junto enviamos uma carta do estudante, autor do trabalho, a solicitar autorização para a realização da colheita de dados na instituição que Vossa Ex. Cia dirige bem como o documento de apresentação do estudo, sua finalidade, população visada no estudo e o respetivo instrumento de colheita de dados.

Agradecendo desde já a atenção disponibilizada por Vossa Ex. Cia para o assunto, colocamo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Com os melhores cumprimentos,

-----

*Investigador principal*

*Após leitura de informação aceito que o meu filho -----  
----- participe no estudo.*

*(Assinatura de encarregado de educação)*

## Anexo IV – Apresentação do estudo

**Título do Projecto:** A relação entre a estabilidade do hallúx em ortostatismo e a posição do 1º raio na propulsão em atletas

**Importância do estudo:** O presente estudo tentará pôr em evidência que consequências podem advir para o pé e para a performance desportiva, do facto do 1º dedo não estar perfeitamente estabilizado no solo quando o pé está em apoio estático, pelo que as suas conclusões poderão dar um contributo na melhor compreensão da funcionalidade do pé do atleta e dessa forma contribuir para a prevenção de lesões e para um maior desenvolvimento científico.

**Objectivo do estudo:** O objetivo primordial do estudo será avaliar a relação entre estabilidade do hallux com a posição do 1º raio e que efeitos isso trará na propulsão do pé na caminhada e corrida.

**Procedimentos:** Previamente será explicado aos encarregados de educação/pais ou tutores todo o estudo e será efetuada a solicitação formal para a participação. Aos atletas que tenham tido consentimento para participar irá ser feito um breve inquérito baseado sobretudo em perguntas acerca da sua modalidade desportiva, antecedentes de lesões e eventuais dores durante a atividade.

As avaliações incluem algumas manobras manuais nos pés para avaliar a posição do 1º dedo e de outras estruturas do pé, bem como uma análise à forma de apoiar e caminhar com recurso a uma plataforma uma avaliação de pressões. Nenhum dos procedimentos é invasivo, nenhum acarreta qualquer tipo de risco, lesão ou dor.

**Tempo requerido e local de avaliação:** 20 / a 30 minutos

**Confidencialidade:** as respostas e resultados são **absolutamente confidenciais**, destinando-se apenas a ser utilizados, **sob anonimato**, no âmbito do projecto de investigação desenvolvido no curso de Mestrado em Podiatria desportiva e exercício físico, ministrado pela Escola Superior de Saúde do Vale do Ave do Instituto Politécnico de Saúde – Norte.

**Participação voluntária:** os vossos filhos/ educandos (encarregados de educação) têm plena liberdade para aceitar ou recusar a participação neste estudo, sem que tal acarrete qualquer benefício ou prejuízo, a nível assistencial ou de qualquer outra ordem.

**Desistência do estudo:** os vossos filhos/ educandos podem desistir a qualquer momento do estudo sem qualquer prejuízo

**Investigador principal do estudo:** Filipa Machado

**Contacto em caso de dúvidas acerca do estudo:** 919261062

**Nota:** caso os educadores autorizem os educandos a participar neste projecto terão de preencher a declaração de consentimento na folha seguinte e responder às perguntas colocadas no inquérito, depois devem entregar tudo no dia de avaliação.

## Anexo V - Grelha de recolha de dados

Entidade: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Código (entidade): \_\_\_\_\_

### DADOS PESSOAIS

Código: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Género: M  F  Data nasc. \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_ kg Altura: \_\_\_\_ cm

Motivo Consulta: Rastreo  Outro

História Patológica Progressiva: N  S

Medicação: N  S

Dispositivo Ortopédico atual: N  S  Obs.: \_\_\_\_\_

Calçado Habitual: \_\_\_\_\_ N.º Calçado: \_\_\_\_\_

Deformação do calçado: N  S  Deformação de contraforte: Varo  Valgo  Proeminência Talonavicular N  S

Erosão Contraforte N  S

Desgaste da Sola N  S



### CARACTERIZAÇÃO NO ÂMBITO DA ATIVIDADE DESPORTIVA

Modalidade desportiva: \_\_\_\_\_ Anos de prática: \_\_\_\_\_ Horas semanais: \_\_\_\_\_ Amador:  Profissional:

Escala: \_\_\_\_\_ Posição campo (N/AQ): \_\_\_\_\_ Pé dominante (N/AQ): D  E  Calçado desporto: \_\_\_\_\_

Histórico lesões: N  S

Osteoarticulares

Musculo-tendinosas

Pele e anexos

Outros

Tratamentos efetuados: N  S

Cirúrgico

Terapia física

Farmacológico

Ortopédico

Outros

### AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA/ INSPEÇÃO

Morfologia Digital:	Inspeção:	
Egípcio <input type="checkbox"/>	Alteração sudorese	N <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> Hiperhidrose <input type="checkbox"/>
Quadrado <input type="checkbox"/>		Bromidrose <input type="checkbox"/>
Grego <input type="checkbox"/>	Alteração dérmica	N <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> (M) Maceração <input type="checkbox"/> (HQ) Hiperqueratoses <input type="checkbox"/> (S) Sinal <input type="checkbox"/>
Morton <input type="checkbox"/>		(I) Infecção <input type="checkbox"/> (HL) Heloma <input type="checkbox"/> (E) Eczema <input type="checkbox"/>
		(X) Xerose <input type="checkbox"/> (FL) Flictenas <input type="checkbox"/> Outra <input type="checkbox"/>
		(VR) Verrugas <input type="checkbox"/> (D) Dermatomicose <input type="checkbox"/>
<b>Morfologia Metatarsica:</b>	Alteração da coloração	N <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> Cianose <input type="checkbox"/>
Index Plus Minus <input type="checkbox"/>		Palidez <input type="checkbox"/>
Index Minus <input type="checkbox"/>		Eritema <input type="checkbox"/>
Index Plus <input type="checkbox"/>		

Alterações Estruturais	PD	PE
(HV) Hallux Varus		
(HAV) Hallux Abd Valgus		
(DGP) Dedos em Garra Proximal		
(DGD) Dedos em Garra Distal		
(SID) Supra/Infradução Digital:		
(PAE) Proeminência Apófise Estilóide		
(EA) Escafoide acessório		
(P2C) Proeminência 2º cuneiforme		
(JS) Joanete de 5º MTT		

Alterações Ungueais	PD	PE
(ONC) Onicocriptoses		
(OMM) Onicomicoses		
(ONG) Onicogrifoses		
(HSU) Hematoma Subungueal		
(ONL) Onicolise		

(PD) Pontos Dolorosos  N  S

OBS: \_\_\_\_\_



### AVALIAÇÃO CLÍNICA EM CCA

Tibiotársica	PD				PE			
	Limitação FD <input type="checkbox"/>		Limitação FP <input type="checkbox"/>		Limitação FD <input type="checkbox"/>		Limitação FP <input type="checkbox"/>	
<b>SubTalar</b>	Varo <input type="checkbox"/>	Valgo <input type="checkbox"/>	Neutro <input type="checkbox"/>		Varo <input type="checkbox"/>	Valgo <input type="checkbox"/>	Neutro <input type="checkbox"/>	
	Limitada INV <input type="checkbox"/>	Limitada EVE <input type="checkbox"/>			Limitada INV <input type="checkbox"/>	Limitada EVE <input type="checkbox"/>		
<b>Eixo Subtalar</b>	Neutro <input type="checkbox"/>	Medializado <input type="checkbox"/>	Lateralizado <input type="checkbox"/>		Neutro <input type="checkbox"/>	Medializado <input type="checkbox"/>	Lateralizado <input type="checkbox"/>	
<b>Antepé</b>	Varo <input type="checkbox"/>	Valgo <input type="checkbox"/>	Neutro <input type="checkbox"/>	Aduto <input type="checkbox"/>	Varo <input type="checkbox"/>	Valgo <input type="checkbox"/>	Neutro <input type="checkbox"/>	Aduto <input type="checkbox"/>
<b>1º Raio</b>	Dorsi Flexi <input type="checkbox"/>	Plantar Flexi <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/>	Limitada FD <input type="checkbox"/>	Dorsi Flexi <input type="checkbox"/>	Plantar Flexi <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/>	Limitada FD <input type="checkbox"/>
<b>Hallux</b>	Hiperextensus <input type="checkbox"/>	Flexus <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/>		Hiperextensus <input type="checkbox"/>	Flexus <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/>	

Força Muscular Simétrica  Assimétrica

	PD	PE
Adutores		
Abdutores		
Flexores Dorsais		
Flexores Plantares		
Musc. Intrínsecos		

Legenda: Aumentada; Diminuída; Normal --

Cover Podal Simétrica  Assimétrica

	MD	ME
Rotação interna		
Rotação externa		

Legenda: Aumentada; Diminuída; Normal --

Laxitude Ligamentar: Sim  Não

Assimetria em tração membros: N  S  MI mais curto: D  E

	MD	ME
Tíbia mais longa		
Femur mais longo		

Reflexos Rotuliano Normal  Patológico  Aquiliano Normal  Patológico  Cutâneo plantar Normal  Patológico

Observações: \_\_\_\_\_

**AVALIAÇÃO CLÍNICA EM CCF**

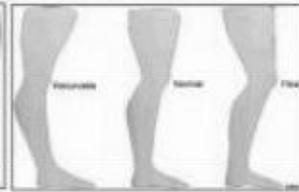
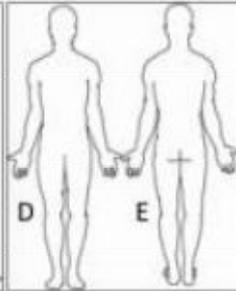
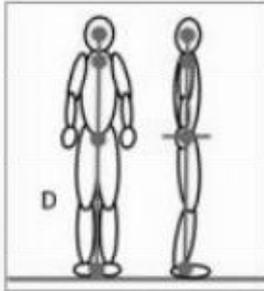
**Assimetria postural**

**Zona anteriorizada**

**Zona elevada**

**Joelhos**

(assinalar com X)



**Longitude Braços:** Simétrica  MD Longo  ME Longo

**Cadeias estabilizadoras:** Estável  Instável

	D	E
GLM		
PVaro		
PValgo		

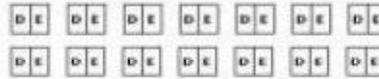
**Testes Posturodinâmicos**

	D	E
Rotação da cabeça		
Inclinação da Cabeça		
Inclinação Torácica		
Anca		
Pelve		



**Impressão Plantar:** Simétrica  Assimétrica

**Pedigrafia:** Simétrica  Assimétrica



**FPI**

		Fator	Plano	Esquerdo (-2 a +2)	Direito (-2 a +2)
Retropé		Palpação da cabeça do Astrágalo	Transverso		
		Curvas acima e abaixo do maléolo peroneal	Frontal Transverso		
		Inversão e eversão do calcâneo	Frontal		
Antepé		Protuberância na região da articulação astrágalo escafoidea	Transverso		
		Congruência do arco longitudinal medial	Sagital		
		Add/Abd do antepé em relação ao retropé (too many toes)	Transverso		
<b>Total</b>					

**Test de Jack:** D RET  CA  Estabilidade Hallux N  S  E RET  CA  Estabilidade Hallux N  S

**Test R. Supinação:** D Grau 1  Grau 2  Grau 3  Grau 4  Grau 5  E Grau1  Grau 2  Grau 3  Grau 4  Grau 5

**Simmonds' Test:** D Normal  Patológico  E Normal  Patológico

**Retropé (PCR):** D Varo  Valgo  Neutro  E Varo  Valgo  Neutro

**Lunge Test:** P.D.: \_\_\_\_\_ cm P.E.: \_\_\_\_\_ cm

**Navicular Drop:** P.D. Diferencial: \_\_\_\_\_ mm P.E. Diferencial: \_\_\_\_\_ mm

**Navicular Drift:** P.D. Diferencial: \_\_\_\_\_ mm P.E. Diferencial: \_\_\_\_\_ mm

**Análise global da Marcha:** Fisiológica  Patológica  Claudicante  Hipotônica  Equino  Outra  \_\_\_\_\_

**Abordagem calcânhar:** Varo  Valgo  Neutro  **Twist Abductory** D  E

**Apoio Médio:** Pronado  Supinado  Fisiológico

**Elevação Digital:** 1º Raio  Raios Centrais  Bloco  Raios externos

**Obs. Globais:** \_\_\_\_\_

**Exames complementares de diagnóstico Solicitados / Apresentados** \_\_\_\_\_

**Pedigrafias:**  **Podobarometria:**  **Video:**  **Outro:**  \_\_\_\_\_

**DIAGNÓSTICO:** \_\_\_\_\_

**RECOMENDAÇÕES:** \_\_\_\_\_

**Orientando:** \_\_\_\_\_

**Orientador:** \_\_\_\_\_

## Anexo VI – Formulário para avaliação

Entidade : _____		Data: ___/___/___		Código: _____	
------------------	--	-------------------	--	---------------	--

Nome: _____		Data Nasc : ___/___/___		Idade: _____		Gênero <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	
Peso: ___ kg		Altura: ___ cm		Calçado Habitual: _____		Nº: _____	
Pé Dominante : _____		Pé Apoio: _____					
História Patológica Progressiva		Dispositivo Ortopédico atual		Histórico lesões			
Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>		Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>		Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>			
Pele e anexos: _____				Outros: _____			

<b>CE</b>				<b>Morfologia</b>					
Lesão recente com manifestação de dor associada com				Digital:					
Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>				Direito		Esquerdo		Metatársica:	
Antecedentes Cirúrgicos no pé				Direito		Esquerdo		Direito	
Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>				Esquerdo		Esquerdo		Esquerdo	
Portadores de patologia neuromuscular				Direito		Esquerdo		Direito	
Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>				Esquerdo		Esquerdo		Esquerdo	
Antecedentes de fraturas no 1º raio do pé dominante				Direito		Esquerdo		Direito	
Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>				Esquerdo		Esquerdo		Esquerdo	
<b>Escala visual analógica—EVA</b>									

Direito			Esquerdo			
1º Raio	Dorsiflexionado <input type="checkbox"/>	Plantarflexionado <input type="checkbox"/>	Neutro <input type="checkbox"/>	Dorsiflexionado <input type="checkbox"/>	Plantarflexionado <input type="checkbox"/>	Neutro <input type="checkbox"/>
Hallux	Hipertetarsus <input type="checkbox"/>	Flexus <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/>	Hipertetarsus <input type="checkbox"/>	Flexus <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/>

<b>Estabilidade do Hallux</b>					
Direito		OU		Esquerdo	
Estabilidade Hallux		Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>		Estabilidade Hallux	
Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>		Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>		Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	
Lunge Test _____ (cm)		Lunge Test _____ (cm)		Lunge Test _____ (cm)	
Direito		Esquerdo		Direito	
Direito <input type="checkbox"/>		Esquerdo <input type="checkbox"/>		Direito <input type="checkbox"/>	
Esquerdo <input type="checkbox"/>		Esquerdo <input type="checkbox"/>		Esquerdo <input type="checkbox"/>	

Figura 3. Hallux abato positivo (A); abato negativo (B); teste de lunge positivo (C); teste de lunge negativo (D).

<b>Análise Podobarometria</b>					
Metatarso + sobrecarga na elevação calcânea					
1 mt <input type="checkbox"/> 2 mt <input type="checkbox"/> 3 mt <input type="checkbox"/> 4 mt <input type="checkbox"/> 5 mt <input type="checkbox"/>					
Último dedo a deixar o solo					
1º dedo <input type="checkbox"/> 2º dedo <input type="checkbox"/> 3º dedo <input type="checkbox"/> 4º dedo <input type="checkbox"/> 5º dedo <input type="checkbox"/>					

## Anexo VII - Relatório para os clubes

 <b>CESPU</b> INSTITUTO POLITÉCNICO DE SAÚDE DO NORTE	<b>Mestrado em Podiatria do Exercício Físico e do Desporto</b>
<u>Nome:</u> <input type="text"/>	
<u>Observações:</u> <input type="text"/>	
<u>Recomendações:</u> <input type="text"/>	
<u>Exames complementares de Diagnóstico</u> <input type="checkbox"/>	
<u>Consulta Podologia</u> <input type="checkbox"/>	<u>Quiropodologia</u> <input type="checkbox"/>
<u>Ortopodologia</u> <input type="checkbox"/>	<u>Cirurgia</u> <input type="checkbox"/>
<u>Especialista:</u> <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Aluno:</u> <input type="text"/>	<u>Professor:</u> <input type="text"/>

# Anexo VIII - Cronograma

Calendário 2018 - Com Feriados Nacionais Portugueses																																				
S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S
Janeiro																																A	Centro de Medicina Desportiva do Porto - IPDJ			
Fevereiro																																B	Paços de Ferreira Futebol			
Fevereiro																																C	Associação de Futebol de Aveiro			
Março																																D	Podoclínica de Guimarães			
Março																																E	Clínica Pedra Maria, L.da - Felgueiras			
Abril																																FL	Fátima			
Abril																																FM	Fátima			
Abril																																FP	Fátima			
Maio																																G	PodoAntas - Porto			
Maio																																H	FC Porto - Dragon Force - Basquetebol - Andebol			
Junho																																I	FC Gil Vicente			
Junho																																JL	Jornadas			
Junho																																JM	Jornadas			
Junho																																JP	Jornadas			
Junho																																L	Hoquei de Barcelos			
Julho																																M	Hoquei de Braga			
Julho																																N	Futebol Clube Famalicão			
Agosto																																OB	Universidade de Barcelona			
Agosto																																Q	Clínica Angel de la Rubia - Madrid			

