

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DO PORTO  
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

---

Sandra Marina Clemente Nogueira

---

## **Influência dos três tipos de piso na probabilidade da entorse em árbitros de futebol**

Dissertação submetida à Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ambiente, Higiene e Segurança em Meio Escolar, realizada sob a orientação científica da Doutora Matilde Alexandra Rodrigues, Professora Adjunta Convidada da área técnico-científica da Saúde Ambiental e co-orientação do Doutor Rubim Santos, Professor Coordenador da área técnico-científica da Física.

setembro, 2015

**Este trabalho de dissertação contou com a colaboração para o seu desenvolvimento do Mestre Diogo Silva, Professor Equiparado a Assistente Convidado da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto.**

**Agradecimentos:**

Aos meus pais, irmão e namorado, pessoas fundamentais na conclusão desta minha etapa, pela presença e apoio incondicional.

A todos os árbitros que colaboraram directamente com este trabalho.

À Dra. Matilde Rodrigues, pelo acompanhamento, colaboração e fundamentalmente pela correcção e orientação deste trabalho.

Ao Mestre Diogo Silva, pela colaboração, apoio e disponibilidade para tornar este trabalho mais completo.

À Associação de Futebol do Porto, pela ajuda na divulgação dos questionários, sendo um contributo fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

## RESUMO

As lesões músculo-esqueléticas (LME) são comuns nas atividades desportivas, nomeadamente no futebol. No entanto, apesar da importância dos árbitros nesta modalidade, a maior parte dos estudos tem-se centrado nos jogadores de futebol. Sabe-se no entanto que as entorses são um dos tipos de lesões mais frequentes e que existem um conjunto de fatores de risco que potenciam a sua ocorrência, como o tipo de piso. Este estudo teve como objetivo comparar a influência de três tipos de piso (relvado natural, relvado artificial e terra batida) no risco de entorse lateral ou por inversão em árbitros. Este estudo foi desenvolvido em duas fases. A primeira pretendeu analisar a percepção de risco sobre os diferentes tipos de pisos. Para isso, foi elaborado e aplicado um questionário, envolvendo 157 árbitros. Este analisou questões referentes à caracterização pessoal dos árbitros, atividade de arbitragem e suas percepções sobre o nível de risco de entorse, nível de exigência do tornozelo, nível de esforço, nível e influência das condições meteorológicas e nível de aderência. Na segunda fase foram realizados dois testes práticos para a avaliação do risco de entorse em cada tipo de piso através da análise de dois indicadores: amplitude de variação do movimento de inversão/eversão, e equilíbrio. Foi analisada a amplitude do movimento de inversão/eversão nos três tipos de piso no momento em que o árbitro muda de direção à esquerda, através da realização do “Teste T”. O segundo teste consistiu na aplicação do *YBalance Test* para a determinação do equilíbrio. Foi determinado o maior alcance possível com o membro inferior dominante em cada uma das três direções permitidas. Os resultados deste estudo indicaram que os árbitros percebem o piso em terra batida como aquele que apresenta maior risco de desenvolvimento de LME e de entorse, maior nível de exigência de rotação do tornozelo, menor aderência e maior influência das condições meteorológicas. O piso relvado foi apontado como estando associado a um menor risco, mas a maiores níveis de exigência. Maiores amplitudes de variação no movimento de inversão foram identificadas para o piso de relvado natural e que o piso de terra batida foi aquele que ofereceu menor estabilidade aos atletas. O piso de relva artificial foi aquele que mostrou melhor desempenho nos testes aplicados. Este estudo permitiu analisar a influência de um fator externo, o tipo de piso, no risco de entorse em árbitros, permitindo compreender melhor a ocorrência desta lesão nestes profissionais.

**Palavras-chave:** Árbitros; Futebol; Lesão; Entorse do tornozelo; Piso.

**Abstract:**

Musculoskeletal disorders (MSDs) are frequently observed in sporting activities, in particular in football. However, despite the importance of football referees in this sport, most of previous studies were focused on football players. It is important to know that ankle sprains are ones of the most frequent injuries and that exist many risk factors that increase the probability of its occurrence, for example the type of the floor. This study aims to compare the influence of three different types of floor (natural grass, artificial turf and dirt track) on the risk of referees ankle sprain and it was developed in two phases. The first one analyzed the risk perception level that those three types of floor can represent in refereeing. For that, it a questionnaire was elaborated and applied to 157 referees. This questionnaire analyzed issues regarding personal characterization of referees, of the refereeing activity and of their perceptions about the ankle sprain risk, the ankle exigency, the effort, the weather influence and the adherence. In the second phase were developed two experimental tests for the estimation of the ankle sprain risk in each type of floor, through the analysis of two risk indicators: variation amplitude of the movement of inversion/eversion and of the equilibrium. It was analyzed the amplitude of the inversion/eversion movement on the three types of floor when the referee changes the direction to the left side, through the application of “T Test”. The second test consisted in the application of *YBalance Test* to determinate the balance. Was calculated the greater range with the dominant leg in every one of three directions allowed. The results of this study showed that the referees considerate the floor of dirt track as the one that represents the higher risk of MSDs, particularly of ankle sprains development, as well as higher level of ankle exigency, smaller adherence and higher weather influence. The floor of natural grass was considered as the one that represent a smaller risk, but higher exigency level. Furthermore, higher amplitude variation in the eversion movement was identified for this floor. The floor of dirt track was the one found to offered smaller stability to the athletes. The artificial turf was the one that pointed the best performance in applied tests. This study allowed to analyse the influence of an external factor, the floor type, in the risk of ankle sprain in referees, allowing to better understand the occurrence of this injury in this profession.

**KeyWords:** Football Referees; Football; Injuries; Ankle Sprain; Floor.

## ÍNDICE

INTRODUÇÃO .....	- 1 -
OBJETIVOS .....	- 2 -
Objetivo Geral .....	- 2 -
Objetivos específicos .....	- 2 -
CAPÍTULO I - Revisão Bibliográfica .....	- 3 -
1. O FUTEBOL E A PROBLEMÁTICA DAS LESÕES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS-4-	
2. ATIVIDADE DE ARBITRAGEM E A PREVENÇÃO DE LME NO FUTEBOL ...	- 5 -
2.1. Lesões no futebol vs lesões na arbitragem .....	- 7 -
2.2. Lesão da articulação tibiotársica .....	- 8 -
3.FATORES DE RISCO DE RISCO ASSOCIADOS AO DESENVOLVIMENTO DE LME .....	- 12 -
3.1. Impacto do tipo de piso no desenvolvimento de lesão .....	- 14 -
CAPÍTULO II - Metodologia .....	- 18 -
1. DESENHO DO ESTUDO .....	- 19 -
2. AMOSTRA .....	- 19 -
3. ANÁLISE DA PERCEÇÃO DE RISCO EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES TIPOS DE PISO .....	- 19 -
4. ANÁLISE DO RISCO DE ENTORSE NOS DIFERENTES TIPOS DE PISO.....	-20 -
4.1. Instrumentos .....	- 21 -
4.2. Análise da amplitude do movimento de eversão/inversão .....	- 21 -
4.3. Análise do equilíbrio .....	- 22 -
5.ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS .....	- 23 -
CAPÍTULO III - Apresentação e Discussão dos Resultados .....	- 25 -
1.ANÁLISE DA PERCEÇÃO DE RISCO EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES TIPOS DE PISO .....	- 26 -
1.1. Caracterização dos árbitros inquiridos e da sua atividade profissional .....	- 26 -

1.2. Análise da percepção dos árbitros da AFPorto relativamente ao desenvolvimento de lesões nos membros inferiores .....	- 28 -
2. ESTUDO DA AMPLITUDE DO MOVIMENTO DE EVERSÃO/INVERSÃO .....	- 35 -
3. ANÁLISE DO EQUILÍBRIO DO MEMBRO INFERIOR PREDOMINANTE DO ATLETA .....	- 37 -
CONCLUSÃO .....	- 40 -
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	- 43 -
ANEXOS .....	- 49 -
ANEXO I - Questionário aplicado aos árbitros da AFPorto .....	- 50 -
ANEXO II - Imagem do percurso determinado para o estudo da amplitude do movimento de eversão/inversão .....	- 55 -
ANEXO III - <i>Adaptação YBalance Test</i> .....	- 56 -

## **SIGLAS, ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS**

**FIFA** – Fédération Internationale de Football Association

**CNS** – Campeonato Nacional de Séniores

**AFPorto** – Associação de Futebol do Porto

**LME** – Lesões Músculo-esqueléticas

**SPSS** - Statistical Package for the Social Sciences

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela I.</b> Movimentos do tornozelo (Adaptado de Morrison & Kaminski, 2007) .....	11
<b>Tabela II.</b> Lesões na última época reportadas pelos árbitros da AFPorto .....	27
<b>Tabela III.</b> Marca e modelo da chuteira usada pelos árbitros da AFPorto .....	28
<b>Tabela IV.</b> Nível de percepção de risco de desenvolvimento de LME nos membros inferiores, por tipo de piso .....	29
<b>Tabela V.</b> Nível de percepção de risco de entorse, por tipo de piso .....	30
<b>Tabela VI.</b> Nível de exigência de rotação do tornozelo, por tipo de piso .....	31
<b>Tabela VII.</b> Nível de esforço exigido, por tipo de piso .....	32
<b>Tabela VIII.</b> Nível de influência das condições meteorológicas nas condições de cada tipo de piso .....	33
<b>Tabela IX.</b> Nível de aderência da chuteira a cada tipo de piso .....	35
<b>Tabela X.</b> Amplitude média de variação do ângulo do movimento de eversão, por tipo de piso .....	36
<b>Tabela XI.</b> Valores de alcance máximo resultantes da média dos ensaios, por tipo de piso .....	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura I.</b> Articulação tibiotársica vista pela face externa (Pina, 2003) .....	9
<b>Figura II.</b> Articulação tibio-társica vista pela face interna (Pina, 2003) .....	9
<b>Figura III.</b> Fatores Intrínsecos e Extrínsecos que contribuem para as LME (Jones, 2015) .....	14
<b>Figura IV:</b> Intervalo de 95% de confiança para a amplitude de variação do ângulo do movimento de inversão, por tipo de piso .....	37
<b>Figura V.</b> Intervalo de 95% de confiança para os níveis de alcance nos três tipos de piso: a) alcance anterior; b) alcance posteromedial; c) alcance posterolateral .....	39

## INTRODUÇÃO

O futebol é o desporto mais popular do mundo, onde existem milhares de intervenientes, desde os adeptos até aos jogadores, passando pelos árbitros. Este último desempenha um papel fundamental nos jogos. O árbitro de futebol é a entidade oficial que regula o comportamento desportivo dos intervenientes diretos no jogo, levando-os cumprir as regras do mesmo (Rebello *et al.*, 2002). Devido à sua importância no evento desportivo, os árbitros são obrigados a manter-se sempre atentos e concentrados no jogo. Estão também sujeitos a uma elevada exigência física, que em conjunto com outros fatores de risco, como as mudanças repentinas de direção ou pisos inadequados, os colocam como um grupo de risco importante associado ao desenvolvimento de Lesões Músculo-Esqueléticas (LME) (Gregson *et al.*, 2006; Steffen *et al.*, 2007).

A evolução da técnica e do nível de exigência no futebol, levou a um aumento da intensidade do ritmo dos jogos, tendo também o árbitro começado a trabalhar mais e melhor, de forma a poder acompanhar as novas exigências dos jogos de futebol. No entanto, com o aumento do número de jogos e a sua intensidade, tem aumentado também o número e a gravidade das lesões (Lopes, 2008).

O crescimento deste desporto também levou os clubes a se adaptar e a implementar novas estratégias, nomeadamente ao nível dos pisos onde os jogos e os treinos decorrem, de forma a fornecerem cada vez melhores condições para o desenrolar da prática, permitindo aos jogadores experimentar a sua máxima performance. Assim, atualmente, o futebol é jogado em diferentes tipos de piso: relvado natural, artificial e em terra batida.

Com a importância apontada aos diferentes tipos de piso para o desempenho dos diferentes intervenientes de um jogo de futebol, começaram a surgir algumas dúvidas relativamente a certas condições dos mesmos que poderiam contribuir para o aparecimento de lesões, nomeadamente no que se refere à rigidez, atrito entre chuteira e piso, amortecimento de choques, estabilidade, entre outros (Cohen *et al.*, 1997; Minghelli *et al.*, 2012). Também os árbitros se encontram entre os profissionais que podem sofrer lesão devido ao tipo de piso onde desempenham a sua atividade.

As lesões mais comuns nos árbitros normalmente são lesões ligamentares do joelho e tornozelo (entorses), tendinopatias (tendinites), lesões musculares e lesão por stress (Pedrinelli *et al.*, 2013). No entanto, inúmeros investigadores referem-se à lesão do tornozelo, em particular à entorse, como a lesão mais comum em atletas (Hertel, 2000;

Osborne & Rizzo, 2003; Edwards, 2007), profissionais ou amadores, masculinos ou femininos (Williams *et al.*, 2007) e como estando no caso dos profissionais de futebol associada ao tipo de piso (Minghelli *et al.*, 2012).

Face ao exposto torna-se fundamental o estudo da entorse ao nível do tornozelo nos árbitros, quer pela sua incidência, quer pela posição anatómica onde ocorre, estando assim associada a implicações importantes para a sua atividade desportiva e vida diária (Lopes, 2008). O estudo de alguns movimentos e práticas dos árbitros nos diferentes tipos de piso onde atuam, poderá ser útil para perceber qual o impacto do piso nos movimentos que potenciam o risco de entorse. Este conhecimento será útil não só para os profissionais de futebol, mas também para as escolas, onde a formação se inicia e lesões também podem ocorrer.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo geral**

Este trabalho tem como principal objetivo comparar a influência de três tipos de piso (relvado natural, relvado artificial e terra batida) no risco de entorse lateral ou por eversão em árbitros.

### **Objetivos específicos**

São objetivos do presente estudo:

- Analisar a perceção dos árbitros sobre o risco de entorse em cada tipo de piso;
- Analisar as diferenças ao nível do equilíbrio do membro inferior contralateral entre os três tipos de piso;
- Analisar as diferenças na amplitude de variação do movimento de inversão ou eversão, quando existe mudança de direção a 90 graus, entre os três tipos de piso.

## **CAPÍTULO I - Revisão Bibliográfica**

## **1. O FUTEBOL E A PROBLEMÁTICA DAS LESÕES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS**

O Futebol é a modalidade desportiva com maior manifestação mundial (Engström, 1998), sendo oficialmente considerado pela *Fédération Internationale de Football Association* (FIFA), como o desporto mais popular no mundo, tal como foi comprovado com o Campeonato do Mundo da África do Sul em 2010, em que se tornou o evento desportivo mais visto de sempre (Dvorak, 2011). Em 2008 envolvia aproximadamente 200 000 profissionais e 240 milhões de jogadores amadores (Dvorak, 2011). No entanto, apesar da sua já elevada expressão no mundo do desporto, esta modalidade, em constante progresso, tem vindo a aumentar o número de participantes quer nos escalões de formação, quer nos escalões superiores (Dvorak, 2011).

Em Portugal, o futebol começou a tornar-se conhecido nas últimas décadas do século XIX. Foi introduzido por jovens britânicos residentes em Portugal, assim como por estudantes portugueses que estudavam em Inglaterra e de lá regressavam. Atualmente existem duas formas oficiais de futebol em Portugal, o profissional e o não profissional. Existem duas divisões de futebol profissional, a 1ª e a 2ª liga. Em termos de futebol não-profissional, existem três divisões principais, o Campeonato Nacional de Séniores (CNS), os Campeonatos Distritais e o Campeonato Feminino. O CNS está subdividido em oito séries ao longo do país inteiro. Por outro lado, os campeonatos distritais são constituídos por muitas divisões, onde se pode destacar a título de exemplo, a Associação de Futebol do Porto (AFPorto), que é constituída por cinco divisões - Campeonato D`Elite Pro-Nacional, Campeonato de Divisão de Honra, Campeonato Distrital de 1ª divisão, Campeonato Distrital de 2ª Divisão e as Camadas Jovens (Federação Portuguesa de Futebol, 2015). O campeonato feminino, embora seja um campeonato mais reduzido é disputado a nível nacional, sendo constituído por duas divisões: campeonato de promoção e campeonato Nacional.

O aumento da popularidade do desporto foi acompanhado por um aumento de LME nos profissionais de futebol (Hillman, 2000; Waldén, *et al.*, 2005).

O futebol é um desporto que envolve grande contacto físico, movimentos curtos, rápidos e intermitentes, como aceleração, desaceleração, mudanças de direção e saltos. Em virtude dessas características, apresenta em termos absolutos alto número de lesões e desperta muito interesse da traumatologia desportiva (Inkelaar, 1994; Pedrinelli *et al.*, 2013). Além

disso, apesar de ser uma modalidade que conta já com um elevado historial e evolução técnica, o futebol está em constante desenvolvimento, nomeadamente no que diz respeito à exigência e à intensidade imposta aos atletas. Devido a estas características e evolução no mundo do futebol, a probabilidade de risco de lesão aumenta. Neste sentido, e com o intuito de manter a performance do profissional e evitar a sua ausência por lesão, a FIFA tem tido uma especial atenção sobre esta questão, nomeadamente no que respeita à sua incidência, causas e severidade, formulando leis que devem ser aplicadas quando a integridade física de qualquer jogador é colocada em causa (Rahnama, 2002; Ekstrand, 2008; Brito, *et al.*, 2009; Costa, 2011).

Apesar de todo o cuidado da FIFA e de outras instituições, a incidência de lesões no futebol é ainda bastante elevada quando comparada com outros desportos de equipa como o basquetebol, o voleibol, o hóquei em patins, o andebol, o râguebi ou o ciclismo (Murphy *et al.*, 2003). O mesmo se passa quando comparada com qualquer atividade laboral, sendo o risco de contrair uma lesão no futebol profissional 1000 vezes superior a essa atividade (Murphy *et al.*, 2003).

Quando analisadas as lesões ocorridas nos atletas, verifica-se que a maioria ocorre ao nível dos membros inferiores, com especial relevo para as entorses, estiramentos/ruturas musculares e contusões (Nielsen, 1989; Hoy, 1992; Heidt Jr., 2000; Murphy *et al.*, 2003; Price *et al.*, 2004; Ekstrand, 2008; Costa, 2011).

No que diz respeito ao género, a incidência de lesões com ênfase nos membros inferiores tem predomínio no género masculino, visto serem o género com maior força muscular (Murphy *et al.*, 2003).

No entanto, o interesse sobre a lesão no atleta de futebol não se deve limitar aos jogadores. Os árbitros representam também uma importância acrescida no mundo do futebol, sendo crucial e relevante estudar as lesões desta comunidade desportiva.

## **2. ATIVIDADE DE ARBITRAGEM E A OCORRÊNCIA DE LME**

Qualquer jogo de futebol conta com pelo menos três árbitros, os quais fazem parte de todos os eventos desportivos. Em 2000, as estatísticas da FIFA apontavam para mais de 720 mil árbitros e árbitros assistentes de todos os níveis, em todo o mundo, onde 417 mil pertencem à Europa. Árbitros do sexo masculino constituíam a maioria com cerca de 678

mil profissionais, enquanto as árbitras representavam, apesar de crescente, a minoria, contando com cerca de 42 mil profissionais em todo o mundo (Bizzini *et al.*, 2009). Em Portugal, na época 2014/2015 existiam 199 árbitros principais e 50 árbitros assistentes, sendo que, dos 199 principais 24 pertenciam ao campeonato profissional e 33 eram mulheres (Federação Portuguesa de Futebol, 2015).

O papel do árbitro tem um forte envolvimento na economia do futebol, especialmente no futebol profissional, visto que um julgamento errado pode ter grandes implicações sobre o resultado do jogo. Neste sentido, um melhor conhecimento das arbitragens no futebol, pode beneficiar o jogo (Castagna *et al.*, 2007).

Além disso, o árbitro desempenha um papel preponderante na prevenção das LME de jogadores. Ele atua na prevenção de contactos físicos entre os jogadores que provocam muitas dessas lesões, tendo a responsabilidade pelo controlo do comportamento dos jogadores durante o jogo e a aplicação das regras, bem como pela preservação do espetáculo (Gregson *et al.*, 2006). Derivado da sua importância no evento desportivo, os árbitros são obrigados a manter-se sempre atentos e concentrados no jogo e também estão sujeitos a uma elevada exigência física, encontrando-se também em risco de desenvolver LME (Gregson *et al.*, 2006).

Em média, correm 10.000 metros durante um jogo, sendo a frequência cardíaca média cerca de 160-165 batidas/min e o consumo de oxigénio perto de 80% do máximo ( $V_{O_2max}$ ) (Gregson *et al.*, 2006). Além disso, estudos anteriores reportaram que durante partidas oficiais os mesmos se deslocam entre 41,8% e 73,8% do tempo a baixa intensidade (3-13 km/h), 11% a 46,3% a média intensidade (>13-18 km/h) e 4,1% a 17,7% a alta intensidade (>18 km/h). Para além destes dados, sabe-se que os árbitros alteram o seu deslocamento a aproximadamente cada quatro segundos, existindo no total cerca de 1.200 mudanças de direção. Desse total, aproximadamente 45% e 12%, respetivamente, ocorrem em baixa e alta intensidade (Bizzini *et al.*, 2009).

A partir dos dados apresentados, pode-se assumir que estes estão expostos a alguns fatores que contribuem para as LME, nomeadamente a mudanças repentinas de direção (Steffen *et al.*, 2007).

Apesar do árbitro ter um papel importante no espectáculo do jogo de futebol, vários estudos epidemiológicos têm-se centrado sobre o jogador de futebol, considerando que existe uma falta de conhecimento sobre o perfil de lesão do árbitro de futebol (Bizzini *et*

*al.*, 2009). Isto é surpreendente, dado que as decisões dos árbitros podem determinar o resultado de uma competição e está provado que a fadiga influencia a precisão e velocidade de tomada de decisão (Bizzini *et al.*, 2009). Além disso, a ocorrência de lesão condiciona a atividade dos árbitros, podendo mesmo estar na origem da sua ausência e esta situação acarretar também implicações críticas para a economia do futebol, nomeadamente quando estas dizem respeito aos árbitros mais experientes (Kaminski *et al.*, 2003). Assim, torna-se imperativo analisar os riscos associados a esta profissão, nomeadamente no que respeita ao desenvolvimento de LME (Bizzini *et al.*, 2009). Esta é de facto uma questão que tem recentemente suscitado maior interesse nos últimos anos, nomeadamente devido à intenção de introduzir a profissionalização dos árbitros, existindo uma crescente consciencialização da necessidade de estudar alguns movimentos dos árbitros e dos fatores de risco que associados a estes movimentos potenciam o desenvolvimento de LME.

### **2.1. Lesões no futebol vs lesões na arbitragem**

De acordo com Soares (2007), pode ser considerada uma lesão associada à atividade de futebol “qualquer tipo de ocorrência, de origem traumática ou de sobre-uso, da qual resulta incapacidade funcional, obrigando o atleta a interromper a sua atividade, não participando, em pelo menos, um treino ou jogo.” Em relação à sua classificação, a gravidade da mesma é definida pelo tempo (número de dias) que o atleta ficará afastado da atividade, desde o primeiro dia da lesão até à participação efetiva nos treinos e jogos. Neste sentido, as lesões podem ser classificadas como ligeiras (1-3 dias de afastamento), *minor* (4-7 dias de afastamento), moderadas (8-28 dias de afastamento) e *major* ou graves (mais de 28 dias de afastamento) (Hägglund *et al.*, 2005; Fuller *et al.*, 2006; Ekstrand, 2008; Menezes, 2013).

Diversos estudos epidemiológicos têm sido feitos sobre a incidência e as causas das lesões no futebol, com o intuito de reduzir a morbilidade dos casos e aumentar a segurança dos atletas (Ekstrand & Gillquist, 1983; Inklaar, 1994; Junge & Dvorak, 2004; Pedrinelli *et al.*, 2013). No entanto, a sua maioria incidiu sobre jogadores de futebol, existindo ainda pouca informação em relação aos árbitros de futebol. Assim, nesta subsecção será efetuada uma abordagem às duas situações na tentativa de melhor caracterizar esta problemática.

Estudos anteriores mostram que, em média, um jogador de futebol masculino incorre de uma lesão por ano que limita o seu desempenho (Inklaar, 1994; Junge & Dvorak, 2004). Segundo os *Servicios Médicos del Futbol Club Barcelona* (2009), numa equipa profissional

de futebol, em média, ocorrem 12 lesões musculares por temporada que equivalem a mais de 300 dias de ausência desportiva. Além disso, alega-se que 10% dos jogadores de futebol sustentam a lesão muscular durante uma temporada completa, sendo estes números muito significativos uma vez que têm implicações óbvias, não apenas para os próprios atletas em termos de dor e incapacidade, mas também para os clubes e equipas que vêm o seu investimento parado (Foreman *et al.*, 2006). Adicionalmente, sabe-se também que a maior parte dessas lesões ocorre nos 15 minutos finais dos jogos (Pedrinelli *et al.*, 2013).

No que respeita à tipologia da lesão, Pedrinelli *et al.* (2013), num estudo sobre lesões no futebol profissional durante a Copa América 2011 na Argentina, verificou que as lesões nos jogadores ocorrem com maior prevalência nos membros inferiores, sendo na sua maioria classificadas como lesões musculares com gravidade considerada leve. Segundo os *Servicios Médicos del Futbol Club Barcelona* (2009), as lesões musculares representam mais de 30% de todas as lesões. Pedrinelli *et al.* (2013) verificou ainda que as contusões, os estiramentos e as entorses são as lesões mais frequentes encontradas na literatura. No que respeita aos árbitros de futebol, dados relativos à ocorrência de lesões são ainda escassos. No entanto, segundo Pedrinelli *et al.* (2013), as lesões mais comuns são as lesões ligamentares do joelho e tornozelo (entorses), tendinopatias (tendinites), lesões musculares e lesão por stress.

A grande quantidade de lesões observadas pode refletir a grande intensidade dos jogos disputados, devido ao carácter de extrema competitividade existente. No entanto, mais estudos são necessários para confirmar este facto (Pedrinelli *et al.*, 2013).

## **2.2. Lesão da articulação tibiotársica**

A articulação tibiotársica (tornozelo) é uma das mais importantes do corpo humano, mas no entanto, também uma mais suscetível à ocorrência de lesão (Cachupe, 2000; Heidt, 2000; Figueira, 2010). A articulação do tornozelo é uma das juntas mais comumente sujeitas a lesão devido às forças exercidas sobre a mesma, uma vez que suporta grande parte da massa do corpo humano (Morrison & Kaminski, 2007). Assim, devido à atividade dos atletas de futebol e dos fatores de risco a ela inerentes e relacionadas com o risco de entorse do tornozelo, e que têm implicações sobre as forças a que esta articulação resiste e à massa onde se apoia, esta lesão apresenta-se como a mais comum nestes desportistas (Hoy, 1992; Heidt, 2000; Figueira, 2010).

A incidência desta lesão varia de 1,7 a 4,5 lesões por cada 1000 horas de jogo, sendo responsável por 15-25% de todas as lesões músculo-esqueléticas (Junge *et al.*, 2004; Moreira & Antunes, 2008).

A articulação tibiotársica desempenha funções fundamentais na estática e dinâmica corporal. É composta pela união de elementos esqueléticos da perna, a tibia e o perônio, com o corpo do astrágalo (elemento esquelético do pé) (Hertel, 2002; Pina, 2003). Os meios de união compreendem uma cápsula e dois ligamentos laterais muito fortes: o ligamento lateral externo que é composto por três feixes distintos que divergem do maléolo externo para o astrágalo (feixe perônio-astragaliano anterior e feixe perônio-astragaliano posterior) e para o calcâneo (feixe perônio-calcaneano) (Figura I); O ligamento lateral interno que é composto por duas camadas, uma superficial (constitui o ligamento deltoideu possuindo fibras anteriores, posteriores e médias) e outra profunda (Figura II).



**Figura I.** Articulação tibiotársica vista pela face externa (Pina, 2003).



**Figura II.** Articulação tibio-társica vista pela face interna (Pina, 2003).

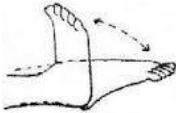
O tornozelo possui diversas articulações, sendo que três têm um papel fundamental na função biomecânica: articulação talocrural, subtalar e tibiofibular (Leardini *et al.*, 2000; Hertel, 2002; Pina, 2003; Sizer *et al.*, 2003). A articulação talocrural é formada pela

extremidade inferior da tíbia e fíbula com o dorso do tálus; a articulação subtalar localiza-se entre o tálus e o calcâneo; a articulação tibiofibular é formada pela extremidade inferior da tíbia e da fíbula (Pina, 2003). Estas articulações podem realizar diversos movimentos, nomeadamente flexão/extensão, abdução/adução, inversão/eversão, pronação/supinação (Pina, 2003). Na Tabela I estão explicados todos os movimentos do tornozelo.

De todos os movimentos, os dois que propiciam o traumatismo são a inversão e a eversão, sendo o primeiro o mais comum (Kaminski *et al.*, 2003; Morrison & Kaminski, 2007). No entanto, os traumatismos por eversão, que compreendem o ligamento deltoideu, apesar de ser o modo menos frequente de lesão, representam cerca de 5% do total de entorses tibio-társica, sendo também, normalmente, as de maior gravidade (Sheth *et al.*, 1997; Kaminski *et al.*, 2003; Morrison & Kaminski, 2007).

Inúmeros investigadores referem-se à lesão do tornozelo como as mais comuns em atletas (Hertel, 2000; Osborne & Rizzo, 2003; Edwards, 2007), profissionais ou amadores, masculinos ou femininos, em particular em desportos que exigem com frequência saltos e mudanças de direção, como é o caso do futebol. Foi estimado que cerca de 25% de todas as lesões de todos os desportos são lesões no tornozelo (Hoy, 1992; Cachupe, 2000; Heidt, 2000; Rahnama, 2002; Moreira & Antunes, 2008; Brito *et al.*, 2009; Engebretsen *et al.*, 2009; Figueira, 2010). De todas as lesões no tornozelo, 85% implicam os feixes do ligamento lateral externo do tornozelo, isto é, entorses laterais agudas do tornozelo (Hertel, 2000; Moreira & Antunes, 2008). Este tipo de lesão pode estar associada a implicações importantes, uma vez que os atletas ficam ausentes do treino e competições profissionais, em média cerca de 18 dias (Ekstrand, 2003). Em atletas amadores o tempo de inatividade médio aumenta consideravelmente, passando de 18 dias para 4 semanas (Ekstrand, 2003). As lesões do tornozelo são, portanto, uma questão problemática para este grupo de profissionais.

**Tabela I.** Movimentos do tornozelo (Adaptado de Morrison & Kaminski, 2007)

Movimento	Descrição	Imagem
<b>Flexão</b>	Consiste em procurar alinhar o pé em maior eixo com a perna, elevando o calcanhar do chão. A amplitude média desse movimento é de 50°.	 <p>Plantar-flexion</p>
<b>Extensão</b>	Consiste no movimento de aproximação do dorso do pé à parte anterior da perna. A amplitude desse movimento é próximo de 20°.	
<b>Abdução</b>	É o movimento que ocorre no plano transversal com os dedos dos pés apontado para fora.	 <p>Abdução</p>
<b>Adução</b>	Consiste no movimento oposto à abdução, apontando os dedos dos pés para dentro.	 <p>Adução</p>
<b>Inversão</b>	Ocorre quando a borda medial do pé dirige-se em direção à parte medial da perna. A amplitude máxima deste movimento é de 20°.	 <p>Inversão</p>
<b>Eversão</b>	Ocorre quando a borda lateral do pé se dirige em direção à parte lateral da perna. A amplitude máxima é de 5°.	 <p>Eversão</p>
<b>Pronação</b>	Este movimento é uma combinação de movimentos sendo formado por uma eversão do calcâneo, abdução e extensão, onde o calcâneo se move em relação ao tálus.	 <p>Pronada</p>
<b>Supinação</b>	É o oposto da pronação onde ocorre uma inversão do calcâneo, adução e flexão plantar.	 <p>Supinada</p>

### 3. FATORES DE RISCO DE RISCO ASSOCIADOS AO DESENVOLVIMENTO DE LME

Alguns estudos indicam que para além das exigências físicas que envolvem o futebol, outros fatores podem predispor à ocorrência de lesões (Taimela *et al.*, 1990; Inklaar, 1994; Björn *et al.*, 1998; Orchard, 2001; Murphy *et al.*, 2003; Junge & Dvorak, 2004; Pedrinelli *et al.*, 2013). Estes podem ser divididos em fatores internos, aqueles inerentes ao jogador, e fatores externos (Figura III).

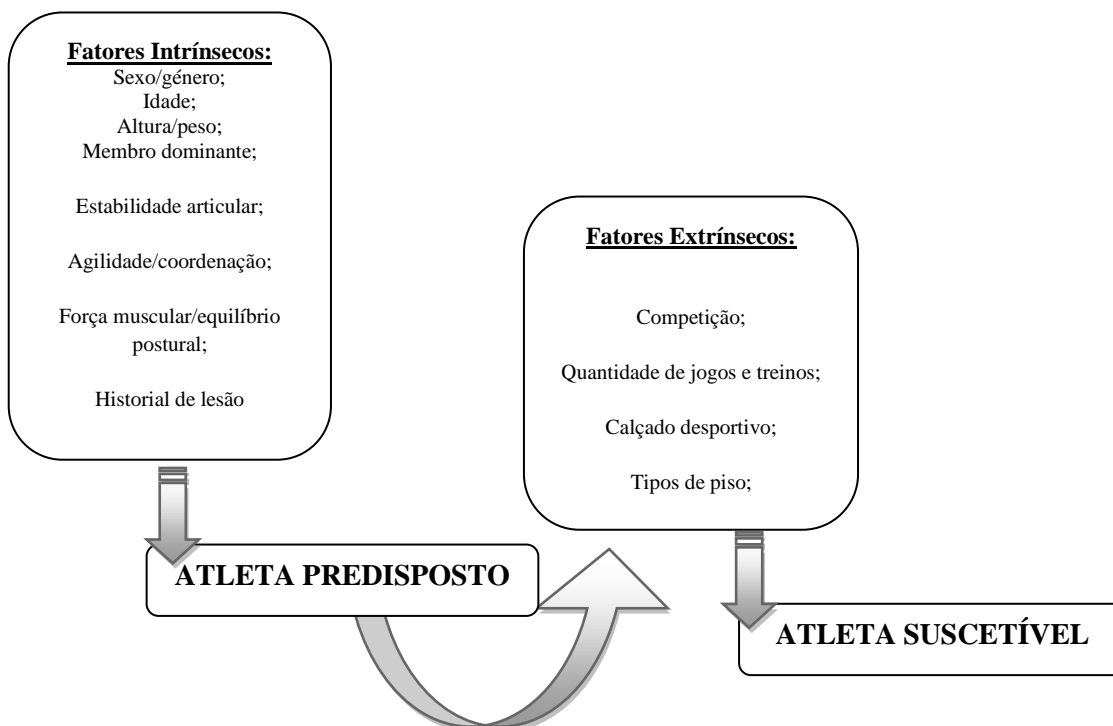
Como fatores internos têm sido apontados a idade, género, historial de lesões anteriores, força muscular/equilíbrio, agilidade/coordenação, peso, altura, a estabilidade articular e o membro predominante (Taimela *et al.*, 1990; Beynnon *et al.*, 2002; Soares, 2007; Pedrinelli *et al.*, 2013; Jones, 2015). De facto, estudos anteriores citados por Soares (2007) mostraram que durante os torneios de futebol organizados pela FIFA e jogos Olímpicos entre 1998 e 2001, as mulheres revelaram ter menor probabilidade para o desenvolvimento de lesão do que os homens, sendo estes resultados justificados pelo facto de as mulheres terem menos força e, conseqüentemente, gerarem menor vigor no jogo. Relativamente à idade, diversos autores referem factos contraditórios. Massada (2000) e Parkkani *et al.* (2001) afirmam que os jovens atletas apresentam um risco de lesão mais baixo, enquanto que, especificamente na lesão do tornozelo, Le Gall *et al.* (2006) e Soares (2007) afirmam que 3% dos futebolistas em crescimento apresentam grande instabilidade crónica deste. Os atletas mais jovens registam um número maior de entorses e contusões, enquanto que nos atletas mais velhos verificam-se mais lesões musculares, ruturas de ligamentos e fraturas de menisco (Le Gall *et al.*, 2006; Soares, 2007). Outro fator interno que influencia a incidência de lesão é o membro dominante. Este é por vezes considerado um fator de risco interno, uma vez que a maioria dos atletas coloca uma exigência maior no seu membro dominante (Beynnon *et al.*, 2002). De facto, estudos anteriores têm apontado que a grande maioria das entorses do tornozelo acontecem no tornozelo dominante (Willems *et al.*, 2005). A altura e o peso são considerados também como fatores de risco internos visto que, quando um atleta está numa posição de risco para a inversão do tornozelo, um aumento em altura ou em peso proporcionalmente aumenta a magnitude de inversão que deve ser resistida pelos ligamentos e músculos que abarca o complexo do tornozelo (Beynnon *et al.*, 2002). Além disso, é importante notar que cerca de três quartos das lesões do tornozelo estão associadas a recidivas e que esta elevada incidência poderá estar associada ao

aumento do peso do atleta, que conseqüentemente aumenta a laxidez dos ligamentos do tornozelo e, posteriormente, a instabilidade articular (Soares, 2007). A agilidade/coordenação é também um fator intrínseco, porém, é vista por Soares (2007) como uma componente determinante na recuperação dos atletas e prevenção de reincidência de lesões. Para reduzir a quantidade de entorses do tornozelo em atividades desportivas, diferentes autores sugerem que o treino de coordenação esteja incluído em programas de prevenção (Willems *et al.*, 2005; Soares 2007). Willems *et al.* (2005) referem que as contrações excêntricas do músculo responsável pela eversão, fornecem o suporte aos ligamentos laterais, resistindo à entorse do tornozelo. Assim, o treino da coordenação e força dos músculos evertores ou peroniais é outra parte da prevenção de entorses do tornozelo, uma vez que é crucial que o atleta tenha coordenação para que a tensão do músculo devido a uma força externa maior que a força gerada pelo mesmo, não prejudique o movimento, aumentando a incidência de lesão. Por último, o historial de lesões prévias é um fator de risco de entorse visto que, existem fortes evidências de que os atletas têm um duplo risco de repetirem a lesão depois de uma entorse do tornozelo, especialmente durante o primeiro ano após lesão (Orchard & Best, 2002; Kucera *et al.*, 2005; Hägglund *et al.*, 2006; Hupperets *et al.*, 2008; Servicios Médicos del Fútbol Club Barcelona, 2009).

Além dos fatores internos, um árbitro é deparado também fatores externos que têm um impacto importante na ocorrência de lesões dos profissionais de futebol, nomeadamente ao nível do tornozelo. Entre estes fatores pode-se destacar o nível de competição, o tipo de piso, o número de jogos e treinos, bem como o calçado do jogador (Jones, 2012; Minghell *et al.*, 2012). No que respeita ao nível de competição, Soares (2007) refere ser consensual o aumento do risco de lesão à medida que aumenta o nível competitivo, sendo esta situação reflexo de níveis de desempenho diferenciados. Já no que diz respeito ao número de jogos, Ekstrand *et al.* (2004) indica que o período da época desportiva com mais jogos pode levar a uma maior fadiga, o que poderá provocar uma deterioração da concentração. Ao afetar a concentração, o aumento do risco de lesão é mais elevado, resultando numa performance pobre. Também o calçado do jogador é considerado um fator externo que afeta o risco de lesão uma vez que, segundo Parkkari *et al.* (2001), o sentido de posição do pé em seres humanos é exato quando descalços, mas é alterado pelo calçado desportivo. É apontado pelo autor que o uso de calçado promovido para conservar a máxima sensibilidade tátil e que permita uma consciência da posição do pé é importante para ajudar a prevenir as entorses do tornozelo. No que diz respeito ao tipo de piso dos campos de futebol, este é

considerado como sendo um dos principais fatores de risco extrínsecos associados ao desenvolvimento de LME (Cohen *et al.*, 1997; Volpi, 2006). Diversos estudos apontam várias características destes pisos como potenciais fontes de lesão, nomeadamente a instabilidade, rigidez, aderência, amortecimento, absorção de calor e falta de humidade (Ekstrand, 1989; Hillman, 2000; Orchard, 2002; Steffen *et al.*, 2007; Pérez-Soriano *et al.*, 2009; Minghelli *et al.*, 2012; Ronkainen *et al.*, 2012; Moura & Fonseca, 2014; Roberts *et al.*, 2014). No entanto, a gravidade deste risco de lesão aumenta quando os atletas mudam de piso várias vezes durante um curto espaço de tempo (Lopes, 2008; Figueira, 2010; Ronkainen *et al.*, 2012; Jones, 2015).

Estes fatores internos e externos encontram-se interligados no que se refere ao desenvolvimento de lesão, como se pode evidenciar na Figura III. A existência de fatores inerentes ao atleta colocam-no, aquando da prática desportiva, como um alvo predisposto que, quando sujeito à exposição a fatores externos, o transformam num alvo suscetível.



**Figura III.** Fatores intrínsecos e extrínsecos que contribuem para as LME (Adaptado de Jones, 2012)

### 3.1. Impacto do tipo de piso no desenvolvimento de lesão

Atualmente, as superfícies de jogo entre os diversos escalões podem variar entre relva natural, relva artificial e terra batida (Roberts *et al.*, 2014). No entanto, como apontado anteriormente, a tipologia dos campos de futebol é um dos potenciais fatores de risco extrínsecos associados ao desenvolvimento de LME (Cohen *et al.*, 1997; Volpi, 2006). De facto, segundo Passos (2007) 20% a 25% das lesões dependem da natureza do piso. Já Chomiak *et al.* (2000) verificaram que 28,5% dos jogadores entrevistados durante o seu estudo apontaram o tipo de piso como um fator causador de lesão.

Diferentes estudos têm apontado quer fatores positivos, quer fatores negativos associados a cada tipo de piso no que respeita ao risco de desenvolvimento de LME (Chomiak *et al.*, 2000; Ronkainen *et al.*, 2012). Foram também encontradas diferenças nas "Características de Jogo", tais como o nível de habilidade, agilidade, equilíbrio, coordenação, inteligência percebidas pelos jogadores e se um jogador se pode adaptar em superfícies diferentes (Ronkainen *et al.*, 2012). *"Isso depende da qualidade dos jogadores. Se você tem uma pessoa que é, vamos dizer, tecnicamente confortável [ele ou ela] vão ser mais propensos a escolher sintético do que uma pessoa que não é tecnicamente confortável, que se esforça em sintético. "Atributos Físicos", tais como altura, peso, idade, força, velocidade e resistência foram encontrados para afetar a forma como um jogador se irá comportar na superfície que joga"* (Ronkainen *et al.*, 2012).

No que respeita ao relvado natural, um dos pontos negativos é o facto das condições meteorológicas terem um elevado impacto no seu estado (Steffen *et al.*, 2007; Roberts *et al.*, 2014). Devido a estas condições, por vezes, o terreno pode tornar-se perigoso para os intervenientes do jogo de futebol. Quando a precipitação é abundante, o terreno fica encharcado, tornando-se mais instável e mais exaustivo, e, conseqüentemente, mais propício à ocorrência de lesões (Roberts *et al.*, 2014). Por outro lado, o sol intenso pode seca-lo, tornando-o menos aderente e, conseqüentemente ser um terreno mais propício a lesões (Roberts *et al.*, 2014). No entanto, um relvado natural apresenta pontos positivos que o torna vantajoso em relação ao sintético e ao de terra batida. Em termos de rigidez, acredita-se que o amortecimento da relva natural de um campo reduz as reações de "tensão" causadoras de lesão, visto ser pouco rígido (Hillman, 2000). Outro ponto positivo encontra-se associado ao atrito entre a chuteira e o piso, que no caso do relvado natural é muito reduzido, diminuindo o risco de desenvolvimento de lesões. Isto pode ser explicado pelo facto de que o pé não bloqueia na superfície enquanto o corpo continua em

movimento, de forma a que o pé possa fazer movimentos sem exigir demasiado dos seus músculos e diminuindo a possibilidade de prender o pé e ocorrer uma entorse (Minghelli *et al.*, 2012). Além disso, em contraste ao relvado artificial, este piso absorve a humidade natural através das suas raízes, promovendo o arrefecimento da superfície do jogo (Pérez-Soriano *et al.*, 2009).

Os relvados sintéticos são também amplamente utilizados, ou porque nem todos os climas permitem o uso de relva natural (Hillman, 2000), ou porque estão associados a menores custos. A primeira geração de relvados sintéticos surgiu na década de 1970 e desde então tiveram uma considerável evolução (Moura & Fonseca, 2014). A última geração destes relvados surgiu na Noruega, em 2000, consistindo em fibras mais longas, entre 50 a 60cm de comprimento, intercaladas por areia silicosa e grânulos de borracha, de modo a aproximarem-se mais das características da relva natural ao nível de flexibilidade e capacidade de absorção de choques (Moura & Fonseca, 2014). Dada a sua manutenção reduzida, este piso poderá ser aplicado em praticamente todos os locais, como uma espécie de tapete que é montado na superfície desejada. No entanto, trata-se de um tipo de piso que possui uma maior rigidez e uma redução na absorção de impactos quando comparado às superfícies naturais (Ekstrand, 1989; Hillman, 2000; Orchard, 2002; Pérez-Soriano *et al.*, 2009). De acordo com Cohen *et al.* (1997), esta situação potencia a ocorrência de lesões articulares e tendinosas. A entorse é uma das lesões que podem ser facilitadas neste piso em relação ao relvado natural (Steffen *et al.*, 2007), devido ao bloqueio do pé na superfície enquanto o corpo continua em movimento (Ekstrand, 1989; Orchard, 2002; Pérez-Soriano *et al.*, 2009). A maioria das lesões em relvado artificial está associada à adaptação do movimento às superfícies rígidas, provocando um aumento na atividade muscular excêntrica e mudanças nos padrões de movimentos das articulações do joelho e tornozelo (Pérez-Soriano *et al.*, 2009). Além disso, nas superfícies artificiais as forças de tração são maiores e estão agravadas pela maior absorção de calor e pela falta de humidade, ambos transmitidos ao pé do jogador. No entanto, também a sua qualidade e o atrito entre a superfície e o calçado são considerados fatores-chave relacionados com os relvados artificiais, promovendo o risco das queimaduras e a dificuldade de adaptação por parte dos intervenientes do jogo (Steffen *et al.*, 2007). Também os jogadores identificam as desvantagens do relvado sintético, nomeadamente quando comparado com o relvado natural. Roberts *et al.* (2014) verificaram que 80% dos jogadores abordados no seu estudo consideram relvado sintético como "Muito difícil", e mais de 60% "Muito abrasivo" e "

Menos aderente" do que o relvado natural. Face a esta situação e considerando que segundo Steffen *et al.* (2007) a incidência de ferimentos graves é significativamente maior em relva artificial comparativamente com a relva natural, a FIFA identificou as superfícies artificiais como não adequadas para os jogos que envolvem atletas de rendimento de alto nível, podendo ser utilizadas em atletas não profissionais visto possuem algumas vantagens económicas. As suas principais vantagens consistem: (1) na possibilidade de maior tempo de utilização; (2) na melhor qualidade, visto que se mantém regular e consistente; (3) na sua maior durabilidade, uma vez que os relvados artificiais não necessitam de água e não sofrem com a exposição solar; (4) na promoção de menores dificuldades nos deslizes dos jogadores e da bola; e (5) a uma menor influencia das condições meteorológicas, devido à sua elevada permeabilidade que facilita a passagem da água para a camada inferior (Orchard, 2002; Steffen *et al.*, 2007; Minghelli *et al.*, 2012; Roberts *et al.*, 2014).

Em relação ao piso de terra batida, este apresenta-se como um piso com características bastante propícias às lesões: (1) piso bastante duro, diminuindo o amortecimento (Horta, 2010); (2) piso com irregularidades, potenciando uma maior instabilidade (Ronkainen *et al.*, 2012); piso onde as condições meteorológicas afetam bastante a sua qualidade e características, ficando alagados com bastante frequência (Ronkainen *et al.*, 2012).

## **CAPÍTULO II - Metodología**

## **1. DESENHO DO ESTUDO**

Este trabalho foi desenvolvido em duas fases. A primeira fase pretendeu analisar a percepção de risco sobre os diferentes tipos de pisos. Para isso, foi elaborado e aplicado um questionário. A segunda parte pretendeu analisar o risco de entorse nos diferentes tipos de piso: relvado natural, artificial e terra batida. Foram elaborados testes experimentais para analisar alguns indicadores do desenvolvimento deste tipo de lesão, nomeadamente amplitude de variação do movimento de eversão/inversão do tornozelo e o equilíbrio.

## **2. AMOSTRA**

Para a análise da percepção de risco foram questionados 720 árbitros, profissionais e não profissionais, pertencentes à AFPorto. Dos 720 árbitros inquiridos, 157 responderam ao questionário, sendo 91% do sexo masculino e 8% do género feminino. Tinham em média  $28 \pm 7,3$  anos e exerciam atividade de arbitragem em média há  $7 \pm 5,8$  anos. Em relação às variáveis antropométricas, verificou-se que a amostra tinha  $73 \pm 5,8$  kg e altura de  $176 \pm 6,9$  cm.

Para a segunda fase do estudo foram selecionados entre os que responderam ao questionário 30 árbitros. Para esta seleção teve-se em consideração os seguintes critérios de inclusão: (1) ser do género masculino; (2) ter idade compreendida entre os 25 e os 35 anos; (3) encontrar-se em competição no corrente ano; (4) ter pelo menos 5 anos consecutivos de prática de arbitragem. Foram critérios de exclusão: (1) ter tido lesão no último ano; (2) exercer outro trabalho/desporto que esteja associado a esforços dos membros inferiores. Todos os participantes eram destros. Assim, em todos os testes realizados apenas foi avaliado o membro inferior predominante dos atletas, ou seja, a perna direita. Todos os atletas utilizaram o mesmo modelo de chuteira, de forma a que não fosse uma variável alterada.

## **3. ANÁLISE DA PERCEÇÃO DOS ÁRBITROS DE RISCO EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES TIPOS DE PISO**

Foi elaborado e aplicado um questionário (Anexo 1) para analisar percepção de risco dos árbitros face ao risco do desenvolvimento de LME, de acordo com o tipo de piso. O questionário foi dividido em três partes. A primeira parte continha questões para a caracterização dos árbitros, nomeadamente no que respeita à idade, altura, peso e género.

Foram também questionados sobre a sua atividade profissional, no que respeita aos anos de arbitragem e a que associação pertencem.

Na segunda parte foram questionados sobre o tipo de piso em que costumam arbitrar, se têm outra atividade profissional ou não profissional que implique esforço físico, se já tiveram lesões anteriores durante a sua carreira profissional e que tipo de chuteiras utilizam.

Por último, na terceira parte, foram colocadas 6 questões que tinham em vista analisar a percepção dos árbitros sobre: (1) o nível de risco de desenvolvimento de lesão músculo-esquelética nos membros inferiores associado a cada um dos pisos em estudo; (2) o nível de risco de entorse nos três pisos; (3) a exigência de rotação do tornozelo nos três pisos; (4) o esforço que os diferentes tipos de relvados exigem; (5) a influência das condições meteorológicas nos diferentes tipos de relvado; (6) o nível de aderência de cada tipo de piso à chuteira. Cada questão foi avaliada através de uma escala de Likert de 5 pontos onde 1="Nenhum" e 5="Muito".

A versão preliminar deste instrumento foi testada num conjunto de doze árbitros no sentido de estes analisarem a linguagem utilizada, a sequência das perguntas, bem como a sua aplicabilidade. Não foram feitas observações por estes profissionais em relação à versão do questionário apresentada.

O questionário foi colocado numa versão online através da plataforma Google Docs, e a sua disseminação foi efetuada por email, através da AFPorto que colaborou neste estudo, enviando o questionário para todos os seus árbitros. O questionário permaneceu online entre 2 de março e 29 de maio de 2015.

#### **4. ANÁLISE DO RISCO DE ENTORSE NOS DIFERENTES TIPOS DE PISO**

Para a análise do risco de entorse, foram selecionados dois indicadores do desenvolvimento deste tipo de lesão: variação da amplitude de movimento de eversão/inversão do tornozelo e o equilíbrio. Para isso foram desenvolvidos dois procedimentos que se encontram de seguida descritos. Estes dois procedimentos foram inicialmente testados num estudo piloto em três atletas de características semelhantes à amostra, ou seja, que cumpriam com todos os critérios de inclusão e exclusão. A finalidade deste estudo foi testar todos os procedimentos dos exercícios, não tendo sido necessário

introduzir alterações em nenhum deles. Esse estudo piloto foi realizado dia 28 de julho de 2015, nos três tipos de piso.

#### **4.1. Instrumentos**

Para a recolha e análise da amplitude do movimento de eversão/inversão do tornozelo, foi utilizada uma câmara de filmar (Marca Casio, Modelo Exilim –High Speed Demo Movie HS 30 fps), colocada sob um tripé, como instrumento de recolha de imagem. Para a marcação dos pontos anatómicos de referência para futura análise de dados, foram usados marcadores de forma retangular de 2cm de altura por 4cm de largura. A marcação do percurso para a execução do movimento em análise foi efetuada com 4 cones fluorescentes.

Para a análise do equilíbrio estável foi aplicado o *YBalance Test*, de forma a conseguir analisar a estabilidade e aderência dos pisos, para o qual foi construído um molde aberto para colocação do pé em contacto com os diferentes pisos, tendo sido a orientação das fitas métricas confirmadas por goniómetro universal. As fitas métricas foram posteriormente fixadas aos diferentes pisos.

#### **4.2. Análise da amplitude do movimento de eversão/inversão**

O estudo da amplitude do movimento de eversão/inversão foi usado como variável indicadora da aderência de cada tipo de piso, através da forma como o movimento que o tornozelo faz ao mudar de direção se altera. Isto deve-se ao facto do pé bloquear na superfície enquanto o corpo continua em movimento (Ekstrand, 1989; Orchard, 2002; Pérez-Soriano *et al.*, 2009). Nestes casos, o atleta exige demasiado do seu tornozelo, aumentando o seu ângulo, o que propicia a lesão. Para este estudo, optou-se pela análise do movimento do retro-pé predominante, de forma a poder-se calcular variáveis cinemáticas como a eversão/inversão do tornozelo, as quais são influenciadas por fatores extrínsecos e intrínsecos como características físicas, tipo de piso, o nível de treino dos atletas, a idade e o tempo de prática (Silva, 2013).

Para se estudar estas variáveis escolheu-se um percurso denominado como “Teste T”: corrida frontal em *sprint* durante dois metros com mudança de direção à esquerda no final do percurso (Anexo 2). Realizaram-se três séries do mesmo exercício, sem intervalo entre as mesmas. Este percurso foi escolhido, uma vez que, Steffen *et al.* (2007) afirmam que

mudanças frequentes de direção em superfícies de jogo aumenta o risco de lesões por *overuse*, e este trata-se de um movimento muito comum nos árbitros (Rebello *et al.*, 2002), sendo importante o estudo deste facto. Além disso, estudos anteriores (ver por exemplo, Sporis *et al.*, 2010; Bullock *et al.*, 2012) já demonstraram a fiabilidade de testes de agilidade, nomeadamente do “Teste T” como sendo o mais confiável e válido para estimar a agilidade de jogadores de futebol. Também para os árbitros este teste parece ser a melhor abordagem.

Numa fase inicial foram colocados na perna predominante do atleta, três marcadores com forma retangular no membro inferior predominante do atleta de forma a poder identificar melhor o ângulo efetuado no momento de mudança de direção. Esses marcadores foram colocados da seguinte forma: um marcador 2cm abaixo da prega poplíteia no ponto médio entre a face lateral e medial; um marcador no tendão de Aquiles, no alinhamento entre os dois maléolos; e um marcador no centro da face posterior da chuteira. Posteriormente, foi efetuado o ensaio, sendo todos os atletas instruídos sobre o mesmo antes da sua execução.

Todos os atletas incluídos na amostra efetuaram um aquecimento prévio composto por uma corrida de quinze minutos com alongamentos estáticos e dinâmicos. Depois, foi solicitado para efetuarem o percurso previamente estabelecido.

Ao longo de todo o percurso o atleta foi filmado a alta precisão, cerca de 210 frames/segundo. A câmara ficou colocada no início do percurso do atleta a um metro do primeiro cone.

Posteriormente, os vídeos foram analisados no programa Kinovea Vídeo Editor, versão 0.8.15. Numa fase inicial foi analisada a precisão e a fiabilidade intra observador de análises repetidas. Para isso, abriu-se a mesma imagem três vezes no mesmo dia e mediu-se o mesmo ângulo, repetindo-se o procedimento durante quatro dias seguidos. Foi determinado erro técnico de medida como indicador da precisão da análise, obtendo-se um erro técnico de 2°, o qual foi considerado aceitável para este estudo. A correlação intraclasse (ICC) foi usada como indicador de fiabilidade, obtendo-se um ICC superior a 0,9, indicando um bom acordo entre as observações (Shrout & Fleiss, 1979).

#### **4.3. Análise do equilíbrio**

Para estudar o equilíbrio foi realizado o *YBalance Test*, que consiste numa versão adaptada de alguns componentes do *Star Excursion Balance Test* (Coughlan *et al.*, 2012; Gribble *et al.*, 2012). Este teste mostra-se capaz de indicar se os atletas têm instabilidade ao nível do tornozelo e do ligamento cruzado anterior e foi encontrado para ser preditivo de risco de lesões em jogadores, uma vez que, quanto menor for o alcance atingido, maior é a instabilidade do piso e maior será o risco de lesão do tornozelo do atleta (McGuine *et al.*, 2000; Olmsted *et al.*, 2002; Plisky *et al.*, 2006; Butler *et al.*, 2013). Este teste também reflete a mobilidade e o controlo neuromuscular dos membros inferiores para alcançar (Coughlan *et al.*, 2012).

Na realização deste teste de equilíbrio utilizou-se uma adaptação do *YBalance Test*, onde foi construído um molde aberto para colocação do pé em contacto com os diferentes pisos, tendo a orientação das fitas métricas sido determinadas por goniómetro universal. As fitas métricas foram posteriormente fixadas aos diferentes pisos com a distância máxima de dois metros na direção posteromedial, posterolateral e anterior (Anexo 3). A fiabilidade deste teste foi demonstrada por Plisky *et al.* (2009) em jogadores de futebol universitários do sexo masculino. Trata-se de um teste de estabilidade dinâmica que fornece dados sobre a proprioceção, o controlo postural e os défices neuromusculares.

Com o *YBalance Test* pretendeu-se que o sujeito em teste alcança-se a maior distância possível com o membro inferior dominante em cada uma das três direções permitidas, enquanto se mantinha o equilíbrio no membro inferior contralateral, procurando analisar a estabilidade que cada um dos três tipos de piso possuem (McGuine *et al.*, 2000; Butler *et al.*, 2013).

Foram efetuados três ensaios da aplicação do teste com um o membro inferior dominante para a direção anterior, posterolateral e posteromedial. Em cada ensaio foi medido, em centímetros, o alcance conseguido e, no final, foi calculada a média das três tentativas em cada direção.

## **5. ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS**

Após a recolha dos dados referentes ao teste para a análise da amplitude do movimento de eversão/inversão, procedeu-se à determinação dos ângulos do tornozelo dos atletas avaliados, através da análise dos vídeos no programa Kinovea Vídeo Editor, versão 0.8.15. Foram analisadas imagens de 10 em 10 frames, desde que o atleta tocou com o pé, até que

deixa de ter contacto com o solo. Em cada imagem, foram obtidos vários ângulos entre o momento em que o atleta toca no solo até que deixa de ter contato com o mesmo. O ângulo avaliado foi determinado a partir do marcador situado no tendão de Aquiles e entre os dois outros marcadores (o da chuteira e o do poplíteo). Depois de analisados os três ensaios do mesmo atleta, foi determinada a variação do ângulo em cada ensaio (ângulo máx- ângulo min), sendo que o valor final obtido a partir da média destas três variações, para cada piso. De seguida, procedeu-se ao tratamento destes dados, bem como dos resultados obtidos para o *YBalance Test* e para o questionário. Todos os dados foram tratados através do software de análise de dados *Statistical Package for the Social Sciences* (IBM SPSS, versão 22.0). Foi efetuada a análise estatística descritiva de todas as variáveis, sendo determinadas medidas de tendência central como a média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo. Para a análise da perceção de risco, opou-se por efetuar análise em percentagem para a maioria das questões.

Foram efetuados testes de hipóteses, sendo aplicados testes não paramétricos, após se verificado a não normalidade dos dados. O Teste Friedman foi aplicado para analisar as diferenças entre amostras emparelhadas e o teste Mann-Whitney para duas amostras independentes. A dependência entre duas variáveis foi testada através do Teste de Qui-Quadrado. O nível de significância usado foi de 0,05.

## **CAPÍTULO III – Apresentação e Discussão dos Resultados**

## **1. ANÁLISE DA PERCEÇÃO DE RISCO EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES TIPOS DE PISO**

### **1.1. Caracterização dos árbitros inquiridos e da sua atividade profissional**

Na primeira fase do estudo foram inquiridos 720 árbitros da Associação de Futebol do Porto, dos quais apenas 157 participaram neste estudo, respondendo ao questionário. Foram considerados válidos os 157 questionários, uma vez que não foi excluído nenhum.

Dos árbitros inquiridos, 37,6% tinham idade entre 15 e 24 anos, 43,9% entre 25 e 34 e 18,5% idade superior a 35 anos, sendo o limite os 45.

No que diz respeito ao número de anos de prática dos árbitros inquiridos, uma parte significativa dos árbitros (42,7%) possui 1 a 4 anos de prática profissional. Apenas 24,2% possui entre 5 a 8 anos de prática de arbitragem, 13,4% entre 9-12 anos e 12,1% possui entre 13-16 anos de prática. Poucos foram aqueles que referiram trabalhar mais que 17 anos (7,6%).

Foi analisado o tipo de piso que os árbitros utilizam na sua prática desportiva. Uma parte significativa dos árbitros (33,1%) arbitra nos três tipos de piso e 26,1% arbitram quer em relva artificial, quer em terra batida. Apenas 19,1% arbitra exclusivamente em pisos com relvado artificial, 7,6 % em terra batida e 3,2% em relvado natural. Do total de árbitros inquiridos, 8,3% arbitra quer em relva natural quer em artificial e 2,5% arbitra quer em relvado natural quer em terra batida.

Dos árbitros da AFPorto inquiridos, apenas 17,8% referiu ter sofrido lesão na época anterior. Tal como apresentado na Tabela II, as entorses do tornozelo foram reportadas como o tipo de lesão mais frequente (32,1%), seguindo-se a ruptura muscular (28,6%) e a lesão no menisco (21,4%). Apesar da idade ser um dos fatores intrínsecos referidos pela literatura incidência de lesão (Lopes, 2008; Almeron *et al.*, 2009; Pedrinelli *et al.*, 2013; Jones, 2015), sendo maior o risco de entorses nos atletas mais jovens (Le Gall *et al.*, 2006; Soares, 2007) não foi verificada uma correlação entre a idade e a incidência de lesão ( $\chi^2(2) = 4,375; p > 0,05$ ). A literatura também reporta que os anos de prática são fatores internos dos atletas que podem influenciar a incidência de lesão (Massada 2003; Soares 2007), uma vez que quanto maior for o número de anos de prática, maior poderá ser a fadiga e a deterioração da concentração (Lopes, 2008). Além disso, as lesões crónicas acontecem principalmente pela contínua repetição de determinados movimentos, causando stresse na estrutura e desenvolvendo uma diminuição da sua capacidade (Almeron *et al.*, 2009).

Neste sentido foi analisado se uma influencia do número de anos de prática e as lesões reportadas pelos árbitros. No entanto, não foram verificadas diferenças significativas entre a quantidade de lesões e os anos de prática dos árbitros inquiridos (Teste Qui-Quadrado;  $p > 0,05$ ).

**Tabela II.** Lesões na última época reportadas pelos árbitros da AFPorto

<b>Tipo de lesão</b>	<b>Percentagem (%)</b>
<b>Tendinite</b>	17,9
<b>Entorse tornozelo</b>	32,1
<b>Lesões no menisco</b>	21,4
<b>Rotura muscular</b>	28,6

O tipo de piso é considerado pela literatura como um fator extrínseco que influencia a probabilidade de entorse (Lopes, 2008; Figueira, 2010; Jones, 2015). Uma vez que 26,1% dos árbitros inquiridos arbitra maioritariamente em pisos de terra batida e relvado artificial, sendo que estes dois pisos têm características propícias ao desenvolvimento da entorse, (Ekstrand *et al.*, 1989; Steffen *et al.*, 2007; Horta, 2010; Ronkainen *et al.*, 2012), foi analisada a influencia do tipo de piso nas lesões reportadas pelos árbitros inquiridos, contudo não se verificou correlação entre estes ( $\chi^2 (6) = 5,833$ ;  $p > 0,05$ ). Além disso, o facto dos árbitros arbitrarem em pisos diferentes potencia o risco de lesão (Lopes, 2008; Figueira, 2010; Jones, 2015), no entanto, neste estudo não se observou uma correlação entre esta situação e as lesões reportadas ( $\chi^2 (1) = 0,769$ ;  $p > 0,05$ ).

Foi analisada a marca e modelo da chuteira que os árbitros usam na sua prática desportiva, estando os resultados na Tabela III. Dos árbitros inquiridos, 38,9% utilizam adidas copas mundial, a chuteira usada nos testes práticos. A segunda chuteira mais usada pelos árbitros é a Nike (24,2%). A chuteira Adidas Mundial Team é utilizada por 23,6% dos árbitros. Os restantes árbitros (13,2%) utilizam outras marcas de chuteiras.

**Tabela III.** Marca e modelo da chuteira usada pelos árbitros da AFPorto

<b>Marca e modelo chuteira</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
<b>Adidas Mundial Team</b>	23,6
<b>Adidas Copa Mundial</b>	38,9
<b>Nike</b>	24,2
<b>Outras</b>	13,2

### **1.2. Análise da percepção dos árbitros da AFPorto relativamente ao risco de desenvolvimento de lesões nos membros inferiores**

Foi analisada a percepção dos árbitros da AFPorto em relação ao risco de desenvolvimento de lesão nos membros inferiores, encontra-se os resultados apresentados nesta subsecção.

A Tabela IV apresenta os níveis de percepção de risco de desenvolvimento de LME no geral nos membros inferiores dos árbitros em relação a cada um dos três tipos de piso. Foram observadas diferenças na percepção de risco dos árbitros, sendo estas estatisticamente significativas ( $\chi^2(2)=66,697$ ;  $p<0.05$ ). Maior percepção de risco foi identificada para o piso de terra batida, visto que 44,6% das respostas indicaram um risco “Elevado” e 15,3% “Muito Elevado”. Para o relvado artificial foi identificado um nível de risco intermédio, visto que a maioria das respostas estão distribuídas principalmente pelos três níveis de risco intermédios, sendo que 29,9% dos árbitros avaliou o risco de desenvolver LME nos membros inferiores como “Baixo”, 29,9% como “Até certo ponto” e 32,5% como “Elevado”. O tipo de piso que apresentou uma percepção de risco menor foi o relvado natural, visto que 5,1% dos inquiridos reportaram um nível de risco “Muito baixo” e 40,8% um nível de risco “Baixo”.

Foi analisada se a percepção de risco dos árbitros era influenciada pelo facto dos mesmos terem tido LME no último ano, uma vez que este é um fator que pode ter influencia sobre a percepção de risco (Laughery & Hammond, 1999; Sjöberg 1999; Bley, 2004; Probst 2004). No entanto, não foram encontradas diferenças nas respostas obtidas entre os árbitros que tinham ou não sofrido lesão no último ano para o relvado natural e piso de terra batida (Teste Man Whitney;  $p>0,05$ ). Para o relvado artificial verificou-se que existem diferenças

entre os grupos, sendo que o facto de terem tido lesão na época anterior levou os árbitros a percecionar um maior risco de lesão neste tipo de piso ( $U=1298,000$ ;  $p<0,05$ ). Estes resultados podem estar associados ao facto de este ser um dos tipos de relvado apontados como tendo maior risco de desenvolvimento de LME (Cohen et al., 1997; Hillman, 2000; Orchard, 2002; Steffen *et al.*, 2007; Pérez-Soriano *et al.*, 2009).

**Tabela IV.** Nível de percepção de risco de desenvolvimento de LME nos membros inferiores, por tipo de piso

Piso	Nível de percepção de risco (%)				
	Muito baixo	Baixo	Até Certo Ponto	Elevado	Muito elevado
<b>Natural</b>	5,1	40,8	41,4	12,7	--
<b>Artificial</b>	2,5	29,9	29,9	32,5	5,1
<b>Terra batida</b>	1,9	15,9	22,3	44,6	15,3

Foram analisados os níveis de percepção dos árbitros relativos ao risco específico de desenvolvimento de entorse em cada tipo de piso, estando os resultados apresentados na Tabela V. Diferenças estatisticamente significativas foram observadas na forma como os árbitros percecionam o risco de desenvolvimento de entorse entre os 3 tipos de piso ( $\chi^2(2)=44,612$ ;  $p<0,05$ ). Os resultados obtidos indicam que o relvado natural é percecionado como tendo menor risco de entorse, visto que apenas 19,1% o considera “Elevado” e 0,6% “Muito elevado”. No que respeita ao relvado artificial 29,3% considera o risco de entorse “Elevado” e 5,11% “Muito elevado”, sendo estes valores superiores aos encontrados para o relvado natural. No entanto, maiores percepções de risco foram identificadas pelos inquiridos para o piso de terra batida, sendo que a maioria dos árbitros o consideram como um piso com elevado risco de entorse, uma vez que 41,4% apontou para um nível de risco “Elevado” e 14,6% para “Muito Elevado”. No caso específico do risco de entorse não foram encontradas diferenças nas respostas obtidas entre os árbitros que tinham ou não sofrido lesão na última época e a percepção de risco de desenvolvimento de entorse em qualquer um dos tipos de piso em análise (Teste Man Whitney;  $p>0,05$ ).

Os resultados obtidos para a percepção de risco dos árbitros, quer sobre o desenvolvimento de LME no geral, quer sobre especificamente o risco de entorse, vão de encontro ao obtido por estudos anteriores que indicam que o piso de relvado natural é aquele que está

associado a menor risco (Hillman, 2000; Pérez-Soriano *et al.*, 2009; Minghelli *et al.*, 2012). De facto, trata-se de um piso pouco rígido e com bastante amortecimento de choques, sendo menos propício ao desenvolvimento de lesões (Minghelli *et al.*, 2012). Além disso, este tipo de piso proporciona menor atrito entre a chuteira e o piso (Hillman, 2000) uma vez que o pé não bloqueia na superfície enquanto o corpo continua em movimento, diminuindo assim a incidência de lesão (Minghelli *et al.*, 2012). Por outro lado, o piso em terra batida é considerado mais rígido, irregular e instável (Horta, 2010; Ronkainen *et al.*, 2012). Neste piso, o amortecimento é diminuto, sendo mais propício ao desenvolvimento de LME (Horta, 2010).

**Tabela V.** Nível de percepção de risco de entorse, por tipo de piso

Piso	Nível de percepção risco (%)				
	Muito baixo	Baixo	Até Certo Ponto	Elevado	Muito elevado
<b>Natural</b>	3,2	33,1	43,9	19,1	0,6
<b>Artificial</b>	3,8	31,2	30,6	29,3	5,1
<b>Terra batida</b>	2,5	12,1	29,3	41,4	14,6

A rotação do tornozelo é um fator potenciador de lesão, uma vez que, quando algum movimento exige demasiado da articulação tibio-társica, levando a uma rotação demasiado acentuada, a probabilidade do atleta se lesionar aumenta (Schmidt-Olsen, 1991; Safran, 1999). Assim, o isolamento correto deste local, o uso de calçado apropriado e o treino proprioceptivo são formas de prevenção de lesões (Schmidt-Olsen, 1991; Parkkari *et al.*, 2001). O piso em que o árbitro desenvolve a sua actividade poderá também ser um fator importante que influencie a rotação do tornozelo. Neste sentido foram analisados os níveis de percepção dos árbitros relativos à exigência de rotação do tornozelo em cada tipo de piso, estando os resultados apresentados na Tabela VI. Foram observadas diferenças estatisticamente significativas nas percepções de risco dos árbitros em relação aos 3 tipos de piso ( $\chi^2(2)=17,070$ ;  $p<0.05$ ). O relvado natural foi considerado como o piso com exigência mais baixa ao nível da rotação do tornozelo dos atletas, uma vez que apenas 21,7% dos árbitros considerou um nível de exigência “Elevado” e 4,5% “Muito elevado”. Por outro lado, o piso de terra batida foi considerado como o piso com maior exigência ao nível da rotação do tornozelo, com 30,6% dos árbitros a considerar um nível de exigência

“Elevado” e 12,7% “Muito elevado”. Estas perceções podem dever-se ao facto de que no piso de terra batida o terreno tem mais irregularidades, tornando-se mais instável e, conseqüentemente, o atleta exerce um movimento em excesso do seu tornozelo, tanto para poder alcançar um ritmo elevado de corrida, como para mudar de direção sem se lesionar (Wolfe et al., 2001; Mattacola & Dwyer, 2002; Morrison & Kaminski, 2007; Ronkainen *et al.*, 2012). Por outro lado, devido às irregularidades do terreno, o atleta pode exercer um movimento anormal, levando à entorse (Mattacola & Dwyer, 2002; Morrison & Kaminski, 2007).

**Tabela VI.** Nível de exigência de rotação do tornozelo, por tipo de piso

Piso	Nível de exigência (%)				
	Muito baixo	Baixo	Até Certo Ponto	Elevado	Muito elevado
<b>Natural</b>	1,9	28,0	43,9	21,7	4,5
<b>Artificial</b>	1,9	17,8	39,5	31,2	9,6
<b>Terra batida</b>	1,9	19,1	35,7	30,6	12,7

Foram também analisados os níveis de percepção dos árbitros relativos ao nível de esforço exigido por cada um dos três tipos de piso, estando os resultados apresentados na Tabela VII. Apesar de elevados níveis de esforço exigido serem identificados para os três tipos de piso, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os três ( $\chi^2(2)=7,719$ ;  $p<0.05$ ), sendo o relvado natural o considerado como o mais exigente em termos de esforço, uma vez que 39,5,% considerou o nível de esforço exigido “Elevado” 4,5% “Muito elevado”. Apenas 1,9% considerou o nível de esforço exigido “Muito baixo” e 15,3% “Baixo”. O relvado artificial foi visto como o menos exigente, sendo que 30,6,% considerou o nível de esforço exigido “Elevado” 2,5% “Muito elevado”.

Estes resultados podem dever-se ao facto de que as condições meteorológicas afetam bastante o terreno de relva natural e muito pouco o relvado artificial (Steffen *et al.*, 2007; Roberts *et al.*, 2014). Assim, e visto que o futebol é um desporto de inverno em Portugal, os árbitros arbitram várias vezes em terrenos enlameados e que exigem um elevado nível de esforço aos atletas. Por outro lado, outra justificação para os resultados obtidos, centra-se no facto de que o piso de relva natural tem um elevado nível de exigência física e esta

poder estar na origem de uma maior fadiga que afeta a performance dos atletas e, conseqüentemente afeta a técnica de corrida (Arede *et al.*, 2015). Esta exigência pode estar associada ao tipo de chuteira utilizada pelos árbitros. Apesar de não haver relação entre a chuteira e a percepção do árbitro sobre o esforço exercido (Teste Qui-Quadrado;  $p > 0,05$ ), as características do piso natural podem justificar esta percepção dos inquiridos, visto que as chuteiras recomendadas para este piso têm pitons com um perfil mais elevado, que penetram no terreno, obrigando os atletas a necessitarem de mais esforço para correr, ao contrário das chuteiras utilizadas nos pisos artificial, que têm pitons com perfil mais baixo de forma a poderem oferecerem um maior apoio, tração e distribuição de forças (Carl *et al.*, 2014). Visto o futebol ser um desporto de inverno, para asseverar esta situação, as condições meteorológicas influenciam bastante o estado do terreno, levando a que os pitons penetrem no terreno com mais facilidade (Steffen *et al.*, 2007).

**Tabela VII.** Nível de esforço exigido, por tipo de piso

Piso	Nível de esforço (%)				
	Muito baixo	Baixo	Até Certo Ponto	Elevado	Muito elevado
<b>Natural</b>	1,9	15,3	38,9	39,5	4,5
<b>Artificial</b>	1,9	24,8	40,1	30,6	2,5
<b>Terra batida</b>	3,2	14,6	42,0	32,5	7,6

As condições meteorológicas são também frequentemente apontadas como um fator externo que influencia o risco de LME, nomeadamente no que se refere ao risco de entorse, devido à sua influência no estado do piso (Steffen *et al.*, 2007; Roberts *et al.*, 2014). Neste sentido, foram analisados os níveis de percepção dos árbitros relativamente à influência que as condições meteorológicas têm nos três tipos de piso, estando os resultados apresentados na Tabela VIII. Foram identificadas diferenças estatisticamente significativas nas percepções dos árbitros em relação ao tipo de piso ( $\chi^2(2) = 128,533$ ;  $p < 0,05$ ). O piso que identificado como sendo o mais influenciado pelas condições meteorológicas foi o de terra batida, visto que 26,8% identificaram um “Elevado” nível de influência e 42,0% “Muito elevado”. De facto, este trata-se de um piso composto por terra, uma mistura de areia e pedra e outros materiais que facilmente tornam o piso enlameado (Ronkainen *et al.*, 2012),

situação que dificulta a corrida dos atletas e agrava os movimentos dos tornozelos, sendo propício a lesão (Horta, 2010). Por outro lado, o relvado artificial foi considerado como o menos influenciado pelas condições meteorológicas, uma vez que apenas 19.7% apontaram um “Elevado” nível de influência e 1,9% “Muito elevado”. Isto pode justificar-se pelo facto de que este relvado é mais permeável que os restantes, sendo constituído por pequenas perfurações no *backing* do relvado artificial que fazem a água passar facilmente para a camada inferior (Roberts *et al.*, 2014). Esta camada, por sua vez, é feita de material muito permeável, como por exemplo escombros, areia siliciosa ou uma mistura de materiais minerais. Assim, em caso de chuvas fortes, a camada inferior oferece suficiente espaço para ‘armazenar’ o excesso de água, fazendo-a passar para os tubos de drenagem integrados, não influenciando o estado do terreno (Roberts *et al.*, 2014).

No que respeita ao relvado natural, foi considerado neste estudo como sofrendo um menor impacto das condições meteorológicas quando comparado com o piso em terra batida e maior impacto quando comparado com o relvado sintético. Estes resultados vão de encontro ao esperado. Apesar do relvado natural absorver a humidade de forma natural através das suas raízes, promovendo quer o escoamento da água, quer o arrefecimento da superfície do jogo, revela-se menos eficiente que o relvado sintético (Minghelli *et al.* 2012). No entanto, tem um menor nível de enlameamento que o de terra batida devido à proteção da relva.

**Tabela VIII.** Nível de influência das condições meteorológicas nas condições de cada tipo de piso

Piso	Nível de influência (%)				
	Muito baixo	Baixo	Até Certo Ponto	Elevado	Muito elevado
<b>Natural</b>	0,6	11,5	31,2	33,1	23,6
<b>Artificial</b>	6,4	34,4	37,6	19,7	1,9
<b>Terra batida</b>	0,6	7,6	22,9	26,8	42,0

A escolha acertada do calçado é um dos fatores de risco externos (Jones, 2012; Minghelli *et al.*, 2012). Por sua vez, a aderência das chuteiras é, também, um fator de risco externo

influenciada pelo estado, pelo atrito e pela estabilidade do terreno (Ekstrand, 1989; Orchard, 2002; Steffen *et al.*, 2007; Pérez-Soriano *et al.*, 2009).

Neste sentido, foram analisados os níveis de percepção dos árbitros relativamente à aderência das chuteiras a cada um dos três tipos de piso, estando os resultados apresentados na Tabela IX. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em relação á percepção da aderência das chuteiras entre os 3 tipos de piso ( $\chi^2(2)=44,193$ ;  $p<0,05$ ). O piso considerado com maior nível de aderência foi o relvado natural, uma vez que 47,1% considera um nível “Elevado” de aderência e 10,8% “Muito elevado”. Por outro lado, o piso de terra batida foi o apontado como tendo um nível menor de aderência, uma vez que 5,1% dos árbitros respondeu “Muito baixo” e 31,2% “Baixo”. Estes resultados vão de encontro ao esperado. O piso de relva natural é considerado com tendo um nível de aderência maior comparativamente com o de terra batida, visto que nestes pisos os jogadores usam chuteiras com pitons com um perfil mais elevado, que os ajudam a ter uma maior estabilidade e, conseqüentemente, maior aderência ao piso (Costa, 2011). Além disso, o piso em terra batida é considerado como sendo o mais instável, por ter bastantes irregularidades (Horta, 2010). Assim, a aderência da chuteira ao piso diminuiu, uma vez que os componentes do terreno (terra, pedras, areias) não permitem a perfeita colocação do pé no piso, criando uma maior instabilidade e, conseqüentemente, uma menor aderência ao mesmo (Horta, 2010).

Uma vez que o tipo de chuteira utilizada pelos árbitros tem influência no nível de aderência dos pisos (Parkkari *et al.* (2001), e deste modo, poder influenciar a sua percepção de risco, foi analisado se existem diferenças nas respostas obtidas de acordo com o tipo de chuteira que os arbitros referiram usar. No entanto, isso não se verificaram diferenças estatisticamente significativas (Teste Kruskal-Wallis;  $p>0,05$  para todas as análises).

Por outro lado, a percepção do nível de aderência no relvado natural foi encontrada como estando correlacionada com a idade, visto que, os árbitros mais velhos mostraram ter um maior nível de percepção de aderência da chuteira ao relvado natural ( $\chi^2(8) = 18,780$ ;  $p<0,05$ ). Isto pode acontecer uma vez que as os árbitros mais velhos têm mais percepção sobre os riscos que os pisos onde praticam a sua atividade possam ter, devido à sua experiência (Roberts *et al.*, 2014), conseguindo identificar melhor que é o relvado natural que apresenta maior nível de aderência da chuteira (Hillman, 2000; Minghelli *et al.*, 2012)

**Tabela IX.** Nível de aderência da chuteira a cada tipo de piso

Tipo de relvado	Nível de aderência (%)				
	Muito baixo	Baixo	Até Certo Ponto	Elevado	Muito elevado
Natural	2,5	13,4	26,1	47,1	10,8
Artificial	3,8	13,4	33,8	40,8	8,3
Terra batida	5,1	31,2	37,6	22,9	3,2

## 2. ANÁLISE DA AMPLITUDE DO MOVIMENTO DE EVERSÃO/INVERSÃO

Foi determinada a amplitude média de variação do movimento de eversão/inversão em cada tipo de piso do membro inferior predominante dos atletas, através da análise do ângulo formado entre o marcador da chuteira e o do poplíteo. Uma vez que o percurso efetuado pelos atletas foi apenas na mudança de direção à esquerda, foi analisado apenas o movimento de eversão, pois o pé de apoio realizava sempre esse movimento. A Tabela X apresenta os resultados referentes às médias dos três ensaios por sujeito teste. Foram identificadas diferenças significativas entre as variações de amplitude entre os três tipos de piso ( $\chi^2(2) = 7,277$ ,  $p < 0,05$ ), tal como se pode observar nos resultados apresentados na Figura IV.

De acordo com os resultados obtidos o relvado natural foi o piso que apresentou, em média, maior amplitude do movimento de eversão ( $\bar{x}=11,9^\circ$ ;  $DP=4,5^\circ$ ), obtendo um máximo de amplitude de  $21,3^\circ$ . Estes resultados indicam um maior risco de entorse neste piso. Grande parte dos árbitros inquiridos arbitra maioritariamente em piso de terra batida e em relvado artificial, conhecendo melhor os riscos associados a estes pisos. Esta situação poderá ter influenciado a execução do Teste T, uma vez que poderão ter adoptado comportamentos preventivos nestes pisos (terra batida e relvado artificial). Além disso, o piso de relvado natural é associado a um elevado nível de exigência física e este pode estar na origem de uma maior fadiga que afeta a performance dos atletas e, conseqüentemente afeta a técnica de corrida (Arede *et al.*, 2015), uma vez que, para além dos sprints efetuados com mudança de direção, os árbitros realizaram corrida contínua como aquecimento prévio. O relvado natural exige bastante fisicamente dos árbitros devido às suas características, como por exemplo pouco rígido, com um grande amortecimento e mais instável, quando comparado com o de relva artificial, devido às respectivas

constituições dos terrenos (Hillman, 2000; Steffen *et al.*, 2007; Roberts *et al.*, 2014). O de relva natural é constituído por terra e relva, facilmente penetrável e com grande capacidade de amortecimento, levando os atletas a exigirem mais do seu tornozelo para a prática de atividade. Por outro lado, visto que os testes foram realizados em dia de sol, este pode secar o relvado, tornando-o menos aderente e, conseqüentemente ser um terreno mais propício a lesões (Roberts *et al.*, 2014).

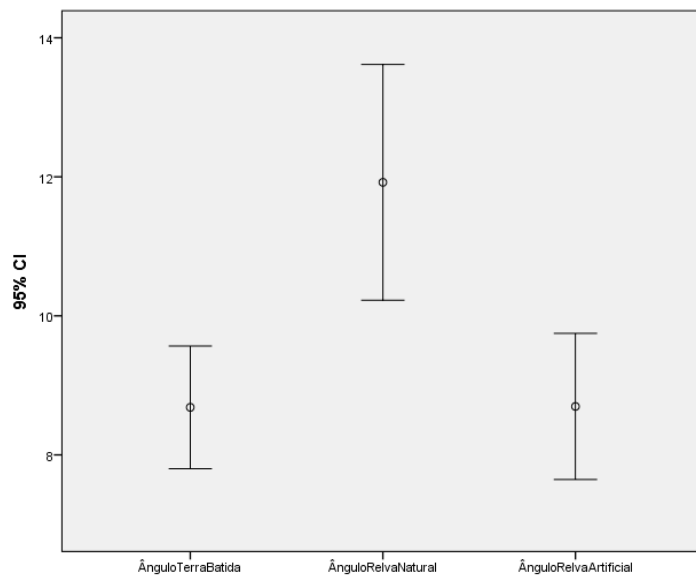
Apesar do evidenciado nestes testes práticos, os resultados anteriormente obtidos sobre a perceção dos árbitros mostraram que estes consideram o piso relvado natural como o mais aderente, Esta disparidade pode dever-se ao facto de que estes árbitros praticam a sua atividade sobretudo com chuva ou com bastante humidade, uma vez que o futebol é um desporto de inverno em Portugal e, neste caso, torna o piso de relva natural mais fácil de penetrar, ou seja, mais estável, condições que não foram encontradas no dia do teste prático.

**Tabela X.** Amplitude média de variação do ângulo do movimento de eversão, por tipo de piso

<b>Tipo de piso</b>	<b>Amplitude máxima (graus°)</b>	<b>Amplitude mínima (graus°)</b>	<b>Amplitude média (±DP)</b>
<b>Relvado natural</b>	21,3	5,3	11,9 ±4,5
<b>Relvado artificial</b>	14,3	4,7	8,7 ±2,8
<b>Terra batida</b>	13,3	4,3	8,7±2,4

No que respeita aos pisos de terra batida e relvado artificial, a média de variação da amplitude do movimento de eversão obtida foi a mesma, 8,7 (DP=2,8° para relvado artificial; DP=2,4° para terra batida) não existindo diferenças significativas entre os resultados obtidos para estes dois tipos de piso ( $Z = -0,119$ ;  $p > 0,05$ ). Estes resultados não eram esperados, uma vez que uma amplitude de variação menor era esperada para o relvado artificial, uma vez que o piso de terra batida tem mais irregularidades, tornando-se mais instável e, conseqüentemente, o atleta necessita de exigir mais do seu tornozelo tanto para poder alcançar um ritmo elevado de corrida, como para mudar de direção sem se lesionar (Horta, 2010; Ronkainen *et al.*, 2012), podendo criar uma grande amplitude da variação do ângulo do tornozelo. Também é importante notar que a velocidade e a fadiga

do atleta são variáveis que influenciam a execução do “Teste T” (Bullock *et al.*, 2012) e que neste estudo, no caso da velocidade esta não foi controlada, e no caso da fadiga nenhum dos árbitros deveria apresentar níveis de fadiga importantes, uma vez que as exigências físicas do teste para este estudo foram baixas. Assim, em condições de jogo, nomeadamente nos últimos 15 minutos onde a maioria das lesões ocorre e os níveis de fadiga são mais elevados (Pedrinelli *et al.*, 2013), resultados diferentes dos observados neste estudo experimental podem ser esperados.



**Figura IV:** Intervalo de 95% de confiança para a amplitude de variação do ângulo do movimento de inversão, por tipo de piso.

### 3. ANÁLISE DO EQUILÍBRIO DO MEMBRO INFERIOR PREDOMINANTE DO ATLETA

Foi determinado o nível de equilíbrio em cada tipo de piso, através da análise do alcance máximo do membro inferior dominante obtido a partir do *YBalanceTest*, encontrando-se os resultados apresentados na Tabela XI. De acordo com os resultados obtidos e o evidenciado na Figura V, existem diferenças significativas entre o alcance posteromedial ( $\chi^2 (2) = 50,786$ ,  $p < 0,05$ ), alcance posterolateral ( $\chi^2 (2) = 47,412$ ,  $p < 0,05$ ) e alcance anterior ( $\chi^2 (2) = 51,094$ ,  $p < 0,05$ ) nos três tipos de piso.

De maneira geral, os resultados obtidos realçam menores níveis de alcance no piso terra batida (alcance anterior  $52,3 \pm 4,5$ cm; alcance posteromedial  $62,0 \pm 2,8$ cm; alcance

posterolateral  $60,7\pm 2,3\text{cm}$ ). Isto pode ser justificado pelas características do tipo em terra batida já várias vezes enfatizadas neste estudo, nomeadamente a presença de diversas irregularidades, criando assim maior instabilidade e, conseqüentemente, um menor equilíbrio (Horta, 2010).

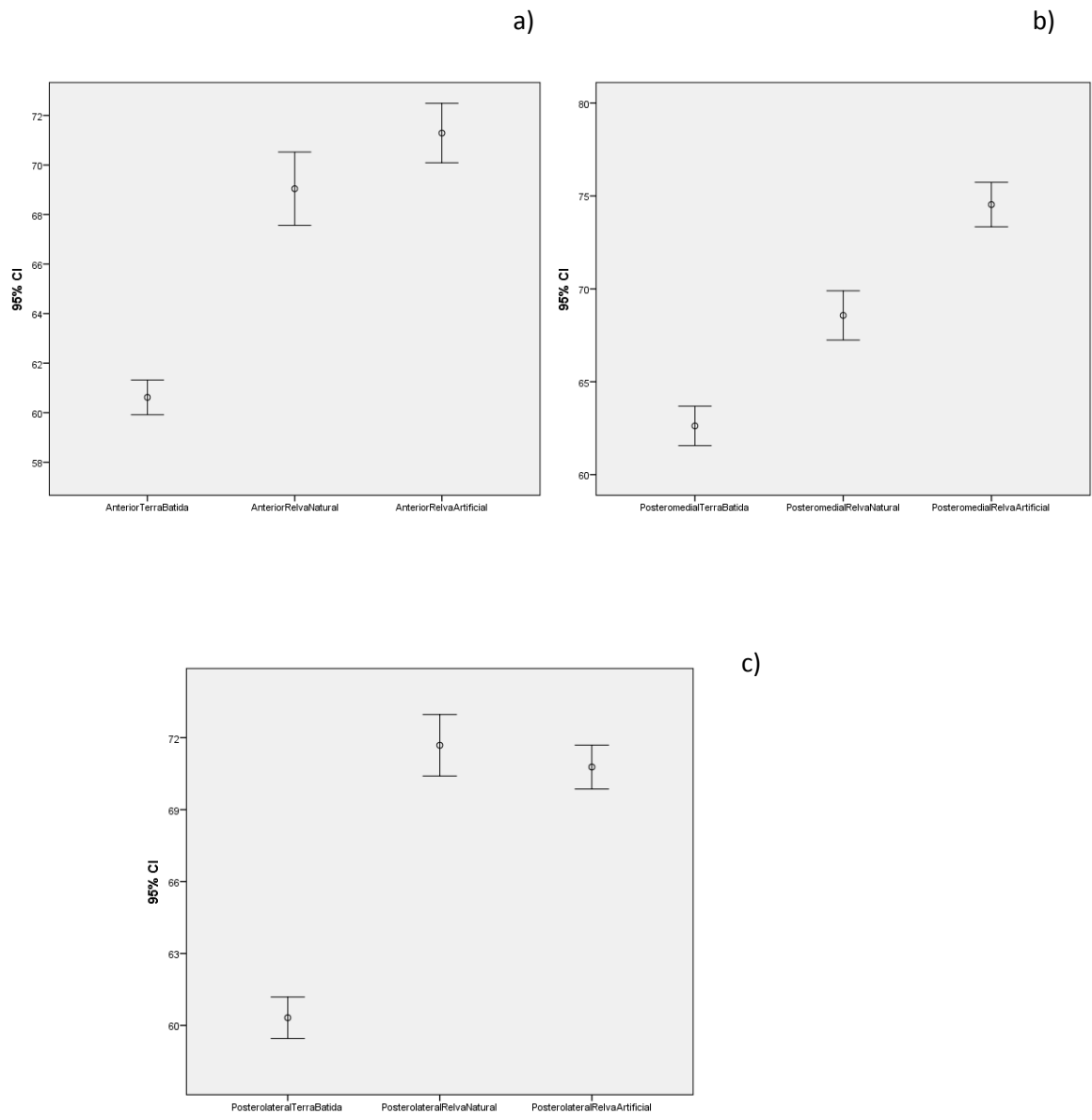
**Tabela XI.** Valores de alcance máximo resultantes da média dos ensaios, por tipo de piso

Tipo de piso	Alcance anterior (cm)				Alcance posteromedial (cm)				Alcance posterolateral (cm)			
	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<b>Relvado natural</b>	69,0	4,0	61,7	80,7	68,6	3,5	61,3	78,7	71,7	3,4	65,7	84,0
<b>Relvado artificial</b>	71,3	3,2	67,3	81,7	74,5	3,2	70,3	84,3	70,8	2,5	68,3	78,7
<b>Terra batida</b>	60,6	1,9	58,0	66,0	62,6	2,8	53,7	68,0	60,7	2,3	52,3	64,7

Nos alcances mais fáceis de se atingir (posteromedial e anterior) (Costa, 2014; Coughlan *et al.*, 2012) é no relvado artificial que os atletas atingem valores mais elevados. Isto pode ser justificado pelo facto de este piso não ter irregularidades e que, apesar de ser considerado o mais propício a risco de entorse, devido ao bloqueio do pé na superfície enquanto o corpo continua em movimento (Orchard, 2002; Pérez-Soriano *et al.*, 2009), a sua constituição pouco rugosa e sem irregularidades, cria bastante estabilidade e, essa característica do piso (estabilidade), ajuda o atleta a chegar ao alcance com alguma facilidade (Steffen *et al.*, 2007).

No entanto, o relvado natural foi aquele que apresentou maior alcance posterolateral ( $71,7\pm 3,4\text{cm}$ ), o mais difícil de atingir, comparativamente aos outros dois tipos de piso.

Isto pode dever-se ao facto das características que o relvado natural oferece aos atletas, características essas que contribuem para que os pitons da chuteira do arbitro tenham tendencia a enterrar com mais facilidade na relva, criando uma maior estabilidade e ajudando o árbitro a chegar mais facilmente ao alcance que é considerado o mais difícil de se alcançar um valor muito elevado, visto que nesta direção o pé em contacto com o solo, é forçado para inversão na tentativa de manter a base de apoio enquanto alcançam a maior distância possível (Costa, 2014; Coughlan *et al.*, 2012).



**Figura V.** Intervalo de 95% de confiança para os níveis de alcance nos três tipos de piso: a) alcance anterior; b) alcance posteromedial; c) alcance posterolateral

## CONCLUSÃO

O papel do árbitro tem um forte envolvimento na economia do futebol, especialmente no futebol profissional, o que torna surpreendente a falta de bibliografia referente à atividade que os árbitros desempenham e ao risco a que se encontram expostos, nomeadamente no que se refere ao desenvolvimento de LME. Assim, este estudo teve uma importância acrescida para estes atletas e para toda a classe futebolística ao mostrar que o tipo de piso em que o árbitro arbitra tem influência no risco de desenvolvimento de lesão.

Visto que o futebol é praticado em três tipos de pisos, as características destes podem influenciar o risco de desenvolvimento de LME, sendo importante analisar o impacto de cada piso em alguns indicadores do risco de desenvolvimento de lesão, nomeadamente de entorse, a qual se verificou neste estudo como sendo a principal lesão que ocorreu na época anterior nos árbitros da AFPorto.

Os resultados deste estudo permitiram verificar que o piso de relva natural é visto pelos árbitros, em geral, como sendo mais adequado à prática que os restantes, uma vez que foi considerado pelos árbitros inquiridos como o que está associado a menor risco de desenvolvimento de LME nos membros inferiores, menor risco de entorse, menor nível de exigência de rotação do tornozelo e maior nível de aderência. No entanto foi visto como aquele que exige maior esforço. Por outro lado, o piso de terra batida foi visto, em geral, como sendo o menos adequado à prática que os restantes, uma vez que foi considerado pelos árbitros inquiridos como o que está associado a um maior risco de desenvolvimento de LME nos membros inferiores, o que tem maior risco de entorse, o que tem maior nível de exigência de rotação do tornozelo, o que é mais influenciado pelas condições meteorológicas e o que tem menor aderência. Já o piso de relva sintética destacou-se por ser considerado aquele que possui menor influência das condições meteorológicas e menores níveis de esforço exigido.

No entanto, apesar dos resultados obtidos para a percepção dos árbitros, os testes práticos revelaram uma maior amplitude do movimento de eversão no relvado natural, o que pode ser justificado pela pouca aderência do piso em dias de sol, uma vez que este o torna seco e, os atletas exigem mais do seu tornozelo para a prática de arbitragem, realizando assim uma variação maior no ângulo do tornozelo ao realizar a mudança de direção à esquerda, movimento característico dos árbitros, sendo, portanto, mais suscetível ao desenvolvimento de entorse destes (Roberts *et al.*, 2014).

Relativamente ao *YBalance Test*, menores níveis de equilíbrio foram obtidos no piso de terra batida, traduzindo que este piso poderá ser o que oferece menor estabilidade aos atletas e seja por isso propício ao desenvolvimento de entorses. Por outro lado, é no relvado natural que os árbitros alcançam valores mais elevados, no posterolateral, alcance mais difícil de se atingir valores elevados, o que traduz que é neste relvado que existem maiores níveis de equilíbrio. Assim, tal como Hillman (2000) e Steffen *et al.* (2007), este é o piso menos propício ao risco de entorse.

Face aos resultados obtidos, este estudo revelou-se importante para a classe dos árbitros distritais, uma vez que nesta divisão, estes agentes desportivos praticam a sua atividade em diferentes pisos, realizando vários jogos num mesmo fim-de-semana, estando mais expostos às lesões. Foi possível caracterizar a influencia de um fator externo, o tipo de piso, no risco de entorse, em relação a duas variáveis que se revelam importantes para os árbitros, estabilidade e amplitude de variação do movimento de inversão numa situação de mudança de direção, movimento muito comum em árbitros.

Estes resultados revelam-se assim úteis para melhor compreender o risco a que os árbitros estão expostos, devendo ser considerados na prevenção de lesões nos árbitros, diminuindo assim a elevada incidência de entorse de tornozelo nestes atletas, o que ajuda na diminuição de tempo e energia gastos no tratamento e reabilitação. Estes resultados são vistos como úteis quer para as escolas de futebol, quer para as situações profissionais.

#### **Limitações do estudo:**

Uma limitação deste trabalho foi no *YBalanceTest* visto ser difícil de controlar e quantificar a pressão permitida que o pé de alcance exerce no contacto com o solo na distância máxima atingida (Coughlan *et al.*, 2012). Além disso, o estudo teria beneficiado de um exame da história lesão anterior de cada atleta.

Uma limitação deste estudo remete-se ao facto de não ter sido efetuado o registo dos dados de ambiente térmico, não sendo assim possível avaliar a contribuição desse fator para os resultados obtidos. No entanto, todos os testes foram realizados sob condições meteorológicas idênticas (em dias de céu limpo).

Outra limitação deste estudo foi a impossibilidade de realizar os testes práticos nos três tipos de piso no mesmo dia. Assim, os testes práticos do relvado natural e artificial foram

realizados no mesmo dia e o teste prático do piso de terra batida foi realizado dois dias após. Esta situação pode ter tido implicações ao nível das condições climatéricas.

Relativamente ao Teste T, existiram duas limitações. Não foi possível controlar a velocidade do atleta e, devido ao percurso estabelecido (mudança de direção à esquerda) não foi analisado o movimento de inversão, uma vez que os atletas apenas faziam movimento de eversão.

### **Trabalhos Futuros:**

Estudos futuros poderão incidir nos planos de prevenção, temática pouco desenvolvida no presente projeto, onde será crucial o treino com especificidades para propiciar melhores condições aos árbitros, principalmente relacionados com o condicionamento físico dos segmentos corporais mais solicitados.

Poderá ser dada continuidade ao estudo, desenvolvendo os mesmos testes para *sprint* com mudança de direção à direita e para *sprint* com mudança de direção para corrida de costas.

Outra sugestão de futuros trabalhos será a análise da atividade dos músculos peroneais dos árbitros, em contexto de jogo/treino, com o objetivo de perceber qual o movimento mais propício ao risco de lesão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeron, M.M., Pacheco, A.M., Pacheco, I. (2009). Relação entre fatores de risco intrínsecos e extrínsecos e a prevalência de lesões em membros inferiores em atletas de basquetebol e voleibol. *Revista Ciência & Saúde*, 2, 58-65.
- Arede, J., Santos, R., Sarmiento, H. (2015). Biomecânica e economia de corrida: estudo da ligação em alunos universitários. *Journal of Sport Science*, 11, 91-92.
- Beynon, B.D., Murphy, D.F., Alosa, D.M. (2002). Predictive Factors for Lateral Ankle Sprains: A literature review. *Journal of Athletic Training*. 37(4), 376-380.
- Bizzini, M., Junge, A., Bahr, R., Dvorak, J. (2009). Injuries and Musculoskeletal Complaints in Referees—A Complete Survey in the Top Divisions of the Swiss Football League. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 19, 95–100.
- Björn, K.O., Engström M.D., Per, A.F.H., Renström, M.D. (1998). How can injuries be prevented in the world cup soccer athlete? *Clinics in Sports Medicine*, 17 (4), 755-768.
- Bley, J. Z. (2004), Variáveis que caracterizam o processo de ensinar comportamentos seguros no trabalho. Dissertação (Mestrado em Psicologia), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Brito, J., Soares, J., Rebelo, N.A. (2009). Prevention of injuries of the Anterior Cruciate. Ligament in soccer players. *Revista Brasileira da Medicina do Esporte*, vol15 no.1.
- Bullock, W., Panchuk, D., Broatch, J., Christian, R., & Stepto, N. K. (2012). An integrative test of agility, speed and skill in soccer: effects of exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(5), 431-436.
- Butler, R.J., Robin M.Q., Beckman, B., Kiesel, B. K., Plisky, J.P. (2013). Comparison of dynamic balance in adolescent male soccer players from rwanda and the united states. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(6), 749–755.
- Cachupe, W.J.C. (2000). Effect of previous ankle sprain on dynamic balance among athletes: A thesis presented to the Faculty of the Department of Human Performance. San José State University. United States: UMI.
- Carl, H.D., Pauser, J., Swoboda, B., Jendrissek, A., Brem, M. (2014). Soccer boots elevate plantar pressures in elite male soccer professionals. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 24(1), 58-61.
- Castagna, C., Abt, G., D'Ottavio, S. (2007). Physiological aspects of soccer refereeing performance and training. *Sports Medicine*, 37(7), 625-646.
- Chomiak, J., Junge, A., Peterson, L., Dvorak, J. (2000). Severe injuries in football players. Influencing factors. *The American Journal Sports Medicine*, 28(5), 58-68.
- Costa, Â.M.F.D. (2011). Prevenção de lesões do membro inferior em Futebolistas. Tese de Mestrado Integrado em Medicina. Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. Universidade do Porto. Porto, Portugal.
- Costa, R.G.D. (2014). Efeitos das entorses da tibiotársica no controlo postural dinâmico de jogadores de rugby. Projeto de Graduação em Fisioterapia. Escola Superior de Saúde - Universidade Fernando Pessoa. Porto, Portugal.
- Coughlan, G.F., Fullam, K., Delahunt, E., Gissane, C., Caulfield, B.M. (2012). A comparison between performance on selected directions of the star excursion balance test and the Y balance test. *Journal of Athletic Training*, 47(4), 366-371.

- Dvorak, J. (2011). Osteoarthritis in football: FIFA/F-MARC approach. *British Journal Sports Medicine*, 45(8), 673-676.
- Edwards, A.R. (2007). Proprioception prevents recurrence of ankle inversion sprains. *BioMechanics Archives*, 4(6).
- Ekstrand, J. (2003). The injury list. Results of the UEFA injury study on professional football in Europe. *Medicine Matters*, 8, 3-5.
- Ekstrand, J. (2008). Epidemiology of Football Injuries. *Science & sports*, 0765-1597 (2),73-77.
- Ekstrand, J., Nigg, B. (1989). Surface related injuries in soccer. *Sports Medicine*, 8(1), 56-62.
- Engebretsen, A.H., Myklebust, G., Holme, I., Engebretsen, L., Bahr, R. (2009). Intrinsic risk factors for acute ankle injuries among male soccer players: a prospective cohort study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(3):403-10
- Engström, B.K.O., Renstrom, P.A.(1998). How can injuries be prevented in the World Cup soccer athlete? *Clinics in Sports Medicine*, 17 (4), 755–768.
- Esperança Pina, J.A. (2003). *Anatomia Humana da Locomoção: Anatomia Humana Passiva (ostologia e artrologia), Anatomia Humana Ativa (miologia) Anatomia Radiológica*. (3ª ed). Lisboa: Lidel.
- Federação Portuguesa de Futebol. (2015). Classificação de árbitros e árbitros assistentes. Obtido em 1 de julho de 2015, de <http://www.fpf.pt/Institucional/Documentacao>
- Figueira, R.J.M. (2010). Entorses da articulação tibiotársica no desporto. *Arquivos de Medicina*. Tese de Mestrado Integrado em Medicina. Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. Porto, Portugal.
- Foreman, T.K., Addy, T., Baker, S., Burns, J., Hill, N., Madden, T. (2006). Prospective studies into the causation of hamstring injuries in sport: A systematic review, 7(2), 101-109.
- Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., et al. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 40 (1), 193-201.
- Gribble, P., Hertel, J. e Plisky, P. (2012). Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural-Control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review. *Journal of Athletic Training*, 47 (3), 339-357.
- Heidt Jr., R.S., Sweeterman L.M., Carlonas, R.L., Traub, J.A., Tekulve F.X. (2000). Avoidance of soccer injuries with preseason conditioning *The American Journal of Sports Medicine*, 28 (5), 659–662.
- Hagglund, M., Waldén, M., Bahr, R., Ekstrand, J. (2005). Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *British Journal of Sports Medicine*, v.21, n.4, p. 340-346.
- Häggglund, M., Waldén, M., Ekstrand, J. (2006). Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *British Journal Sports Medicine*, 40, 767-772 .
- Hertel, J. (2000). Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Medicine*, 29 (5), 361-371.

- Hertel, J. (2002). Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 37 (4),364-75.
- Hillman, S.K. (2002). *Avaliação, prevenção e tratamento imediato das lesões esportivas*. Brasil, Tamboré - Barueri: Manole
- Hoy, K., Lindblad, B.E., Terkelsen, C.J., Helleland, H.E., Terkelsen, C.J. (1992). European soccer injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 20 (3), 318–322.
- Horta, L. (2010). *Prevenção de Lesões no Desporto* (Texto Editores Ed.).
- Hupperets, M., Verhagen, E., Mechelen, W. (2008). The 2BFit Study: is na unsupervised proprioceptive balance board training programme, given in addition to usual care, effective in preventing ankle sprain recurrences? Design of Randomized Controlled Trial. *BioMed Central – Musculoskeletal Disorders*, 9, 71.
- Inklaar H. (1994). Soccer injuries. Incidence and severity. *Sports Medicine*, 18(1), 55-73.
- Ivins, D. (2006). Acute Ankle Sprain: An Update - *American Family Physician*, 74 (10), 1714-1720.
- Jones, H. (2012). Prevenção lesional no desporto. Obtido em: <http://www.henriquejones.pt/docencia/pt/palestras-conferencias> - Prevenção de Lesões.
- Junge, A., Dvorak, J. (2004). Soccer injuries: a review on incidence and prevention. *Sports Medicine*. 34(13), 929-38.
- Junge, A., Dvorak, J., Graf-Baumann T, Peterson L. (2004). Football injuries during FIFA tournaments and the Olympic Games, 1998-2001: development and implementation of an injury-reporting system. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(1), 80S-9S.
- Kaminski, T.W., Buckley, B.D., Powers, M.E., Hubbard, T.J., Ortiz C. (2003). Effect of strength and proprioception training on eversion to inversion strength ratios in subjects with unilateral functional ankle instability. *British Journal Sports Medicine*, 37, 410 – 415.
- Kucera, K., Marshall, S., Kirkendall, D., Marchak, P., Garret, W. (2005). Injury history as a risk factor for incident injury in youth soccer. *British Journal Sports Medicine*, 39 (7), 462
- Laughery, K., Hammond, A. (1999) Chapter 1 – *Overview in warnings and risk communication*, London: Taylor & Francis.
- Leardini, A., O'Connor, J.J., Catani, F., Giannini, S. (2000). The role of the passive structures in the mobility and stability of the human ankle joint: a literature review. *Foot & Ankle International*, 21(7), 602-15.
- Le Gall, F. Carling C, Reilly T, Vandewalle H, Church J, Rochcongar P. (2006). Incidence of injuries in elite French youth soccer players: a 10-season study. *The American Journal Sports Medicine*, 34 (6), 928-38.
- Lopes, B.M.D.S. (2008). A importância do treino proprioceptivo na prevenção da entorse do tornozelo em futebolistas. Monografia realizada no âmbito da disciplina de Seminários do 5º ano da licenciatura de Desporto e Educação Física, Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Mattacola, C.G., Dwyer, M.K. (2002). Rehabilitation of the ankle after acute sprain or chronic instability. *Journal of Athletic Training*, 37 (4), 413-29.
- Massada, L. (2000). *Lesões Típicas do Desportista* (3ª Edição). Lisboa: Editotial Caminho , SA.

- Massada, L. (2003). *Lesões no desporto: perfil traumatológico do jovem atleta português*. Lisboa: Editorial Caminho, SA.
- McGuine, T.A., Greene, J.J., Best, T., Levenson, G. (2000). Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 10:239-244
- Menezes, G.C. (2013). Relatório de estágio - Clube Desportivo Candal. Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto – Instituto Politécnico do Porto.
- Minghelli, B., Nunes, C., Alves, N., Figueiredo, F., Martins, F., Gil, J., Dias, B., Palmeira, M. (2012) Prevalência de Lesões em Jogadores Amadores de Futebol da Região do Algarve e a Influência do Tipo de Piso: um estudo analítico e transversal. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto*, 6(2).
- Moreira, V., Antunes, F. (2008). Ankle sprains: from diagnosis to management. the physiatric view. *Acta Médica Portuguesa - Revista Científica da Ordem dos médicos*. 21(3), 285-92.
- Morrison, K., Kaminski, T. W. (2007). Foot Characteristics in Association With Inversion Ankle Injury. *Journal of Athletic Training*, 42 (1), 135–142.
- Moura, D., Fonseca, F. (2014). Relvado Sintético e Traumatologia no Futebol. *Revista Medicina Desportiva INforma*, 5, 19-22.
- Murphy, D.F., Connolly, D.A., Beynnon, B.D. (2003). Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *British Journal Sports Medicine*, 37(1), 13-29.
- Nielsen AB, Yde J.(1989). Epidemiology and traumatology of injuries in soccer. *American Journal Sports Medicine*, 17, 803 –7.
- Olmsted LC, Carcia CR, Hertel J, Shultz SJ. (2002). Efficacy of the Star Excursion Balance Tests in Detecting Reach Deficits in Subjects With Chronic Ankle Instability. *Journal of Athletic Training*, 37, 501-506.
- Orchard, J.W. (2001). Intrinsic and extrinsic risk factors for muscle strains in Australian football. *The American Journal Sports Medicine*, 29 (3), 300-3.
- Orchard, J.W. (2002). Is there a relationship between ground and climatic conditions and injuries in football? *Sports Medicine*, 32(7), 419-32
- Orchard, J.W., Best, T.M. (2002). The Management of Muscle Strain Injuries: An Early Return Versus the Risk of Recurrence, *Clinical Journal of Sport Medicine*, 12, 3–5.
- Osborne, M.D., Rizzo Jr., T.D. (2000) Prevention and treatment of ankle sprain in athletes. *Sports Medicine*, 33 (15), 1145-1150.
- Parkari, J., Kujala, M., Kannus, P. (2001). Is it possible to prevent sports injuries? Review of controlled clinical trials and recommendations for future work. *Sports Medicine*, 31 (14), 985-995.
- Pedrinelli, A., Filho, G.A.R.D.C., Thiele, E.S., Kullak, O.P. (2013). Estudo epidemiológico das lesões no futebol profissional durante a Copa América de 2011, Argentina. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 48(2), 131-136.
- Pérez-Soriano, P., Llana-Belloch, S., Cortell-Tormo, J., Pérez-Turpin, J. (2009). Biomechanical factors to be taken into account to prevent injuries and improve sporting performance on artificial turf. *Journal of Human Sport and Exercise*, IV(II), 78-92.

- Plisky, P., Rauh, M.J., Kaminski, T.W., Underwood, F.B. (2006). Star Excursion Balance Test as a Predictor of Lower Extremity Injury in High School Basketball Players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 12, 911-919.
- Plisky, P., Gorman, P., Butler, R., Kiesel, K., Underwood, F., Elkins, B. (2009). The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of the Star Excursion Balance Test. *North American Journal of Sports Physical Therapy*. 4, 92-99
- Price, R.J., Hawkins, R.D., Hulse, M.A. (2004). The Football Association Medical Research Programme: an audit in academy youth football. *British Journal Sports Medicine*, 38, 466-471
- Probst, T. M. (2004), Safety and insecurity: exploring the moderating effect of organizational safety climates. *Journal of Occupational Health Psychology*, 9(1), 3-10.
- Rahnama, N., Reilly, T., Lees, A.(2002). Injury Risk Associated with playing actions during competitive soccer. *British Journal Sports Medicine*, 36, 354-359.
- Rebelo, A., Silva, S., Pereira, N., Soares, J. (2002). Stress físico do árbitro de futebol no jogo. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 2, 24-30.
- Reilly, T., & Gregson, W. (2006). Special populations: The referee and assistant referee. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 1-13.
- Roberts, J.O.O., PaulHarland, AndyOwen, Alun Smith, Aimée. (2014). Elite Football Players' Perceptions of Football Turf and Natural Grass Surface Properties, 72, 907-912.
- Ronkainen, J., Osei-Owusu, P., Webster, J., Harland, A., Roberts, J. (2012). Elite player assessment of playing surfaces for football. *Procedia Engineering - Journal*, 34, 837-842.
- Ross, S.E., Guskiewicz, K.M. (2004). Examination of static and dynamic postural stability in individuals with functionally stable and unstable ankles. *Clinic Journal Sport Medicine*, 14,332-338.
- Safran, M.R., Benedetti, R.S., Bartolozzi, A.R., Mandelbaum, B.R. (1999). Lateral ankle sprains: a comprehensive review, part 1: etiology, pathoanatomy, histopathogenesis and diagnosis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31, S429-37.
- Schmidt-Olsen, S., Jorgensen, U., Kaalund, S. (1991). Injuries among young soccer players. *The American Journal Sports Medicine*, 19, 273-275.
- Servicios Médicos del Futbol Club Barcelona. (2009). Guía de Práctica Clínica de las lesiones musculares. Epidemiología, diagnóstico, tratamiento y prevención, Versión 4.5, Apuntes Medicina de l'Esport, 164, 179-203.
- Sheth, P., Yu, B., Laskowski, E.R., An, K.N. (1997). Ankle disk training influences reaction times of selected muscles in a simulated ankle sprain. *The American Journal Sports Medicine*, 25(4), 538-543.
- Shrout, E.P., Fleiss, J.L. (1979). Intraclass Correlations: Uses in Assessing Rater Reliability. *Psychological Bulletin*, 86, 2, 420-428.
- Silva, D. (2013). Influência do tipo de chuteira em variáveis predictoras do risco de entorse lateral do tornozelo. Tese de Mestrado em Fisioterapia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto – Instituto Politécnico do Porto, Porto, Portugal.
- Sizer, Ps, Jr., Phelps, V., James, R., Matthijs, O. (2003). Diagnosis and management of the painful ankle/foot Part 1: Clinical anatomy and pathomechanics. *Pain Practice*, 3(3), 238-62.
- Sjöberg, L. (1999). Consequences of perceived risk: demand for mitigation. *Journal of Risk Research*, 2, 129-149.

- Smith, N., Dyson, R., Janaway, L. (2004). Ground reaction force measures when running in soccer boots and soccer training shoes on a natural turf surface. *Sports Engineering*, 7(3), 159-167.
- Soares, J. (2007). *O Treino Do Futebolista. Lesões – Nutrição*. (Vol.2). Porto: Porto Editora.
- Sporis, G., Jukic, I., Milanovic, L., Vucetic, V. (2010). Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(3), 679-686.
- Steffen, K., Andersen, T. E., Bahr, R. (2007). Risk of injury on artificial turf and natural grass in young female football players. *British Journal Sports Medicine*, 41 (1), 33-37.
- Taimela, S., Kujala, U.M., Osterman, K. (1990). Intrinsic risk factors and athletic injuries. *Sports Medicine*, 9 (4), 205-15. Tropp, H., Askling, C., Gillquist, J. Prevention of ankle sprains. (1985). *American Journal Sports Medicine*, 13, 259-262.
- Vieira, C.M.A., Costa, E.C., Aoki, M.S. (2010). O nível de aptidão física afeta o desempenho do árbitro de futebol? *Revista brasileira Educação Física e Esporte*, 24(4), 445-452.
- Volpi, P. (2006). *Football Traumatology – Current Concepts: from Prevention to Treatment*. Italy: Springer.
- Waldén, M., Hagglund, M., Ekstrand, J. (2005). UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional football during the 2001–2002 season. *British Journal Sports Medicine*, 39, 542-546
- Willems, T., Witvrouw, E., Delbaere, K., Philippaerts, R., Bourdeaudhuij, I., Clercq, D. (2005). Intrinsic risk factors for inversion ankle sprain in females – A prospective study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 15, 336-354.
- Williams, G.N., Jones, M.H., Amendola, A. (2007). Syndesmotic ankle sprains in athletes. *American Journal Sports Medicine*, 35(7), 1197-207. Wolfe, M.W., McCluskey, L.C. (2001). Management of ankle sprains. *American Academy of Family Physicians*, 63 (1), 93-104.

## ANEXOS



## Entorses nos árbitros de futebol

Chamo-me Sandra Nogueira e sou estudante do mestrado em Ambiente, Higiene e Segurança no Trabalho, da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto, Instituto Politécnico do Porto.

Sou também árbitra de futebol de onze, da Associação de Futebol do Porto e da Federação Portuguesa de Futebol

Peço a vossa colaboração para este estudo através do preenchimento deste questionário, a qual será essencial para o desenvolvimento da minha tese, intitulada por "Influência dos três tipos de piso na probabilidade da entorse em árbitros de futebol".  
O questionário é anónimo e os dados serão divulgados apenas em conjunto. Assim, solicito que responda com sinceridade e de acordo com a sua experiência pessoal.

Agradeço desde já a sua disponibilidade.  
A sua contribuição é essencial para este projeto.

Continuar »

25% concluído



## Entorses nos árbitros de futebol

\*Obrigatório

### Grupo I. Caracterização do Respondente

1. Idade \*

(Anos)

2. Género \*

Masculino

Feminino

3. Peso \*

(kg)

4. Altura \*

(m)

5. Cidade de Residência \*

6. Associação Pertencente \*

7. Número de anos que exerce a atividade de arbitragem \*

(Anos)

« Anterior

Continuar »



50% concluído



## Entorses nos árbitros de futebol

\*Obrigatório

### II. Caracterização da atividade de arbitragem

**1. Tipo de pisos que normalmente arbitra \***

(Pode assinalar mais que uma opção)

- Relvado Natural
- Relvado Artificial
- Terra Batida

**2. Teve alguma(s) lesão(ões) músculo-esquelética(s) no último ano? \***

- Sim
- Não

**2.1. Se sim, qual(ais)?**

**3. Tem alguma atividade extra que requeira a execução de esforço físico nos membros inferiores? \***

- Sim
- Não

**3.1. Se sim, indique qual (ais)?**

**4. Que tipo, modelo e marca de chuteira costuma usar? \***

« Anterior

Continuar »

 75% concluído



## Entorses nos árbitros de futebol

\*Obrigatório

### Grupo III. Perceção de Risco

1. De acordo com a sua perceção, indique qual o nível de risco de desenvolvimento de lesão músculo-esquelética nos membros inferiores associado a cada um dos seguintes pisos \*

	Nenhum	Baixo	Até Certo Ponto	Elevado	Muito Elevado
Relvado Natural	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relvado Artificial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terra Batida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Especificando para a entorse, de acordo com a sua perceção, classifique o nível de risco do seu desenvolvimento nos seguintes pisos \*

	Nenhum	Baixo	Até Certo Ponto	Elevado	Muito Elevado
Relva Natural	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relva Artificial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terra Batida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Classifique o nível de exigência que percebe no que se refere à rotação do tornozelo nos seguintes pisos \*

	Nenhuma	Baixa	Até Certo Ponto	Elevada	Muita Elevada
Relva Natural	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relva Artificial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terra Batida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**4. De acordo com a sua percepção, classifique o nível de esforço exigido para os diferentes tipos de piso \***

	Nenhum	Baixo	Até Certo Ponto	Elevado	Muito elevada
Relva Natural	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relva Artificial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terra Batida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**5. De acordo com a sua percepção, classifique a influência das condições meteorológicas no estado dos diferentes tipos de piso \***

	Nenhuma	Baixa	Até Certo Ponto	Elevada	Muito Elevada
Relva Natural	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relva Artificial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terra Batida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**6. De acordo com a sua percepção, classifique o nível de aderência de cada tipo de piso à chuteira \***

	Nenhuma	Baixa	Até Certo Ponto	Elevada	Muita Elevada
Relva Natural	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relva Artificial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terra Batida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**NOTA: Obrigada pela sua colaboração! No seguimento desta pesquisa vão ser realizados alguns testes experimentais. Se estiver interessado em colaborar, deixe o seu contacto, por favor:**

Telemóvel


Email

« Anterior

Enviar

100%: terminou.

Nunca envie palavras-passe através dos Formulários do Google.

Com tecnologia  


Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.  
[Denunciar abuso](#) - [Termos de Utilização](#) - [Termos adicionais](#)

**ANEXO II – Imagem do percurso determinado para o estudo da amplitude do movimento de eversão/inversão**

**Percurso em relva natural para os atletas desenvolverem o teste prático para o estudo da amplitude do movimento de eversão/inversão**



## ANEXO III – Adaptação YBalance Test

### Adaptação do YBalance Test no piso de relva natural

