



**FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA – TRABALHO FINAL

**GONÇALO ANDRÉ RODRIGUES SIMÕES OLIVEIRA**

***IMPACTO DE PROGRAMA DE EXERCÍCIOS DE ESTABILIZAÇÃO DO CORE NA  
PREVENÇÃO DE LESÕES EM FUTEBOLISTAS SENIORES, EM RISCO DE LESÃO***

ARTIGO CIENTÍFICO ORIGINAL

ÁREA CIENTÍFICA DE MEDICINA FÍSICA E DE REABILITAÇÃO

Trabalho realizado sob a orientação de:

PROFESSOR DOUTOR MANUEL TEIXEIRA VERÍSSIMO

MARÇO/2018

***Impacto de programa de exercícios de estabilização  
do core na prevenção de lesões em futebolistas  
seniores, em risco de lesão***

**Gonçalo André Rodrigues Simões Oliveira**

Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Portugal

goncaloandreo@gmail.com

# Sumário

Abreviaturas .....	4
Abstract .....	5
Resumo .....	6
<b>1. Introdução</b> .....	<b>7</b>
1.1 Contextualização teórica .....	7
1.1.1 Lesões no futebol .....	7
1.1.2 Prevenção de lesões no futebol .....	8
1.1.2.1 Fatores de risco .....	8
1.1.2.2 Medição do risco de lesão .....	9
1.1.2.3 O <i>Star Excursion Balance Test</i> .....	10
1.1.2.4 Estabilização do core como prevenção de lesões .....	13
1.2 Justificação .....	15
<b>2. Objetivos</b> .....	<b>16</b>
<b>3. Hipótese</b> .....	<b>17</b>
<b>4. Material e métodos</b> .....	<b>18</b>
4.1 Tipo de estudo .....	18
4.2 Amostra .....	18
4.3 Medições pré-teste .....	18
4.4 Protocolo do <i>Star Excursion Balance Test</i> .....	19
4.5 Análise dos dados do teste .....	19
4.6 Protocolo de exercícios de estabilidade do tronco.....	20
4.7 Acompanhamento das equipas e registo de dados .....	22
4.8 Procedimento estatístico .....	22
<b>5. Resultados</b> .....	<b>24</b>
<b>6. Discussão</b> .....	<b>29</b>
6.1 Limitações e possíveis vieses do estudo .....	31
6.2 Estudos futuros .....	32
<b>7. Conclusões</b> .....	<b>34</b>
Agradecimentos .....	35
Bibliografia .....	36
Anexos .....	41

## **Abreviaturas**

cm – Centímetros

DP – Desvio Padrão

IC – Intervalo de Confiança

ICC – Coeficiente de Correlação Intraclasse

MI – Membro inferior

PM – Postero-medial

SEBT – *Star Excursion Balance Test*

YBT<sup>®</sup> – Y-Balance Test<sup>®</sup>

## Abstract

**Introduction:** Football/Soccer is the most played sport in Portugal. The importance given to injuries and preventive work grows by the day, because of its sportive and economic impact. Core exercises are commonly used when trying to prevent injuries, but quite often they are poorly implemented.

**Objectives:** Evaluate the impact of a core stabilization exercise program in the prevention of injuries among football players with a high risk of developing sport-related injuries.

**Methods:** 40 football players in risk of injury, defined by a Composite Score inferior to the mean of the sample at the *Star Excursion Balance Test* (SEBT) or by a difference between lower extremities equal or superior to 4 cm at the posteromedial direction, were followed during 4 months, in which the number of injuries and the time spent in recovery were registered. The control group (n=20) continued its season normally, while the experimental group underwent a 12 weeks 3-exercise protocol, focused on core stability, that has been proven to have positive effects on the performance on SEBT.

**Results:** The control group suffered 8 non-contact injuries with a mean time of recovery of 17.75 days, while the experimental group suffered 3 injuries with a mean time of recovery of 15 days per injury. Only the control group suffered contact injuries, counting a total of 4 with 11 days of mean recovery time.

**Conclusions:** This study didn't find any statistically significant results ( $p < 0.05$ ); the data, however, implies a tendency of the control group to present more injuries with more days of recovery; therefore, more studies with a bigger sample and follow-up are needed to prove the real capacity of this exercise program in reducing the number and seriousness of injuries in this population.

**Key words:** Soccer; athletic injuries; exercise; prevention; SEBT; core.

## Resumo

**Introdução:** O Futebol é o desporto mais praticado em Portugal e, cada vez mais, as lesões e sua prevenção são uma preocupação desportiva e económica das equipas. Os exercícios de fortalecimento do core são frequentemente utilizados com intenção preventiva de lesões, ainda que muitas vezes com uma implementação inadequada.

**Objetivos:** Avaliar o impacto de um programa de exercícios de estabilização do core na prevenção de lesões em futebolistas seniores, em risco de lesão.

**Métodos:** 40 jogadores em risco de lesão, definido por um resultado inferior à média da amostra no score total do *Star Excursion Balance Test* (SEBT) ou por uma diferença entre membros inferiores igual ou superior a 4 cm na direção postero-medial do teste, foram acompanhados durante 4 meses em que se contabilizaram e registaram o número e duração de lesões contraídas no membro inferior, com e sem contacto. Enquanto que o grupo de controlo (n=20) prosseguiu a sua temporada sem alterações, o grupo experimental (n=20) realizou, ao longo de 12 semanas, um programa de 3 exercícios de estabilidade do core que já demonstrou ter efeitos positivos na performance do SEBT.

**Resultados:** O grupo de controlo apresentou 8 lesões sem contacto, com uma média de 17,75 dias de paragem desportiva, tendo o grupo experimental apresentado 3 lesões com uma média de 15 dias de inatividade. Apenas o grupo de controlo registou lesões com contacto, num total de 4, com 11 dias de paragem média.

**Conclusões:** Não foram obtidos resultados estatisticamente significativos ( $p < 0,05$ ); no entanto, os dados indicam uma tendência do grupo de controlo para contrair mais lesões e de maior duração, o que leva a crer que serão necessários mais e maiores estudos que comprovem a eficácia deste programa de exercícios na redução de lesões desta população.

**Palavras-chave:** Futebol; lesões desportivas; exercícios; prevenção; SEBT; core.

# 1. Introdução

## 1.1 Contextualização teórica

### 1.1.1 Lesões no futebol

Atualmente, em Portugal, existem cerca de 140.000 atletas federados em futebol, afirmando-se este como o desporto mais praticado no país<sup>1</sup>.

A UEFA, organismo que rege o futebol europeu, tem vindo a expressar a sua preocupação com a incidência de lesões associada ao aumento das exigências físicas e psicológicas do futebol moderno<sup>2</sup>.

Num estudo realizado com equipas profissionais de futebol ao longo de sete temporadas consecutivas constatou-se que cada jogador sofre, em média, duas lesões por temporada, sendo o risco de lesão mais elevado durante os jogos, principalmente com a aproximação ao final de cada uma das duas partes, onde 81% das lesões contraídas se devem a ações faltosas de um adversário<sup>2</sup>. Ainda que muitas lesões sejam de reduzida gravidade, com paragens inferiores uma semana, cada equipa tem, em média, 8,5 lesões graves por temporada que obrigam a paragens superiores a 28 dias<sup>2</sup>. A grande maioria das lesões no futebol (87%) ocorre no membro inferior, sendo predominantemente lesões musculares<sup>2,3</sup>. Este sub-tipo de lesão, que é o mais comum no futebol, seguido pelas lesões ligamentares e contusões, é responsável por cerca de um terço (31%) das lesões em futebolistas e por 18 a 23% do tempo de paragem por lesão em futebolistas amadores, valor que sobe para 20-37% em jogadores profissionais. Mais de metade das lesões musculares provocam paragens superiores a uma semana e uma em cada dez lesões deste tipo causam paragens superiores a 28 dias, sendo a mais comum a distensão dos músculos isquiotibiais<sup>2</sup>.

As recidivas, ainda que representem apenas 12% de todas as lesões (valor que varia entre autores), provocam paragens 30% mais longas que as lesões iniciais<sup>2,3</sup>.

Uma paragem por lesão acarreta custos elevados para o atleta e para a sociedade<sup>4</sup>. Existem estudos que afirmam que em várias ligas europeias de futebol a despesa associada a lesões ultrapassa os 100.000.000 €, sendo conscientemente aceite que é necessário criar programas preventivos que permitam diminuir o impacto e incidência das lesões no futebol, principalmente as que afetam o membro inferior<sup>2,3,4</sup>.

### 1.1.2 Prevenção de lesões no futebol

#### 1.1.2.1 Fatores de risco

Para que seja possível criar um programa preventivo é perentório compreender quais são os fatores de risco a que estão sujeitos os futebolistas. Estes podem dividir-se em intrínsecos e extrínsecos. Os fatores de risco intrínsecos mais vulgarmente referidos são as lesões anteriores, diminuição da flexibilidade, idade avançada e debilidade muscular, principalmente quando existem diferenças entre um hemisfério corporal em relação ao outro. Os fatores de risco extrínsecos, ainda que menos estudados, são, entre outros, o terreno de jogo, o momento da temporada, o carácter competitivo da prática desportiva e a competição em que está inserido o jogador<sup>6,7</sup>.

Uma revisão de um estudo incidente em 44 equipas profissionais de futebol de diferentes países concluiu que não existe um grande consenso nem evidência no que se refere às perceções dos fatores de risco que predispõem o jogador para a contração da lesão, assim como em relação a provas de deteção e estratégias de recuperação, sendo a presença de lesões anteriores o único fator que, segundo o estudo, apresenta evidência de aumentar o risco de lesões nos atletas. Por exemplo, os desequilíbrios musculares, referidos por vários autores como estando associados à aparição de lesões nos membros inferiores, mais especificamente ao nível dos músculos isquiotibiais e da articulação tibiotársica, não apresentam um volume de investigações com qualidade suficiente para que se possa compreender verdadeiramente o



seu papel como fator de risco. Segundo *McCall et al.* é necessário validar ou refutar estes aspetos com investigações válidas, ainda que os critérios de seleção dos estudos que compõem esta revisão possam ter criado um viés nas suas conclusões<sup>8</sup>.

#### 1.1.2.2. Medição do risco de lesão

A complexidade e a multiplicidade dos fatores de risco que culminam com o aparecimento da lesão fazem com que seja necessário encontrar ferramentas para que se possa definir e identificar quais os jogadores que apresentam maior risco de contrair a mesma<sup>4,6</sup>. Devido a esta complexidade é importante que as ferramentas utilizadas sejam de baixo custo e que permitam uma utilização simples e ampla, para que se possa aplicar às diferentes realidades, possibilitando, para cada atleta, a elaboração de um programa de treino e prevenção individualizado e direcionado às suas necessidades específicas<sup>4</sup>.

Em relação ao tema supracitado, uma revisão de *Dallinga et al.* analisou a validade, fiabilidade, especificidade e sensibilidade de diversos testes preditores de lesão. Enquanto alguns estudos se focaram em lesões específicas houve vários que, devido ao elevado número de lesões distintas que podem ocorrer, definiram como objetivo a avaliação do risco de lesão em todo o membro inferior<sup>4</sup>. Foram vários os estudos que analisaram diversas ferramentas, tais como a amplitude de movimentos, a força muscular e a realização de variadas baterias de testes funcionais<sup>4,9</sup>. Uma outra revisão, de *Chimera et al.* analisou a capacidade de predição do risco de lesão em desportistas através de vários testes de movimento, tais como o *Functional Movement Screen*, *Star Excursion Balance Test*, *Tuc kJump Assessment*, *Drop Jump Screening Test* e *Landing Error Scoring System*, defendendo que são necessários mais estudos devido a resultados contraditórios em muitos destes testes<sup>1</sup>. Em ambas as revisões acima referidas, o *Star Excursion Balance Test* (SEBT) foi um dos testes que apresentou resultados mais promissores e fiáveis na predição de lesões, com *Pisky et al.* a demonstrar que

era capaz de fazê-lo numa população de atletas de basquetebol<sup>4,10,11</sup>. No seguimento, foi estudado e aplicado em vários desportos, entre os quais o futebol, onde *Gonnell et al.*, utilizando a versão comercial *Y-Balance Test*<sup>®</sup>, demonstrou que o teste é capaz de identificar jogadores em maior risco de lesão do membro inferior<sup>12</sup>.

### 1.1.2.3 O *Star Excursion Balance Test*

O *Star Excursion Balance Test* (SEBT) é um teste que avalia o controlo neuromuscular do membro inferior e que exige capacidades de equilíbrio, coordenação e força, sendo considerado capaz de avaliar objetivamente o controlo postural dinâmico e identificar atletas com um maior risco de lesão do membro inferior<sup>13</sup>.

O controlo postural, estático ou dinâmico, é um processo que permite ao corpo manter uma posição ou transitar de posições, em harmonia, sendo necessário para a manutenção do equilíbrio tanto em posições de apoio bipodal como unipodal nas mais distintas ações do futebol, como o passe, o remate e a condução de bola<sup>14</sup>. O controlo postural estático consiste na manutenção de uma base de suporte durante a realização do movimento. Ainda que este esteja presente no futebol, o mais comum e preponderante nas ações mais importantes do jogo é o controlo postural dinâmico<sup>14-16</sup>.

Este processo, descrito por *Coughlan et al.* como muito complexo, requiere o processamento central das informações sensoriais provenientes das vias visuais, somatosensoriais e vestibulares. Os mecanismos de feedback que ocorrem devido à constante estimulação dos mecanorreceptores periféricos e de feedforward que, segundo o autor, está descrito como ações antecipatórias que ocorrem antes da deteção sensorial, têm um papel muito importante neste processo<sup>17</sup>.

Variados fatores, tais como défices proprioceptivos e debilidade muscular, muitas vezes resultado de lesões anteriores, assim como danos musculares induzidos pela prática

desportiva, podem provocar alterações negativas no controlo postural dos futebolistas, sendo que vários estudos demonstram existir uma relação positiva entre a diminuição do equilíbrio e a incidência de lesões<sup>14</sup>.

Ferramentas para avaliação do controlo postural são vulgarmente usadas para avaliar distúrbios da função motora do atleta devido a lesão e melhorias ao longo dos seus tratamentos<sup>16</sup>. Ainda que o controlo postural estático tenha sido muito usado e definido como um fator importante para a lesão no desporto<sup>18</sup>, usando escalas de força como a *Balance Error Scoring System* ou a *Berg Balance Scale*<sup>16</sup>, a literatura evoluiu no sentido de utilizar ferramentas que avaliem o controlo postural dinâmico, devido às suas características funcionais relacionadas com a existência de movimentos corporais selectivos<sup>16,18</sup>. Estes movimentos em torno de uma base de suporte apresentam, segundo investigadores, uma maior transferência para as solicitações a que um atleta está exposto em contexto desportivo, apesar de não as replicarem na sua totalidade. São exemplos ações como saltar mantendo o equilíbrio e precisão no momento de abordagem ao solo, assim como a realização de movimentos segmentados do corpo enquanto se mantém uma base de suporte definida<sup>16</sup>.

Os resultados do SEBT, que avalia o controlo postural dinâmico, são influenciados por variáveis tais como a força, flexibilidade, controlo neuromuscular, estabilidade da musculatura do core, amplitude de movimento, equilíbrio, propriocepção e coordenação<sup>13,18</sup>. É importante referir que a literatura não está de acordo sobre se existem ou não diferenças entre géneros na realização e resultados do SEBT, embora se tenha apresentado com eficiência como um teste preditivo de lesões nos membros inferiores, em ambos os sexos<sup>10-13,19,20</sup>.

O SEBT é um teste que consiste, em equilíbrio unipodal, tentar chegar o mais longe possível com o membro inferior contralateral, regressando à posição inicial sem perder o equilíbrio ou usar um apoio que não seja o da perna de suporte<sup>15,18</sup>. Foi descrito por *Gray et*

*al.*, em 1995, como uma ferramenta de reabilitação<sup>16</sup>, sendo um teste fiável, barato e simples de aplicar<sup>21</sup>. Inicialmente foi usado para detetar perdas de função associadas ao surgimento de lesões nos membros inferiores; para comparar a performance física e equilíbrio entre desportos e para identificar atletas com instabilidade crónica da articulação tibio-társica. Apenas posteriormente começou a ser investigada a sua capacidade de prever o risco de lesões nos membros inferiores, assim como a sua utilidade informativa acerca da simetria funcional dos membros inferiores no regresso à prática desportiva após lesão<sup>18</sup>.

Na sua primeira versão o teste era realizado em oito direções distintas, que foram posteriormente reduzidas a apenas três (Anterior, Posteromedial e Posterolateral), no seguimento de estudos que procuravam simplificar o teste<sup>18</sup>. Com o mesmo objetivo, as seis tentativas de treino em cada direção, usadas para diminuir o efeito da curva de aprendizagem, foram reduzidas a apenas quatro, com base nos resultados de *Robinson et al.*, ainda que algumas investigações indiquem valores diferentes<sup>15,18</sup>. Outras variáveis no protocolo do teste sofrem também alterações de estudo para estudo, tais como: o tipo de movimentos permitidos (movimentos de braços e pé de apoio permitidos ou não); forma de registo dos resultados (usando a média das três tentativas ou apenas a melhor das três); a normalização do resultado em relação ao tamanho do membro inferior, sendo que alguns estudos usam o tamanho de ambas as pernas, outros apenas de uma; a colocação do pé fixo (que segundo alguns autores muda de direção em direção e que para outros é constante) e o número de direções usadas<sup>18</sup>. Apesar de o SEBT, segundo uma revisão recente da literatura, apresentar um bom valor de fiabilidade interobservador [CCI=0.89-0.94 (95%IC: 0.80-0.95)] e de fiabilidade intraobservador [CCI=0.84-0.92 (95%IC: não descrito)] para a medição das distâncias normalizadas pelo tamanho dos membros inferiores, assim como uma boa fiabilidade interobservador [CCI=0,92 (95%IC: 0,85-0,96)] para a medição dos resultados compostos das três direções (Composite Score), estas variações ao nível dos protocolos levaram à criação do

Y-Balance Test<sup>®</sup> (YBT<sup>®</sup>)<sup>10,18</sup>. Este teste é uma versão comercial, a rondar os 320€ e é uma forma fiável de testar os componentes do SEBT, que procura diminuir os possíveis viés associadas a este teste, usando uma estrutura física, com marcadores que deslizam até ao ponto máximo, permitindo um registo mais fácil dos dados, uma execução mais rápida do teste e apresentando um protocolo uniforme para os seus utilizadores<sup>17,18</sup>. Este protocolo consiste em seis tentativas de teste seguidas de três tentativas para registo, nas três direções mais usadas pelo SEBT. Com um pé em apoio no centro das três direções, são consideradas válidas as tentativas em que o sujeito não apoie o pé livre, volte à posição inicial sem perder o equilíbrio, não empurre o marcador para ganhar deslocamento do mesmo e não mova o pé fixo. É permitido o movimento dos membros superiores. Este protocolo é realizado em cada direção pelas duas pernas, de forma consecutiva<sup>18</sup>. Um estudo de *Coughlan et al.* revelou que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os dois testes nas direções postero-medial e postero-lateral, existindo sim um ligeiro aumento na distância alcançada na direção anterior no SEBT, em comparação ao YBT<sup>®</sup>. Segundo o autor, esta diferença é provocada por diferentes estratégias de controlo postural nos testes, possivelmente devido à estimulação dos mecanorreceptores periféricos e constante feedback proprioceptivo que o pé fixo recebe (assente numa plataforma), em contraste com o SEBT<sup>17</sup>, em que está no chão. *Plinsky et al.*, no estudo original em que descreveu o YBT<sup>®</sup>, definiu no seu protocolo que as mãos deveriam estar livres durante a execução dos movimentos, enquanto que *Coughlan et al.* definiu como regra para uma tentativa válida a manutenção das mãos nas cristas ilíacas, para que a tentativa fosse considerada válida<sup>10,17</sup>.

#### 1.1.2.4 Estabilização do core como prevenção de lesões

De entre os diversos fatores que influenciam os resultados destes testes, um dos mais estudados é o efeito da estabilização do core na performance desportiva e na redução de

lesões em populações distintas<sup>22-25</sup>. Uma pesquisa incidente em 44 equipas profissionais de futebol concluiu que todas elas usam exercícios de fortalecimento e estabilização do core no seu plano preventivo de lesões<sup>9</sup>. Apresenta-se como o maior problema a implementação inadequada destes protocolos, algo que sucede frequentemente, de acordo com estudos incidentes em planos de exercícios preventivos de lesão<sup>25,26</sup>. A estabilidade do tronco, ou como muitos autores a referem, “core stability”, é uma definição um pouco ambígua. Segundo *Vera-Garcia et al.*, é definida como “a capacidade das estruturas osteoarticulares e musculares, coordenadas pelo sistema de controlo motor, para manter ou retomar uma posição ou trajetória do tronco, quando este é submetido a forças internas ou externas”<sup>23</sup>. Segundo *Reed et al.* é “a capacidade dos estabilizadores passivos e ativos da região lombo-pélvica em manter uma postura apropriada, controlo e equilíbrio do tronco e anca durante movimentos estáticos ou dinâmicos”<sup>24</sup>, apresentando uma definição similar à de *Imai et al.*<sup>22</sup>.

Ao longo dos últimos anos têm sido realizados diversos estudos com o intuito de analisar e projetar exercícios para estabilização do core que, regra geral, implicam uma posição neutra da coluna vertebral, mantendo as suas curvaturas fisiológicas enquanto esta é submetida a forças externas ou internas que desafiam a sua estabilidade<sup>23</sup>. De acordo com esta revisão, os exercícios mais frequentemente utilizados são aqueles a que normalmente apelidamos de “pontes”, “dead bug” e “perdigueiro”. Nestes, os atletas tentam manter a estabilidade do tronco em posições que impliquem não apoiar a pélvis no solo ou em que se associem movimentos desequilibradores dos membros, tanto superiores como inferiores<sup>23</sup>.

Estudos mecânicos e eletromiográficos demonstraram que não existe um só exercício que tenha uma incidência considerável e significativa sobre todos os músculos estabilizadores do tronco, sendo necessário construir conjuntos de exercícios que permitam um trabalho global eficaz<sup>23,24</sup>.

No âmbito da prevenção de lesões, *Imai et al.* estudaram, em futebolistas, o efeito a médio prazo da aplicação de dois tipos de protocolos de exercícios para o tronco nos resultados do SEBT: um convencional mais associado a força e outro de estabilização do core<sup>22</sup>. Posteriormente, usando apenas três dos quatro exercícios de estabilização e força do estudo anterior, testaram os seus efeitos imediatos na performance do teste por parte dos mesmos atletas<sup>27</sup>. Em ambos os estudos apenas o programa de exercícios de estabilização apresentou efeitos positivos imediatos e a médio prazo nos resultados do SEBT<sup>22,27</sup>.

## **1.2 Justificação**

Como referido na Introdução, o impacto da lesão a nível pessoal e de rendimento de um jogador, assim como na componente financeira de uma equipa, faz com que a prevenção de lesões assuma um papel muito importante no futebol e no desporto em geral. Grande parte das equipas não possui condições monetárias para investir adequadamente na sua prevenção e a acessibilidade a departamentos médicos é reduzida. Sendo assim, é imperativo que as ferramentas utilizadas para definir e quantificar o risco de lesão e o diminuir do mesmo, sejam baratas e de fácil e rápida execução.

O *Star Excursion Balance Test* cumpre os requisitos acima citados e demonstra capacidade para identificar futebolistas em risco de lesão, para os quais é necessário definir um plano de prevenção e atuação focalizado nas debilidades físicas que este teste expõe nos atletas.

Desta forma, este estudo é pertinente na medida em que tenta associar duas ferramentas simples e acessíveis: O *Star Excursion Balance Test* e um plano de exercícios de estabilidade do core, com o objetivo de prevenir lesões em jogadores de futebol.

## 2. Objetivos

O objetivo principal deste estudo é avaliar se um plano de exercícios de estabilidade do core, que em estudos prévios demonstrou influenciar positivamente as capacidades físicas avaliadas pelo SEBT, será capaz de reduzir a incidência de lesões em jogadores de futebol em risco de lesão identificado por este teste.

Objetivos secundários:

- Avaliar se o plano de exercícios de estabilidade do core é capaz de diminuir a gravidade de lesões, através da diminuição do seu tempo de paragem até recuperação, em futebolistas em risco de lesão segundo o SEBT.
- Compreender a receptividade dos futebolistas em participar em programas preventivos, curtos e simples.
- Compreender se os critérios preditores de risco de lesão utilizados no SEBT são também eficientes preditores de lesão em futebolistas.
- Compreender o padrão epidemiológico das lesões nesta população de futebolistas.



### **3. Hipótese**

Um plano de três exercícios de estabilidade do core será mais eficaz que a não realização do mesmo, na redução do número de lesões e consequente tempo de paragem em futebolistas em risco de lesão avaliado pelo *Star Excursion Balance Test*.

## **4. Materiais e métodos**

### **4.1 Tipo de estudo**

Estudo experimental aleatorizado, prospetivo e longitudinal.

### **4.2 Amostra**

Após contacto com seis equipas, foram recrutados 60 jogadores com mais de 18 anos de cinco equipas seniores de futebol da zona centro de Portugal, elegidas por conveniência geográfica e nível competitivo semi-profissional, que aceitaram participar no estudo. Todos os jogadores integrantes do estudo receberam uma explicação escrita e oral do projeto de investigação e implicações da sua participação (ANEXO I). Através de uma entrevista foram registados os seguintes dados: idade, horas de treino semanais e lesões sofridas na presente temporada. Apenas foram incluídos no estudo os 55 jogadores que cumpriam os critérios de inclusão: não estar atualmente em tratamento de alguma lesão e não apresentar algum problema de saúde ou dor impeditiva de realizar corretamente as tarefas propostas.

### **4.3 Medições pré-teste**

A estes jogadores, nas suas instalações clínicas, foram realizadas medições da sua altura usando uma fita métrica colocada na parede, assim como o tamanho dos seus membros inferiores. Nesta última medição, os atletas colocaram-se em posição de decúbito dorsal na marcação, onde foi medido o tamanho de cada um dos seus membros inferiores, esticados, desde a espinha ilíaca antero-superior até ao bordo mais saliente do maléolo medial do mesmo membro. Todas as medições (Tabela 1), foram registadas num formulário em papel (ANEXO II) e posteriormente copiadas para um documento informático MS *Excel*<sup>®</sup>.

#### **4.4 Protocolo do *Star Excursion Balance Test***

Após terem sido realizadas as medições, os jogadores realizaram o SEBT, para o qual foram instruídos e esclarecidos. Este é composto por uma plataforma de madeira (ANEXO III), com fitas métricas incorporadas, que garantiram que não fossem alterados os resultados devido às mudanças de superfície e ângulos nos diferentes dias de medições. A ausência de inclinação foi assegurada usando um nivelador.

Após um período de aquecimento livre, os jogadores, descalços, receberam indicações para colocarem o hálux no ponto central das três direções testadas (Anterior, Postero-medial, Postero-lateral), orientando o pé no seguimento da linha da direção anterior.

O objetivo deste teste é, mantendo sempre o pé fixo totalmente apoiado, tentar alcançar a maior distância possível com o membro inferior oposto em cada uma das direções, fazendo uma ligeira aproximação à fita métrica para facilitar a sua medição.

Uma tentativa será apenas considerada válida quando o atleta consegue voltar à posição inicial sem perder o equilíbrio, sem levantar o calcanhar do solo, sem se apoiar com os membros superiores ou membro inferior livre. Primeiramente, foram realizadas 4 tentativas em cada direção e com cada um dos membros inferiores. Posteriormente, foi então testado o alcance dos membros inferiores em cada uma das três direções, de forma consecutiva. Para cada direção foram realizadas três tentativas válidas, registrando-se o melhor resultado.

Todas as medições foram registadas num formulário em papel (ANEXO III).

#### **4.5 Análise de dados do teste**

Os resultados foram copiados e analisados através de um documento informático em MS *Excel*<sup>®</sup>. Para cada uma das direções foi calculada a diferença entre a distância alcançada com o membro inferior esquerdo e o membro inferior direito, comparando os resultados do próprio jogador.

Para comparar o desempenho dos vários atletas, os resultados individuais de cada jogador foram normalizados dividindo o valor alcançado, em centímetros, pela média entre o tamanho dos membros inferiores, também em centímetros, e posteriormente multiplicados por 100. Foi calculado um resultado final a partir da média dos resultados normalizados das três distâncias testadas.

Usando critérios baseados nas conclusões de *Calvo Gonell et al.* foram considerados como estando em maior risco de lesão os jogadores que apresentaram diferenças entre os dois membros inferiores iguais ou superiores a 4 cm na direção Postero-medial, assim como todos aqueles com um resultado final inferior à média da amostra<sup>12</sup>. A caracterização dos futebolistas que participaram no teste pode ser lida na Tabela 2.

#### **4.6 Protocolo de exercícios de estabilidade do tronco**

Os 41 jogadores considerados em risco foram divididos de forma aleatorizada em dois grupos: controlo (n=21) e experimental (n=20). O grupo de controlo prosseguiu o seu trabalho com normalidade e sem alterações enquanto o grupo experimental realizou um plano de três exercícios (ANEXO IV) bi-semanalmente ao longo de 12 semanas.

Os 3 exercícios descritos previamente por *Imai et al.*<sup>27</sup> consistem em manter posições posturais por 10 segundos (5 segundos para cada lado), em 5 séries intercaladas por 10 segundos de descanso.

O primeiro exercício (Figura 1) consiste em estar com o tronco orientado para baixo, apoiado no joelho e ponta do pé de um lado e na mão contralateral. Nos membros de suporte, o joelho quer-se a 90° de flexão e o cotovelo em extensão. Os restantes membros são mantidos em extensão e alinhados com o tronco durante 5 segundos, sem apoios.

O segundo exercício (Figura 2) consiste em estar com o tronco orientado para baixo, apoiado no antebraço e mão de um lado e ponta do pé contralateral. Nos membros de suporte

o cotovelo quer-se a 90° de flexão e a perna em extensão. Os restantes membros são mantidos em extensão e alinhados com o tronco durante 5 segundos, sem apoios.

O terceiro exercício (Figura 3) consiste em estar com o tronco orientado para cima, com as mãos cruzadas sobre o peito, apoiado na nuca, pescoço, planta do pé e elevação da cintura escapular, com contração dos glúteos e extensão do membro inferior não apoiado, durante 5 segundos.



Figura 1 – Exercício 1<sup>(27)</sup>



Figura 2 – Exercício 2<sup>(27)</sup>



Figura 3 – Exercício 3<sup>(27)</sup>

Cada uma destas posturas foi realizada duas vezes consecutivas de forma simétrica em cada uma das cinco séries.

Em cada um dos exercícios foram dadas instruções para manter a extensão dos membros livres, uma correta postura da coluna vertebral e uma respiração normal. Os exercícios foram ensinados a um profissional qualificado ao qual se entregou um documento explicativo e ilustrativo destes exercícios (ANEXO IV).

#### **4.7 Acompanhamento das equipas e registo de dados**

Durante 4 meses, entre 15 de janeiro de 2017 e 15 de maio de 2017 foi mantido o contacto entre investigador e um profissional do departamento clínico do clube para monitorizar o cumprimento do estudo, assim como conhecer a ocorrência de lesões e seu tempo de paragem. Foi considerada lesão qualquer debilidade músculo-esquelética contraída num treino ou jogo que tenha impedido o jogador de participar com normalidade também num treino ou encontro. Para cada uma das lesões foi registada num documento informático MS *Excel*<sup>®</sup> o seu diagnóstico, o tempo de paragem em dias, de que modo e a situação competitiva em que foi contraída.

#### **4.8 Procedimento estatístico**

Para a análise estatística deste estudo foram usados dois programas informáticos: MS *Excel*<sup>®</sup> 2016 para *Windows* 10 e o programa *IBM SPSS STATISTICS*<sup>®</sup>, versão 24.0 para *Windows* 10.

Para a caracterização das variáveis quantitativas idade, altura e média do tamanho dos membros inferiores usaram-se as medidas de tendência central e dispersão: média e desvio padrão. As mesmas foram utilizadas para a caracterização das variáveis quantitativas:

resultado final do SEBT e diferença na direção postero-medial do SEBT, para caracterizar o risco de lesão em ambos os grupos.

Com o teste não paramétrico Kolmogorov-Smirnov calculou-se a normalidade da distribuição para uma amostra.

Com o teste não paramétrico Kolmogorov-Smirnov para amostras independentes comparou-se o número de lesões sem contacto no grupo controlo e no grupo experimental. Usou-se o mesmo processo para comparar as lesões com contacto nestes mesmos grupos.

Com o teste não paramétrico U de Mann-Whitney para amostras independentes, compararam-se os dias de paragem por lesão sem contacto no grupo de controlo e grupo experimental. Nos dias de paragem por lesão com contacto não se realizou devido à inexistência de ocorrências no grupo experimental.

Foi considerado um valor de  $p < 0.05$  como o nível de significância em todos os testes estatísticos aplicados.

Realizou-se uma análise percentual simples, sem aplicação de testes estatísticos, ao número de lesões e dias de paragem de cada uma das três possíveis combinações de preditores de risco de lesão que os jogadores podiam apresentar.

## 5. Resultados

Dos 55 atletas recrutados, 41 reuniam um ou ambos os critérios preditores de risco avaliados (Tabela 1 e Tabela 2).

**Tabela 1** – Caracterização da idade, altura e tamanho médio dos membros inferiores do total da amostra (n=55)

<b>n= 55</b>	<b>Média ± DP</b>
Idade	24,93 ± 5,08
Altura	178,15 ± 5,75
Média comprimento Membro Inferior	92,31 ± 4,22

**Tabela 2** – Resultados do SEBT em jogadores em risco de lesão e população total do estudo

	<b>Jogadores em risco (n=40)</b>	<b>Todos os jogadores (n=60)</b>
	Média ± DP	Média ± DP
Diferença Postero-medial <sub>(cm)</sub>	6,15 ± 4,02	4,91 ± 4,02
Composite Score (%) (média distâncias cada direção / média comprimento MI * 100)	98,55 ± 6,71	100,37 ± 6,80

Os 41 atletas foram distribuídos por um grupo experimental (n=20) e grupo controlo (n=21), sendo que apenas 40 realizaram o estudo até ao momento final, uma vez que um jogador do grupo controlo foi transferido da equipa e, como tal, excluído do mesmo. Na Tabela 3 são apresentadas as características de cada um destes grupos, no que diz respeito ao risco de lesão. O grupo experimental possui uma média de idades de 25,22 ± 6,27 anos que é superior aos 23,85 ± 4,86 anos de média do grupo controlo. Nos parâmetros de risco de lesão o grupo experimental apresenta um desempenho ligeiramente pior, com uma maior diferença



entre os dois membros inferiores na direção postero-medial do SEBT:  $6,20 \pm 4,75$  cm, enquanto que a do grupo de controlo é de  $6,10 \pm 3,26$  cm. Como resultado final do teste (Composite Score (%) = média distâncias cada direção / média comprimento MI \* 100), o grupo controlo apresenta um pior desempenho com um resultado médio de  $98,34 \pm 5,71\%$ , ainda que relativamente perto dos resultados do grupo experimental:  $98,77 \pm 7,73\%$ . Durante este estudo foram registadas 17 lesões, das quais 15 (88%) afetaram o membro inferior (Tabela 4), sendo que as restantes 2 (12%) afetaram o membro superior, tendo sido, conseqüentemente, excluídas da análise. De entre estas 15 lesões, 11 foram contraídas por mecanismos sem contacto e 4 devido a contacto. 60% das lesões foram contraídas em contexto de competição, enquanto que 40% durante o treino.

**Tabela 3** – Caracterização dos grupos de controlo e experimental nos critérios de risco de lesão.

	<b>Grupo Controlo</b>	<b>Grupo Experimental</b>
	Média ± DP	Média ± DP
Idade (anos)	$23,85 \pm 4,86$	$25,25 \pm 6,27$
Altura (cm)	$176,95 \pm 6,80$	$178,55 \pm 3,47$
Tamanho MI (cm)	$92,11 \pm 5,30$	$92,71 \pm 3,25$
Diferença PM (cm)	$6,10 \pm 3,26$	$6,20 \pm 4,75$
Composite Score (%)	$98,34 \pm 5,71$	$98,77 \pm 7,73$

**Tabela 4** – Tipos de lesão no membro inferior, por grupos.

	<b>Grupo Controlo</b>	<b>Grupo Experimental</b>
Entorse do Joelho	2	1
Entorse da Tíbiotársica	1	0
Lesão Muscular (Adutor)	2	1
Lesão Muscular (Isquiotibiais)	2	1
Tendinopatia	1	0
Traumatismo	4	0

Nenhuma das variáveis apresentou uma distribuição normal no Teste Kolmogorv-Smirnov para uma amostra (Tabela 5), pelo que foram estudadas com testes não paramétricos.

**Tabela 5** – Normalidade: Teste Kolmogorv-Smirnov para uma amostra.

<b>Kolmogorov-Smirnov de uma amostra</b>	<b><i>p-value</i></b>
Número de lesões sem contacto	0,000
Média de dias de paragem – lesões sem contacto	0,000
Número de lesões com contacto	0,000
Média de dias de paragem – lesões com contacto	0,000

O número de lesões sem contacto foi de 11, das quais 8 (73%) ocorreram no grupo de controlo e 3 (27%) no grupo experimental, porém, estas diferenças não são significativas, apresentando um  $p\text{-value} = 0,819$  (Tabela 6). Destas lesões resultaram um total de 142 dias de paragem para recuperação, no grupo controlo e 45 dias de paragem, no grupo experimental. Observa-se assim que o grupo que realizou o plano de exercícios apresentou menos 15% de tempo de paragem (15 dias/lesão) que o grupo controlo (17,75 dias/lesão), sendo que estas

discrepâncias de resultados também não são estatisticamente significativas ( $p\text{-value} = 0,277$ ) pelo teste do U de Mann-Whitney (Tabela 7). Apesar disso, pode apreciar-se uma tendência do grupo controlo para apresentar um maior número de lesões e maior tempo de paragem, comparativamente ao grupo experimental.

**Tabela 6** – Significância de Kolmogorov-Smirnov para duas amostras independentes.

<b>Kolmogorov-Smirnov para duas amostras independentes</b>	<b><i>p-value</i></b>
Número de lesões sem contacto	0,819
Número de lesões com contacto	0,819

**Tabela 7** – Significância do U de Mann-Whitney para duas amostras independentes.

<b>U de Mann-Whitney para duas amostras independentes</b>	<b><i>p-value</i></b>
Dias de paragem – lesões sem contacto	0,277

Foram registadas um total de 4 lesões com contacto, todas referentes ao grupo de controlo. Esta diferença tem um  $p\text{-value} = 0,819$  pelo qual não apresenta significância estatística (Tabela 6). Estas lesões resultaram num total de 44 dias de paragem, o que se traduz numa média de 11 dias por lesão. Estes resultados não foram comparados estatisticamente com os do grupo experimental devido ao facto de não terem sido presenciados casos de lesões com contacto nesse mesmo grupo. Contudo, é apreciável uma tendência, ainda que não estatisticamente significativa, do grupo de controlo apresentar mais lesões com contacto do que o grupo que realizou o protocolo de exercícios.

Para ser incluído neste estudo, um jogador teria de apresentar pelo menos um dos critérios preditores de risco de lesão. 40% dos jogadores em risco apresentaram os dois critérios preditores de risco de lesão em simultâneo, outros 40% apenas uma diferença na

distância postero-medial igual ou superior a 4 cm. Os restantes 20% revelaram somente o resultado final inferior à média da população em estudo.

Um total de 10 (66%) das 15 lesões registadas no estudo, foram contraídas em jogadores que apresentavam os dois critérios preditores de risco de lesão em simultâneo. 56,25% desses jogadores lesionaram-se, pelo menos uma vez, com uma média de 17,1 dias de paragem. 25% dos futebolistas com o resultado final inferior à média da população em estudo sofreram lesões, percentagem que baixa para 18,75% nos jogadores com diferença na distância postero-medial igual ou superior a 4cm. Os primeiros registaram um total de 3 lesões, com uma média de 14,7 dias de interrupção de atividade desportiva, enquanto que os segundos contraíram um total de 2 lesões, com uma média de 8 dias de inatividade.

**Tabela 8** – Lesões e dias de inatividade desportiva segundo o critério preditor de risco de lesão presente.

	<b>Dois critérios preditores de risco</b>	<b>Apenas diferença na direção PM <math>\geq 4\text{cm}</math></b>	<b>Apenas resultado total inferior à média</b>
Número de jogadores (%)	16 (40%)	8 (20%)	16 (40%)
Número de lesões (%)	10 (67%)	2 (13%)	3 (20%)
Dias de paragem por lesão - média	17,1	8	14,7

## 6. Discussão

No presente estudo, com um seguimento de 4 meses (cerca de metade da temporada) investigou-se a eficácia de um programa de exercícios de estabilização do core na diminuição da frequência de lesões e duração das mesmas, em 40 futebolistas que apresentaram maior risco de lesão no SEBT.

Registaram-se 17 lesões em 40 jogadores, uma média de 0,43 por atleta, em aproximadamente metade da temporada. Ainda que o tempo de follow-up não seja o mesmo, este número é menor do que as médias dos estudos epidemiológicos da UEFA<sup>2</sup>, que indicam uma média de 2 lesões por jogador, por temporada. Comparativamente a futebolistas amadores, com uma média de 0,11 lesões por época, os resultados deste estudo são superiores, o que pode ser explicado pelas características semi-profissionais das equipas que compõem este estudo, uma vez que, segundo *Ejstrand et al.* existem diferenças no padrão epidemiológico entre estes grupos. Não obstante, a percentagem de lesões nos membros inferiores é de 88%, similar à apresentada pela UEFA (87%)<sup>2</sup>.

Como seria expectável, a maioria das lesões ocorreram em contexto de competição, tendo sido o maior sub-tipo de lesões registadas as de cariz muscular, que geralmente compõem 31% do total de incidentes<sup>2</sup>. Neste estudo, as lesões musculares representaram 35% das lesões registadas, com 3 a afetar os músculos isquiotibiais (normalmente os mais afetados) e outras 3 a atingir os músculos adutores.

A ocorrência de lesões, com e sem contacto, entre os grupos de controlo e experimental não apresenta diferenças estatisticamente significativas. No entanto, os números apontam tendencialmente para uma maior ocorrência de lesões no grupo que não realizou o protocolo de exercícios de estabilização do core, comparativamente ao grupo experimental, que cumpriu o mesmo. Esta observação seria esperada, uma vez que estes exercícios melhoram os resultados no SEBT<sup>22,27</sup> e que jogadores com os critérios preditores de risco

definidos para este estudo têm mais lesões nos membros inferiores que os restantes<sup>12</sup>. O grupo de controlo apresentou mais 62,5% de lesões sem contacto que o grupo experimental, tendo registado quatro lesões por contacto contra zero, no grupo experimental. Estes dados apontam para a importância da realização de mais estudos destas variáveis, com uma maior amostra e seguimento mais prolongado da mesma, para que se tenha uma visão mais fiável destas conclusões.

Relativamente aos dias de paragem por lesão, com e sem contacto, entre os grupos de controlo e experimental não foram obtidas diferenças estatisticamente significativas. Ainda assim, também neste caso se observou uma ligeira tendência para que o grupo de controlo registre maiores períodos de inatividade desportiva devido a lesão. Nas lesões sem contacto, registadas em ambos os grupos, a média de dias de paragem por lesão foi 15% menor no grupo experimental (15 dias/lesão), enquanto que no grupo de controlo foi de 17,75 dias/lesão.

Ainda que os resultados observados não sejam estatisticamente significativos, em todas as variáveis estudadas é possível conferir uma tendência do grupo experimental para apresentar um menor número de lesões e com menor duração média. Sendo que essa tendência coincide com a hipótese proposta para este estudo, crê-se, como anteriormente referido, que serão necessárias mais investigações futuras com uma maior amostra e maior período de follow-up. Outros protocolos que incluem este tipo de exercícios obtiveram reduções de lesões musculares em futebolistas<sup>26,29,30</sup>, o que leva a crer que estes fatores podem não ter permitido encontrar resultados estatisticamente significativos, assim como ter impossibilitado a distribuição normal das variáveis, o que permitiria o uso de testes paramétricos, mais potentes.

Os critérios, principalmente em lesões menos graves, para definir se um jogador treina ou não, varam de equipa médica para equipa médica. Tal facto pode condicionar os

resultados, uma vez que apenas dois futebolistas apresentaram lesões com paragens inferiores a uma semana. No entanto, os resultados revelam uma tendência de mais lesões e maior tempo de interrupção desportiva no grupo de controlo.

Mesmo não tendo sido realizada uma análise estatística, evidenciou-se que os jogadores que mais se lesionaram, tanto em frequência como em duração, foram aqueles que apresentaram em simultâneo os dois critérios preditores de risco usados neste estudo (Tabela 8). Ainda que com diferenças, registaram-se lesões em jogadores com apenas um ou outro dos dois critérios preditores de risco avaliados. Estas evidências podem significar que, apesar de ambos os critérios serem preditores de lesão, cada um possa ter um enfoque biomecânico e fisiológico distinto e estar mais relacionado com determinado fator predisponente a maior risco de lesão, o que segundo vários autores é um tema complexo e multifatorial, sendo difícil analisar isoladamente um critério preditor de risco responsável por uma lesão<sup>4,6</sup>. Por essa razão, mesmo sendo necessários mais estudos focalizados em compreender o papel específico de cada um destes critérios preditores de risco, aparenta ser mais eficaz o uso de ambos os critérios preditores de risco de lesão propostos por *Calvo Gonnell et al.*<sup>12</sup>.

### **6.1 Limitações e possíveis vieses do estudo**

Este estudo está sujeito a algumas limitações e possíveis vieses, tais como:

- A realização do estudo em equipas distantes do local de residência do investigador principal, o que dificultou a comunicação com os diferentes responsáveis e impediu uma verificação efetiva e presencial do cumprimento do programa de exercícios, assim como uma garantia de que todas as lesões tenham sido reportadas corretamente.
- A pequena amostra e *follow-up* de apenas 4 meses.
- Cada departamento médico de cada equipa ser coordenado por uma pessoa diferente, com critérios distintos sobre quando deve um jogador interromper a prática desportiva ou retomá-la.

- O estudo do qual se retiraram os critérios de risco utilizou o YBT<sup>®</sup>, o que pode provocar pequenas diferenças na distância Anterior do teste. No entanto, o uso da média do grupo como valor referência no resultado total, assim como as diferenças entre membros inferiores na direção Postero-medial, que têm uma equivalência com o SEBT, diminuem o risco de viés.
- As diferenças entre os protocolos do SEBT e YBT<sup>®</sup> entre os vários estudos, assim como omissões metodológicas, fazem com que o protocolo usado possa não se correlacionar totalmente com todos eles.
- Sendo que todos os futebolistas treinavam o mesmo número de horas semanais e da impossibilidade metodológica de saber exatamente o tempo de jogo de cada jogador, não se procedeu ao controlo do tempo de competição nos grupos de controlo e experimental.

## **6.2 Estudos futuros**

Devido ao carácter piloto deste estudo e seus resultados, recomenda-se que investigações futuras realizem uma análise do risco de lesão antes do início da competição para que o *follow-up* seja de, pelo menos, uma temporada completa. Aconselha-se também a estudar-se uma maior amostra e a realizar-se um acompanhamento mais próximo das equipas, para garantir um total cumprimento do programa de exercícios e registo de lesões. A contabilização dos minutos de exposição à lesão por jogo permitirá uma comparação mais fidedigna entre os grupos experimental e de controlo, devido à maior incidência de lesões em contexto competitivo. A coexistência destes fatores, seguramente, fará com que se registe de forma mais exata e precisa o padrão epidemiológico da população estudada, através do qual possa ser possível fazer-se uma comparação entre a recuperação de uma mesma lesão nos grupos experimental e de controlo.



Em estudos que utilizem o SEBT ou o YBT<sup>®</sup> é importante uma boa descrição metodológica para que os mesmos sejam mais facilmente comparáveis no futuro.

Seria importante, também, conhecer os fatores específicos em que incide cada um dos preditores de risco de lesão, de forma a compreender a sua exata pertinência na coordenação com este plano de exercícios.

## 7. Conclusões

O presente estudo permite concluir:

- Não existem diferenças estatisticamente significativas, nas lesões com e sem contacto, entre os grupos experimental e de controlo, sendo que o segundo apresenta uma tendência para contrair maior número de lesões.
- Não existem diferenças estatisticamente significativas no tempo de paragem por lesão sem contacto, entre os grupos experimental e de controlo, ainda que o segundo revele uma tendência para um maior tempo de paragem por lesão.
- A taxa de adesão ao plano de exercícios foi de 100%.
- Ambos os critérios de predição aparentam ser importantes avaliadores de diferentes características que aumentam o risco de lesão.
- As lesões registadas nesta amostra apresentaram um padrão epidemiológico comum, com uma maior ocorrência durante o período de competição, afetando principalmente o membro inferior, através de lesões de cariz muscular, evidências estas que vão ao encontro de estudos anteriores em outras populações de futebolistas.

## **Agradecimentos**

O meu sincero agradecimento:

Ao Professor Doutor Manuel Teixeira Veríssimo pela orientação e pronta disponibilidade prestadas.

Ao André, ao Fernando, ao Filipe, ao Gustavo, ao Manel, ao Miguel, ao Nuno e ao Sérgio pelos 6 inesquecíveis anos partilhados.

Ao meu grande amigo Guilherme.

À Bárbara.

Ao Hóquei em Patins da Académica.

A Coimbra.

Aos meus Pais, a quem devo tudo.

## Bibliografia

1. Federação Portuguesa de Futebol. (2017). FPF atinge 175 mil praticantes federados. [online] Available at: <http://www.fpf.pt/pt/News/Todasasnot%C3%ADcias/Not%C3%ADcia/news/11524> [Accessed 1 Apr. 2017]
2. Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Injury Incidence and Injury Patterns in Professional Football - The UEFA Injury Study. *British Journal of Sports Medicine*. 2009; 45(7):553-8.
3. Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer). *American Journal of Sports Medicine*. 2011; 39(6):1226-32.
4. Dallinga JM, Benjaminse A, Lemmink KA. Which screening tools can predict injury to the lower extremities in team sports?: a systematic review. *Sports Medicine*. 2012; 42(9):791-815.
5. Krist MR1, van Beijsterveldt AM, Backx FJ, de Wit GA. Preventive exercises reduced injury-related costs among adult male amateur soccer players: a cluster-randomised trial. *Journal of Physiotherapy*. 2013; 59(1):15-23.
6. Hägglund M, Waldén M, Ekstrand J. Risk factors for lower extremity muscle injury in professional soccer: the UEFA Injury Study. *American Journal of Sports Medicine*. 2013; 41(2):327-35.
7. Murphy DF, Connolly DA, Beynnon BD. Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *British Journal of Sports Medicine*. 2003; 37(1):13-29.
8. McCall A, Carling C, Davison M, et al. Injury risk factors, screening tests and preventative strategies: a systematic review of the evidence that underpins the

- perceptions and practices of 44 football (soccer) teams from various premier leagues. *British Journal of Sports Medicine*. 2015; 49(9):583-9.
9. McCall A, Carling C, Nedelec M, Davison M, Le Gall F, Berthoin S, Dupont G. Risk factors, testing and preventative strategies for non-contact injuries in professional football: current perceptions and practices of 44 teams from various premier leagues. *British Journal of Sports Medicine*. 2014; 48(18):1352-7.
  10. Chimera NJ, Warren M. Use of clinical movement screening tests to predict injury in sport. *World Journal of Orthopedics*. 2016; 7(4):202-17.
  11. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2006; 36(12):911-9.
  12. Gonell AC, Romero JAP, Soler LM. Relationship Between the Y Balance Test Scores and Soft Tissue Injury Incidence in a Soccer Team. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2015; 10(7):955-66.
  13. Cug M, Wikstrom EA, Golshaei B, Kirazci S. The Effects of Sex, Limb Dominance, and Soccer Participation on Knee Proprioception and Dynamic Postural Control. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2016; 25(1):31-9.
  14. Khan MA, Moiz JA, Raza S, Verma S, Shareef MY, Anwer S, Alghadir A. Physical and Balance Performance Following Exercise Induced Muscle Damage in Male Soccer Players. *The Journal of Physical Therapy Science*. 2016; 28(10):2942-9.
  15. Robinson RH, Gribble PA. Support for a reduction in the number of trials needed for the star excursion balance test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2008; 89(2):364-70.

16. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. 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*. 2012; 47(3):339-57.
17. Coughlan GF, Fullam K, Delahunt E, Gissane C, Caulfield BM, Sci M. A Comparison Between Performance on Selected Directions of the Star Excursion Balance Test and the Y Balance Test. *Journal of Athletic Training*. 2012; 47(4):366-71.
18. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of the Star Excursion Balance Test. *North American Journal of Sports Physical Therapy*. 2009; 4(2):92-9.
19. Chimera NJ1, Smith CA, Warren M. Injury history, sex, and performance on the functional movement screen and Y balance test. *Journal of Athletic Training*. 2015; 50(5):475-85.
20. Stiffler MR, Sanfilippo JL, Brooks MA, Heiderscheit BC. Star Excursion Balance Test Performance Varies by Sport in Healthy Division I Collegiate Athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2015; 45(10):772-80.
21. McCann RS, Kosik KB, Beard MQ, Terada M, Pietrosimone BG, Gribble PA. Variations in Star Excursion Balance Test Performance Between High School and Collegiate Football Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2015; 29(10):2765-70.
22. Imai A, Kaneoka K, Okubo Y, Shiraki H. Effects of two types of trunk exercises on balance and athletic performance in youth soccer players. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2014; 9(1):47-57.


23. Vera-García FJ, Barbado D, Moreno-Pérez V, Hernández-Sánchez S, Juan-Recio C, Elvira JLL. Core stability: evaluación y criterios para su entrenamiento. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*; 2015; 8(3):130-7.
24. Reed CA, Ford KR, Myer GD, Hewett TE. The Effects of Isolated and Integrated “Core Stability” Training on Athletic Performance Measures: A Systematic Review. *Sports Medicine*. 2012; 42(8):697-706.
25. O’Brien J, Finch CF. A systematic review of core implementation components in team ball sport injury prevention trials. *Injury Prevention*. 2014; 0:1-6.
26. Porter T, Rushton A. The efficacy of exercise in preventing injury in adult male football: a systematic review of randomised controlled trials. *Sports Medicine - Open*. 2015; 1(4):1-12.
27. Imai A, Kaneoka K, Okubo Y, Shiraki. Comparison of the immediate effect of different types of trunk exercise on the star excursion balance test in male adolescent soccer players. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2014; 9(4):428-35.
28. Herrero H, Salinero JJ, Del Coso J. Injuries among Spanish male amateur soccer players: a retrospective population study. *American Journal of Sports Medicine*. 2014; 42(1):78-85.
29. Barengo NC, Meneses-Echávez JF, Ramírez-Vélez R, Cohen DD, Tovar G, Correa Bautista JE. The Impact of the FIFA 11+ Training Program on Injury Prevention in Football Players: A Systematic Review. Tchounwou PB, ed. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2014; 11(11):11986-12000.

30. Lauerseb JB, Bertelsen DM, Andersen LB. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*. 2014; 48:871-7.



# Anexos

## Anexo I



• U • C •

**FMUC** FACULDADE DE MEDICINA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

### Consentimento, Informado, Livre e Esclarecido

O presente estudo é realizado no âmbito do Mestrado Integrado em Medicina da Universidade de Coimbra.

Segundo estudos da UEFA, cada jogador tem, em média, duas lesões por temporada, existindo um total de 8 lesões a cada 1000 horas de treino, número que triplica quando em competição. Também segundo o mesmo estudo, todas as épocas ocorrem lesões musculares em mais de metade do plantel e cerca de 87% das lesões, em geral, ocorrem no membro inferior.

Este estudo tem por objetivo compreender melhor os efeitos de um programa de exercícios de fácil execução, focado na estabilização do tronco, na diminuição do número de lesões nos membros inferiores e tempo de paragem relacionado com as mesmas, em jogadores séniores de futebol em Portugal. Visto que problemas ao nível do equilíbrio e controlo motor estão cientificamente associados a um maior número de lesões, este estudo consistirá em várias fases:

- Recolha de dados variados: idade, altura, número de horas de treino semanal, histórico de lesões na presente época e medição do comprimento de ambas as pernas;
- Avaliação inicial do risco de lesões no membro inferior de cada um dos atletas através do *Star Excursion Balance Test* (SEBT);
- Possível seleção para realização de programa de exercícios;
- Monitorização ao longo da época do número de lesões e tempo de paragem associado;
- Análise estatística dos dados e conclusões.

O SEBT é um teste que avalia o equilíbrio dinâmico em que os jogadores tentam, em 3 direções distintas, chegar o mais longe possível com um pé e voltar à posição inicial, mantendo o outro totalmente fixo no chão. É contabilizada a melhor tentativa em cada uma das direções. As tentativas não são válidas sempre que o jogador se apoie com as mãos ou com o pé móvel e sempre que não conseguir retornar à posição inicial com o pé de apoio fixo. Cada jogador terá a oportunidade de treinar 3 vezes em cada direção antes da realização do teste.

A duração aproximada do teste é de 5 minutos.

Os jogadores selecionados a participar no estudo foram escolhidos por uma conveniência geográfica e devem respeitar os seguintes critérios:

- Maiores de 18 anos;
- Não estar atualmente em tratamento de alguma lesão no membro inferior ou tronco;
- Não sofrer de qualquer tipo de doença ou sintoma que impeça a correta realização do estudo.

Após a realização do teste e mediante o risco de lesão alguns atletas serão convidados a realizar um conjunto de 3 exercícios, todas as semanas, com orientação a cargo do fisioterapeuta/equipa técnica responsável. Estes exercícios não terão mais do que 5 minutos de duração.

Os testes e exercícios serão realizados nas instalações dos clubes e inseridos no plano de treinos ou de tratamento médico, não implicando qualquer deslocação ou custo monetário para os participantes.

Não estão descritos, nem são previsíveis, qualquer tipo de riscos associados à realização das medições ou do teste. À realização dos exercícios estão inerentes todos os riscos associados correntes, tal como quedas ou, pontualmente, ligeiras dores musculares.

Não existe qualquer tipo de seguro associado ao estudo nem existirá qualquer tipo de compensação pela participação no mesmo.

Todas as informações recolhidas sobre os jogadores e suas lesões serão mantidas confidenciais e apenas do conhecimento do investigador responsável.

Uma análise profunda da evidência científica permite-nos saber cada vez mais a importância, ao nível do rendimento físico do jogador e aspetos financeiros dos clubes, do tempo de paragem por lesão. É, portanto, necessário encontrar estratégias simples e económicas para perceber que atletas se encontram em maior risco de lesão e que programas específicos podem suprimir essas falhas.

Existem, publicadas e não publicadas, muitas crenças de protocolos de deteção de risco de lesões e exercícios de prevenção, pecando muitos pela sua elevada duração e necessidade de compromisso que levam à desistência precoce por parte dos jogadores, assim como uma abordagem não dirigida aos problemas demonstrados pelos mesmos.

Com este estudo é esperado dar a conhecer aos clubes possíveis jogadores que possam estar mais suscetíveis a lesões nos membros inferiores no decorrer desta temporada, uma estratégia para uma deteção mais precoce desse risco nas temporadas seguintes, assim como um programa de exercícios que demonstra ter efeito sobre as capacidades avaliadas no SEBT e que se espera que tenha resultados ao nível da redução do número e/ou gravidade das lesões ocorridas, poupando assim recursos económicos aos clubes e permitindo aos atletas uma menor perda de rendimento e um menor tempo de paragem por lesão.

Qualquer participante pode desistir livremente do estudo a qualquer momento, sem estar sujeito a qualquer tipo de multa, punição ou perda de benefícios de qualquer espécie. As desistências devem ser prontamente informadas ao investigador principal do estudo.

Contacto:

Para qualquer tipo de dúvida ou incidência, podem contactar:

Gonçalo André Rodrigues S. Oliveira, aluno do Mestrado Integrado em Medicina da Universidade de Coimbra  
917084288

goncaloandreo@gmail.com

-----  
Eu, \_\_\_\_\_, aceito participar


no estudo e afirmo ter sido informado por escrito e oralmente de todas as condições do estudo e ter sido esclarecido sobre todas as dúvidas que tinha.

O Atleta \_\_\_\_\_

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## Anexo II

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20%;">Código</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>Nome</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>Data de Nascimento</td><td colspan="3">/ /</td></tr> <tr><td>Falta, por regra, a algum treino da semana?</td><td colspan="3">Se sim, qual? _____</td></tr> <tr><td>Altura (cm)</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>Últimas lesões Membro inferior/tronco e data aproximada</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>Medições</td><td>Tamanho Perna DIREITA (cm)</td><td>Tamanho Perna ESQUERDA (cm)</td><td></td></tr> </table> <p><b>SEBT</b> <i>(registos em cm)</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td rowspan="3" style="width: 15%;">DIREITA FIXA</td><td style="width: 15%;">Anterior</td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> <tr><td>Posterior Med.</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Posterior Lat.</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td rowspan="3">ESQUERDA FIXA</td><td>Anterior</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Posterior Med.</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Posterior Lat.</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Data: _____ Hora: _____ Local: _____</p>	Código				Nome				Data de Nascimento	/ /			Falta, por regra, a algum treino da semana?	Se sim, qual? _____			Altura (cm)				Últimas lesões Membro inferior/tronco e data aproximada				Medições	Tamanho Perna DIREITA (cm)	Tamanho Perna ESQUERDA (cm)		DIREITA FIXA	Anterior				Posterior Med.				Posterior Lat.				ESQUERDA FIXA	Anterior				Posterior Med.				Posterior Lat.				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20%;">Código</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>Nome</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>Data de Nascimento</td><td colspan="3">/ /</td></tr> <tr><td>Falta, por regra, a algum treino da semana?</td><td colspan="3">Se sim, qual? _____</td></tr> <tr><td>Altura (cm)</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>Últimas lesões Membro inferior/tronco e data aproximada</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>Medições</td><td>Tamanho Perna DIREITA (cm)</td><td>Tamanho Perna ESQUERDA (cm)</td><td></td></tr> </table> <p><b>SEBT</b> <i>(registos em cm)</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td rowspan="3" style="width: 15%;">DIREITA FIXA</td><td style="width: 15%;">Anterior</td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> <tr><td>Posterior Med.</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Posterior Lat.</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td rowspan="3">ESQUERDA FIXA</td><td>Anterior</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Posterior Med.</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Posterior Lat.</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Data: _____ Hora: _____ Local: _____</p>	Código				Nome				Data de Nascimento	/ /			Falta, por regra, a algum treino da semana?	Se sim, qual? _____			Altura (cm)				Últimas lesões Membro inferior/tronco e data aproximada				Medições	Tamanho Perna DIREITA (cm)	Tamanho Perna ESQUERDA (cm)		DIREITA FIXA	Anterior				Posterior Med.				Posterior Lat.				ESQUERDA FIXA	Anterior				Posterior Med.				Posterior Lat.			
Código																																																																																																													
Nome																																																																																																													
Data de Nascimento	/ /																																																																																																												
Falta, por regra, a algum treino da semana?	Se sim, qual? _____																																																																																																												
Altura (cm)																																																																																																													
Últimas lesões Membro inferior/tronco e data aproximada																																																																																																													
Medições	Tamanho Perna DIREITA (cm)	Tamanho Perna ESQUERDA (cm)																																																																																																											
DIREITA FIXA	Anterior																																																																																																												
	Posterior Med.																																																																																																												
	Posterior Lat.																																																																																																												
ESQUERDA FIXA	Anterior																																																																																																												
	Posterior Med.																																																																																																												
	Posterior Lat.																																																																																																												
Código																																																																																																													
Nome																																																																																																													
Data de Nascimento	/ /																																																																																																												
Falta, por regra, a algum treino da semana?	Se sim, qual? _____																																																																																																												
Altura (cm)																																																																																																													
Últimas lesões Membro inferior/tronco e data aproximada																																																																																																													
Medições	Tamanho Perna DIREITA (cm)	Tamanho Perna ESQUERDA (cm)																																																																																																											
DIREITA FIXA	Anterior																																																																																																												
	Posterior Med.																																																																																																												
	Posterior Lat.																																																																																																												
ESQUERDA FIXA	Anterior																																																																																																												
	Posterior Med.																																																																																																												
	Posterior Lat.																																																																																																												



FMUC FACULDADE DE MEDICINA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Figura A.1 – Livro de registos.

## Anexo III

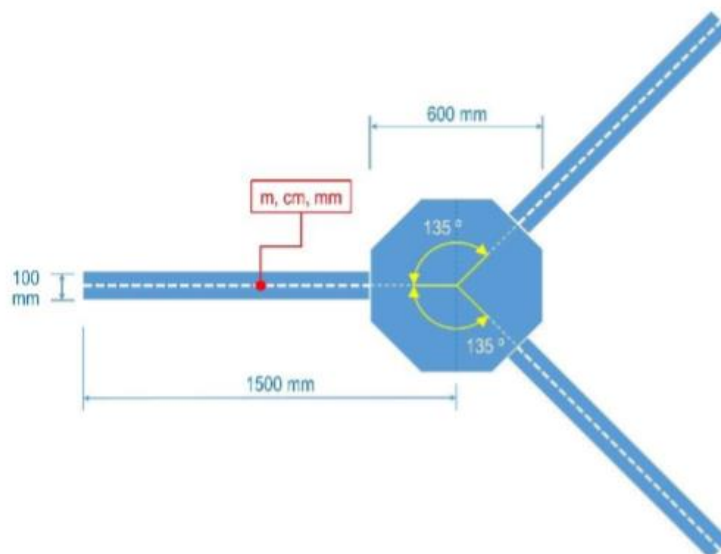


Figura A.2 – Esquema da plataforma do teste.

## Anexo IV

### Exercício 1



**Figura A.3** – (=Figura 1).

**Apoio sobre a perna esquerda e mão direita – 5 segundos**

**Apoio sobre a perna direita e mão esquerda – 5 segundos**

**Descanso – 10 segundos**

(Realizar 5 repetições)

- Manter os membros em apoio como na imagem;
- Atenção para com a postura do tronco e dos membros inferior e superior que estiverem em extensão, para que se mantenham alinhados;
- Respirar normalmente.

### Exercício 2



**Figura A.4** – (= Figura 2).

**Apoio sobre o pé esquerdo e antebraço direito – 5 segundos**

**Apoio sobre o pé direito e antebraço esquerdo – 5 segundos**

**Descanso – 10 segundos**

(Realizar 5 repetições)

- Manter os membros em apoio como na imagem;
- Atenção para com a postura do tronco e dos membros inferior e superior que estiverem em extensão, para que se mantenham alinhados;
- Respirar normalmente.

### Exercício 3



**Figura A.5 – (=Figura 3).**

**Apoio sobre o pé esquerdo – 5 segundos**

**Apoio sobre o pé direito – 5 segundos**

**Descanso – 10 segundos**

(Realizar 5 repetições)

- Manter o apoio como na imagem;
- O membro inferior em extensão deve ser mantido ao mesmo nível que a perna contralateral;
- Respirar normalmente.

Fotografias e exercícios de: Imai A, Kaneoka K, Okubo Y, Shiraki H. Comparison of the immediate effect of different types of trunk exercise on the star excursion balance test in male adolescent soccer players. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2014; 9(4):428-35.<sup>27</sup>